

EMBRAPA

COMO OPERACIONALIZAR O ENFOQUE
DE SISTEMAS NA PROGRAMAÇÃO DA
PESQUISA AGROPECUÁRIA

VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

Por Edmundo Gastal (*)

I INTRODUÇÃO

Quando se fala em "operacionalizar" algo, está implícita a necessidade de caracterizar o meio em que se efetuará a referida operacionalização. Nada pode ser operacionalizado no vácuo, no vazio, no etéreo. No caso presente, o objetivo é operacionalizar o enfoque de sistemas de produção no sistema de pesquisa agropecuária brasileira, mais especificamente, no sistema coordenado pela EMBRAPA.

Para a EMBRAPA, a preocupação com os Sistemas de Produção pode ter diversas dimensões, naturalmente todas elas amplamente interrelacionadas, porém constituindo-se em preocupação mais específica de determinados setores da Empresa. Caracterizadas superficialmente estas dimensões, trataremos de nos ater mais detalhadamente aos mecanismos básicos para a operacionalização deste novo enfoque na programação da pesquisa agropecuária no Brasil.

Os Sistemas como Produto Final

Uma das dimensões é o sistema de produção como produto final da pesquisa. Em outras palavras, a atividade desenvolvida e/ou promovida pela EMBRAPA, nada mais é que o processo produtivo através do qual, mediante a utilização de determinados recursos, especialmente humanos, se trata de obter um produto final materializado nos novos conhecimentos que permitirão modificar o processo produtivo na agricultura. O enfoque de sistema visa um produto final mais acabado, de tal forma que a pesquisa proporcione não apenas os conhecimentos isolados, mas o conhecimento sobre o conjunto de variáveis intervenientes, assim como as suas interações e os resultados previstos.

(*) Eng.Agr., MS, Diretor da EMBRAPA

EMBRAPA

O intenso esforço que vem sendo desenvolvido pelo Departamento de Difusão de Tecnologia da EMBRAPA, trata-se de um magnífico exemplo de tentativa de caracterização "a posteriori" deste produto, ordenado em sistema. Para isto utilizam, não sō os conhecimentos acumulados pela pesquisa, atravēs do modelo difuso de pesquisas, tãõ bem caracterizado por Eliseu Alves¹, mas tambēm de uma forma muito especial, apelam para a experiēncia dos produtores agrıcolas e para a vivēncia dos agentes de assistēncia tēcnica e extensãõ rural.

Os Sistemas como Meio (como Mētodo)

Aqui queremos nos referir ao enfoque de sistema como mētodo, como especialidade; trata-se da análise de sistemas ou pesquisa de sistemas, como chamam outros. Queremos nos referir ao trabalho desenvolvido por elementos especializados, aqueles que Gilberto Páez* costuma denominar de Sistemólogos.

Trata-se dos analistas de sistemas que, utilizando adequadamente instrumentos como modelagem, simulaçãõ, computaçãõ, teoria dos jogos, fluxos, etc, desempenham papel semelhante ao dos especialistas em pesquisa operacional nas indústrias e outros setores.

Note-se, como assinala Morley², que "na elaboraçãõ de modelos, o uso de tēcnicas de simulaçãõ, diagramas de fluxos e de computadores sãõ ajudas para a aproximaçãõ por sistema, porē m não suas caracterısticas essenciais". É o prōprio Morley que destaca: "O enfoque de sistemas considera um processo objeto de estudo em relaçãõ com um sistema definido, e não como um fenōmeno isolado. Esta ē sua caracterıstica essencial". Portanto, o enfoque sō se materializa plenamente atravēs do esforço interdisciplinário em que, juntamente com os sistemólogos, atuem os pesquisadores das ciēncias biolōgicas e sociais, estatısticos, economistas e atē mesmo os programadores!!!

É necessário que a EMBRAPA conte com especialistas em Análise (ou Sıntese ou Pesquisa) de sistemas, não sō em diferentes órgãõs do nıvel central, mas, tambēm, nos centros nacionais e nos sistemas estaduais.

* Assessor do Depto. de Processamento de Dados da EMBRAPA

EMBRAPA

O Enfoque de Sistemas com base da Programação

Trata-se da adoção do enfoque de sistemas como estratégia básica na pesquisa agropecuária. Aqui não se trata de técnicas e instrumentos, mas da adoção, por parte de todos os pesquisadores vinculados à EMBRAPA, de uma nova postura com relação à pesquisa, na qual a visão globalizante do sistema de produção se torna o componente essencial.

Conforme assinala Brockington³, "O enfoque de sistema é uma forma de pensar e as técnicas que se possam aplicar são essencialmente incidentais .." Isto não está em oposição com uma pesquisa analítica convencional, onde o pesquisador aborda o processo componente mediante experimentos controlados. A análise de um sistema é essencial para lograr as informações necessárias à síntese do sistema total: os dois processos são mutuamente interdependentes; não competitivos".

Fundamentalmente, trata-se da seleção de problemas e fixação de objetivos, segundo uma nova ótica, na qual o que interessa é o comportamento do sistema de produção como um todo, e não de cada uma das partes que o compõem - isoladamente.

Trata-se da adoção de um enfoque operacional e metodológico na pesquisa, - coerente com o Sistema Institucional baseado no modelo concentrado de execução de pesquisa¹, que a EMBRAPA está tratando de implantar.

Aqui a preocupação principal concentra-se na utilização da abordagem de sistemas como estrutura e fundamento da seleção de projetos e atividades de pesquisa. Envolve necessariamente uma mudança de postura por parte dos pesquisadores e uma revisão na velha rotina: observação-(problema)-hipótese-predição dedutiva e teste de desempenho, conforme assinala Dillon⁴ - "baseada no culto de níveis arbitrários de significado estatístico". Revisão que não vai alterar a metodologia científica mas sim o enfoque e o contexto, nos quais esta metodologia é um meio e não um fim em si mesmo.

Conforme assinalamos na nossa exposição anterior⁵, é o descobrimento por parte do pesquisador agrícola das possibilidades da utilização de um instrumental científico, até há pouco não utilizado e, com raras exceções, desconhecido para eles, isto é, a lógica dialética. Note-se que se trata da aplicação da dialética, não como uma alternativa de substituição a lógica formal, mas, para seguir a partir do momento em que esta se esgota e, assim, enriquecer metodologicamente a busca dos conhecimentos necessários para o desenvolvimento do setor agropecuário.

Segundo Dillon⁴, "superar uma visão do mundo em função dos conceitos de reducionismo e mecanicismo, em que o reducionismo subentende a redução dos fenômenos às suas partes básicas, enquanto o mecanicismo subentendia que os fenômenos podiam ser explicados em termos de relacionamentos de causa e efeito, mecânicos ou automáticos. Substituir esta visão pelo expansionismo, a teleologia e a síntese, cada vez mais reconhecidos pelas ciências na época atual como formas adequadas à compreensão do mundo".

O expansionismo é o inverso do reducionismo, pressupondo que os objetos e acontecimentos constituem parte de todos maiores; dá ênfase ao todo, sem abandonar o estudo das partes, porém este a a partir do conhecimento e funcionamento do todo. A abordagem teleológica ou de meios-fins, implica no estabelecimento de um objetivo e na aferição das diretrizes alternativas - no tocante à forma de alcançá-lo, quaisquer que sejam as condições iniciais especificadas. A Síntese é o instrumento fundamental de agregação e reconstituição do todo, uma vez reformuladas as partes.

II OPERACIONALIZAÇÃO DO ENFOQUE DE SISTEMAS

Conforme foi destacado antes, existem na EMBRAPA pessoas que se preocupam com a identificação dos sistemas de produção, passíveis de serem sintetizados em base aos conhecimentos já acumulados, visando também a valiosa contribuição de produtores, extensionistas e pesquisadores.

Viu-se ainda que diversos setores da Empresa contarão com especialistas - preocupados com a análise, síntese ou pesquisa de sistemas. Estes deverão estar colaborando permanentemente com os pesquisadores das unidades de execução, nacionais ou estaduais, visando a identificação de funções ou sistemas objetivos, assim como na avaliação e teste destes sistemas.

O esforço destes grupos será inútil e a EMBRAPA verá frustrada a sua preocupação de implantação do enfoque de sistemas, se a totalidade dos pesquisadores envolvidos não substituírem o enfoque analítico tradicional pelo enfoque sistêmico moderno.

Note-se que não se trata de querer transformar todos os pesquisadores em especialistas em sistemas de produção, mas isto sim, que adotem o enfoque de sistemas como estratégia básica no desempenho da sua função de investigadores e, portanto, de responsáveis principais pelo alcance dos objetivos para os quais a EMBRAPA foi criada.

A implantação e consolidação deste enfoque não é tarefa fácil, devido principalmente à pouca experiência existente, visto que a aplicação de sistemas na pesquisa agropecuária tem pouco mais de 10 anos. Talvez o que ocorre no Brasil no momento, seja o primeiro intento de implantação generalizada em um país, deste novo enfoque. Por sorte, tudo indica que o pesquisador brasileiro aceitou o desafio e está pronto a dar a contribuição que lhe corresponde. Isto permitirá que, em um esforço articulado, técnicos do nível central da Empresa, com a ajuda dos sistemólogos e com a participação indispensável dos pesquisadores das diversas unidades executoras, nas regiões e estados brasileiros, se inicie a busca do caminho que permitirá consolidar este novo enfoque.

Para isto o próximo passo é o envolvimento dos pesquisadores da estrutura descentralizada da EMBRAPA, comprometendo os mesmos nessa busca de novos caminhos, que permitirão a programação da pesquisa em bases distintas das adotadas até agora, não só quanto à forma, mas principalmente mudanças de fundo, através da aceitação consciente, por parte dos mesmos, desta nova maneira de pensar e de focar a sua missão de pesquisadores.

Os Instrumentos de Envolvimento

O envolvimento da totalidade de pesquisadores no novo enfoque da pesquisa será um processo demorado, no qual serão utilizados sucessivamente instrumentos tais como: assessoria, reuniões, seminários, publicações, etc.

É um processo que recém se está iniciando e no próprio desenvolvimento do mesmo, se irão caracterizando novos instrumentos, e se definindo ajustes e correções em forma continuada e permanente.

Consideramos que estes seminários que se estão realizando no nível central da EMBRAPA e os materiais preparados para os mesmos já se constituem em instrumentos para este envolvimento, em uma fase ainda preparatória. O mesmo se pensa com relação à reunião de planejamento que será realizada brevemente para Diretores de Centros Nacionais, Diretores de Empresas Estaduais, Chefes e Coordenadores de Representações Estaduais.

O próximo instrumento serão as reuniões de programação "76/77", realizadas ainda antes de julho, para a totalidade de pesquisadores vinculados à EMBRAPA, e nos quais, além das instruções específicas de programação, serão levadas informações quanto à maneira de operacionalizar no nível das unidades de execução de pesquisa, o enfoque de sistemas.

Sistemática a ser Utilizada

À continuação, apresentamos e descrevemos uma sequência de etapas que, nos parece, podem se constituir em uma base para a sistemática visando o envolvimento imediato dos pesquisadores na busca do caminho para operacionalizar o enfoque de sistemas na programação da pesquisa. Consideramos que o mais importante é o envolvimento imediato dos pesquisadores brasileiros no processo; só assim eles poderão dar também a sua contribuição, visando o aperfeiçoamento progressivo do enfoque e apressando o encontro das formas mais adequadas de operacionalizar a abordagem sistêmica como estratégia básica.

EMBRAPA

Antes por^ẽm ^ẽ fundamental recordar dois aspectos fundamentais na estrutura operacional da EMBRAPA: um institucional e outro program^ãtico.

Do ponto de vista institucional, ^ẽ b^ãsico ter em conta que as unidades ex^ecutoras do sistema EMBRAPA s^ão de dois tipos:

De ^âmbito nacional - Centros Nacionais

De ^âmbito estadual - UEPAEs

Nos dois tipos de unidades, a a^ço desenvolvida estar^ã voltada basicamente para produtos. Cabe, entretanto, ressaltar a diferencia^ço do ponto de vis^ta da caracteriza^ço tem^ãtica e espacial. Os Centros Nacionais j^ã partem - de uma defini^ço espacial previamente estabelecida (territ^õrio nacional) e s^ão organizados em fun^ço de determinados produtos (defini^ço tem^ãtica), - no m^ãximo tr^ẽs. No caso das UEPAEs, primeiro ^ẽ caracterizada uma ^ãrea geogr^ãfica de influ^ência dentro de um determinado estado (defini^ço espacial) e em fun^ço da economia agr^õcola desta ^ãrea, e tendo em conta as prioridades estabelecidas pela EMBRAPA e Empresas Estaduais, s^ão identificados os produtos objeto da sua a^ço (defini^ço tem^ãtica).

Do ponto de vista de sistema de programa^ço, o projeto se constitui na figura program^ãtica b^ãsica a n^õvel das Unidades Executivas reunindo os sub-projetos compatibilizados e que dizem respeito a determinado produto.

O subprojeto, por sua vez, se constitui no esfor^ço que ser^ã realizado geralmente por uma equipe de pesquisadores, mediante o uso de certa quantidade de recursos, em prazo estabelecido, visando a alcan^çar objetivos definidos, que redundem na obten^ço de conhecimentos para o aperfei^çoamento do sistema de produ^ço de um ou mais produtos.

^È basicamente a n^õvel dos subprojetos que se constituir^ão equipes interdisciplinares, n^ão permanentes, utilizando os recursos humanos do pr^õprio Centro ou UEPAE e as possibilidades de assessoramento oferecidas. Equipes - que, conforme assinala Dillon⁴ devem ser formadas, reformadas, e re-agrupadas, conforme se fa^ça necess^ãrio para a solu^ço de problemas espec^õficos,

em épocas específicas e dentro do contexto do sistema agrícola global ou de sub-sistemas específicos.

1. Conscientização e Conceituação

É indispensável que o pesquisador brasileiro tome consciência da necessidade do novo enfoque e passe a compreender os alcances envolvidos no mesmo. Para isto é necessário que ele conheça os principais conceitos relacionados com o enfoque de sistemas na pesquisa agropecuária, assim como as distintas óticas de abordagem do mesmo.

Algo semelhante ao que vem sendo feito nestes seminários para os técnicos do nível central, deverá ser feito para os pesquisadores sediados nas Unidades de Execução de Pesquisa da EMBRAPA. Talvez possa ser feito em um nível mais amplo de generalidades, e, conseqüentemente, em forma mais concentrada. Além da apresentação deste tema na próxima reunião de planejamento 1976-77, consideramos fundamental que a EMBRAPA mantenha um fluxo permanente e atualizado de informações relacionadas com o enfoque de sistemas na pesquisa agropecuária. A idéia do Diretor Eliseu Alves*, de edição de uma revista especializada em Sistemas de Produção, sem dúvida se constituiria em instrumento de grande valor para difusão e atualização em relação ao assunto.

2. Identificação das Características Básicas do Processo Produtivo

Cada produto, isolado ou em combinação com outro, é obtido pelo homem através da utilização de determinados insumos, segundo técnicas que são fruto do conhecimento acumulado. Este fenômeno se desenvolve segundo um processo no qual intervêm uma série de variáveis.

* Diretor Executivo da EMBRAPA

As características básicas deste processo em distintas regiões não são tão mutáveis como os coeficientes e os aspectos quantitativos das distintas variáveis que guardam uma relação mais direta com as condições ecológicas. Um passo decisivo é a descrição básica do processo antes referido.

Esta descrição nada mais é do que a identificação das principais variáveis que intervêm no processo produtivo de um produto determinado, isolado ou em combinação com outros. Trata-se mais da identificação dos aspectos qualitativos, sem preocupação com a dimensão quantitativa e demais aspectos envolvidos no manejo e controle das diversas variáveis.

Esta etapa se inclui porque a EMBRAPA recém se inicia no enfoque de sistemas. O esforço feito agora poderá ser utilizado por muito tempo, visto que as mutações neste nível não são muito frequentes. Inclusive seria tremendamente positivo que estas descrições iniciais fôssem feitas com a participação de pesquisadores experientes e, conseqüentemente, profundos conhecedores dos processos produtivos, e dessa forma com condições de fazer uma descrição bastante detalhada. Um bom procedimento seria que as equipes dos Centros Nacionais se preocupassem com esta identificação das características básicas, no que se refere àqueles produtos objeto da sua ação. O gráfico que aparece anexo é um exemplo da descrição aqui referida, para bovinos de carne, no Rio Grande do Sul⁶.

3. Elaboração do Protótipo - Definição da Função Objetivo

Conforme estabelece o modelo operacional da EMBRAPA, o objetivo fundamental das suas Unidades Executoras de Pesquisa (Centros Nacionais e UEPAs) é a sintetização de sistemas de produção mais eficientes do que os que são utilizados atualmente na agricultura brasileira.

O trabalho de pesquisa deve ser dirigido objetivamente na busca dos conhecimentos decisivos para a formulação e difusão de novos sistemas, enfocando prioritariamente aqueles problemas que tem um relacionamento mais direto e uma influência mais profunda na obtenção de novos sistemas de produção e, através destes, alcançar a "performance" almejada.

EMBRAPA

Os Centros Nacionais, por definição, dedicam-se àqueles aspectos mais globais, que são comuns a uma gama maior de sistemas. Devem preocupar-se justamente com os aspectos mais básicos e que independem das fronteiras ecológicas ou estaduais. Por isto consideramos muito feliz a utilização da figura do "Pré-sistema", sugerida pelo Diretor Eliseu Alves, para se referir - aos objetivos dos Centros Nacionais.

Já as UEPAEs, atuando para condições ecológicas específicas, a partir dos conhecimentos gerados pelos Centros, por outras fontes e por elas mesmas, deverão proporcionar o produto acabado, o produto final, isto é, os sistemas de produção em condições de serem utilizados pelos produtores em áreas geográficas específicas.

Tanto Centros como UEPAEs devem orientar sua ação em direção a um objetivo claramente definido e previamente determinado que, como vimos, deve ser - uma ou mais alternativas de sistemas de produção, em substituição aos que são utilizados atualmente. Por isto é essencial que seja caracterizada a função objetivo ou as funções que representam as alternativas ou novos sistemas que se esperam definir.

Para isto os pesquisadores das Unidades de Execução, com base na sua experiência (inclusive utilizando também sua intuição), com a ajuda de assessores e com a colaboração de produtores e técnicos de extensão e assistência técnica, deverão descrever o sistema ou sistemas que serão perseguidos - através da sua ação de pesquisadores. Devem ser estabelecidos os resultados esperados do sistema e os meios (insumos e técnicas) que permitirão - atingi-los.

Este passo é o que a literatura de sistemas costuma referir como "Definição da função objetivo". Segundo Morley², é o componente mais importante do enfoque de sistemas. Implica tomar decisões sobre os limites do sistema, os insumos a serem examinados e, além disto, a escolha de elementos e sua ponderação para formar a função objetivo. Esta responsabilidade corresponde ao biólogo, ao administrador ou gerente, ou a qualquer um que possa -

EMBRAPA

aplicar a função objetivo. Visto que esta etapa caracteriza a pergunta - "Porque fazemos isto?" - além do ponto de vista científico, deve-se ter uma certa compreensão da filosofia do enfoque".

Consideramos que em cada unidade da EMBRAPA e em cada projeto (entende-se também produto), imediatamente deve ser iniciado este esforço de caracterização de pelo menos um "protótipo" para a área de influência da unidade. O grupo de pesquisadores, reunido, se possível envolvendo a participação de outros técnicos, deve tentar esta definição, para que ela se constitua em um dos marcos de referência principais para os subprojetos a serem trabalhados. Ainda que seja um mero exercício, com muitas das falhas características de um trabalho pioneiro, o esforço será válido. Somente com este - arrôjo, e com esta determinação, estaremos saindo das palavras para os - fatos. Somente assim o pesquisador brasileiro se integrará efetivamente na implantação do enfoque de sistema na pesquisa agropecuária.

O pessoal do Centro Nacional de Gado de Leite já vem desenvolvendo esforços neste sentido, e o que já fizeram é um bom exemplo.

Como responsáveis pela sistemática de programação da EMBRAPA, consideramos vital que, nos próximos meses de julho, agosto e setembro, quando os pesquisadores irão propor os seus subprojetos, estes resultem da identificação dos problemas que, no momento, impedem a materialização do protótipo. Como um exemplo, ainda que muito rudimentar da caracterização do protótipo, no anexo apresentamos a aproximação que foi feita para bovinos no Rio Grande do Sul.⁶

4. Seleção dos Subprojetos

Feita a descrição preliminar do sistema-objetivo, mesmo no próprio - desenrolar de definição do mesmo, o grupo deverá ir identificando quais os conhecimentos já disponíveis, relacionando coeficientes, relações, fluxos, taxas, etc. Ao mesmo tempo irá caracterizando os pontos sobre os quais - inexistem os conhecimentos ou não são suficientemente seguros.

Desta maneira os problemas vinculados diretamente ao novo sistema serão - identificados e será caracterizado o seu papel e grau de prioridade. Estes deverão ser os problemas objeto de ação dos pesquisadores, no que se refere aos aspectos isolados e para aplicação do método analítico convencional. Porém agora, problemas que surgem da desagregação do todo e da visão global do sistema e não com o enfoque parcializado que antes caracterizava a pesquisa.

A partir daí, com a participação dos pesquisadores nas especialidades envolvidas, e sugerindo as orientações emanadas dos níveis superiores, serão caracterizados os subprojetos.

Dentro desta orientação, cada projeto deverá ter como parte essencial da caracterização de seus objetivos a descrição do sistema e "performance" - perseguidos, visto que os subprojetos que compõem o projeto, nada mais são que instrumentos para estimar a função objetivo e, assim chegar à consolidação do novo sistema, materializando o protótipo.

5. O Teste dos Sistemas

Na medida que se disponham de novos conhecimentos, é importante o teste do sistema integral, de tal forma que o sistema seja testado com todas as suas variáveis interagindo nas condições de escala e de ambiente, que - se aproximam das que se encontram a nível dos produtores.

Existem duas razões que, por si sós, consideramos suficientes para justificar um esforço imediato, também em forma generalizada, no que se refere à disseminação dos testes de sistemas. Primeiro que os nossos pesquisadores devem imediatamente se iniciar nestas tarefas, não sós no sentido de um - aperfeiçoamento metodológico mas, também, porque o teste de sistemas se constitui numa faceta importante do enfoque de sistemas e um complemento essencial para a introdução desta nova postura com relação à pesquisa. - Segundo, porque devemos recuperar o tempo perdido em termos de respostas - aos produtores e os testes de sistemas poderão auxiliar decisivamente no encontro de algumas soluções.

EMBRAPA

Consideramos que, definido o protótipo e selecionados os subprojetos relacionados com o mesmo, o grupo de pesquisadores deve fazer um esforço adicional no sentido de sintetizar um sistema com os conhecimentos já disponíveis e que pode se constituir em uma alternativa tecnológica melhor do que a utilizada atualmente. Os pacotes tecnológicos elaborados sob a coordenação do DDT, são exemplos concretos do que estamos referindo e, em muitos casos, poderão se constituir no objeto imediato dos ensaios ou testes de sistemas.

Estes testes serão realizados simultaneamente com a busca de novos conhecimentos e à medida que estes surjam, serão incorporados ao sistema que está sendo testado. Quanto à metodologia para realização destes testes, será - objeto de uma outra exposição neste seminário*.

Em resumo, queremos destacar que cada projeto, em cada unidade da EMBRAPA, deverá conter, além dos aspectos já conhecidos e referidos nos instrumentos de planejamento, os seguintes componentes básicos para implantação do enfoque de sistemas:

- a. Descrição do protótipo e desempenho esperado que se constitui na função objetivo do Projeto, isto é, a caracterização do novo sistema que está sendo perseguido, seus possíveis resultados, suas características e os principais problemas para sua materialização.
- b. Um conjunto de subprojetos que perseguem especificamente os novos conhecimentos necessários à materialização do protótipo. Esforços que se desenvolvem, quase sempre, através de equipes interdisciplinares.
- c. Um ou mais subprojetos que consistem no teste de um ou mais sistemas sintetizados em base aos conhecimentos já disponíveis. Teste este que deve se realizar em escala e condições similares aos dos produtores e, sempre - que possível, com a colaboração destes.

* "Delineamento Estatístico e Operacionalização do Teste de Sistemas", - Gilberto Páez, Tácito Silva & Eliseu R.A. Alves.

EMBRAPA

6. Apoio que Poderá ser Dado pelos Diversos Órgãos da EMBRAPA

No nível Central da EMBRAPA, vários Departamentos têm interesse direto na aplicação do enfoque de sistemas na pesquisa.

Em função do interesse específico de cada Departamento e de suas atividades, todas estas unidades estarão envolvidas na orientação, programação e execução da pesquisa de análise e síntese de sistemas.

Considerando os problemas que surgirão na implantação do novo método, em um ambiente onde a metodologia não será completamente do domínio dos pesquisadores, crê-se prudente criar meios de se oferecer a estes pesquisadores um suporte adicional, àqueles de que eles normalmente podem dispor, junto ao nível central da EMBRAPA.

A fim de garantir este suporte, os Departamentos do nível central deverão se envolver numa ampla ação para assistir aos pesquisadores dos Centros Nacionais e das UEPAEs no processo de aplicação dos conceitos de sistema.

Esta operação poderia materializar-se através da formação de uma equipe central de sistemas. Esta equipe seria responsável, juntamente com os pesquisadores da Empresa, pela implantação do enfoque em suas atividades iniciais.

A composição da equipe poderá ser variável de acordo com suas tarefas. Nella deverão estar representados os diversos setores da Empresa, relacionados com o enfoque, quais sejam:

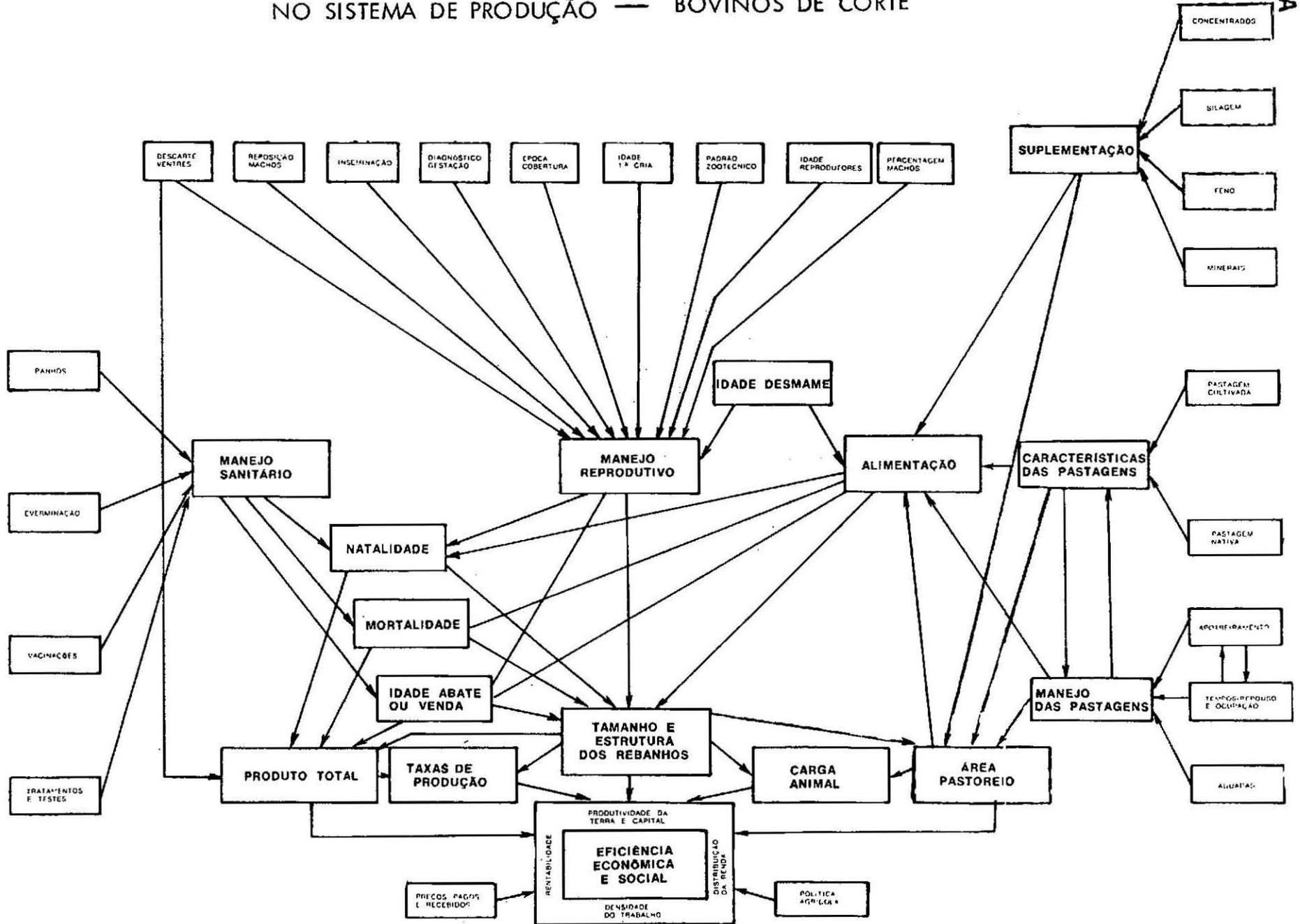
- Programadores
- Analistas
- Sistemólogos
- Economistas
- Técnicos especializados nos
distintos produtos

A participação dos diversos especialistas poderá ser função das necessidades configuradas.

ANEXO

PRINCIPAIS VARIÁVEIS E SEUS RELACIONAMENTOS QUE INTERVÊM
NO SISTEMA DE PRODUÇÃO — BOVINOS DE CORTE

VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA



PROTÓTIPO DO SISTEMA OBJETIVO EM BOVINOS DE CORTE
PARA UMA REGIÃO DO RIO GRANDE DO SUL⁶

Como se verificou no gráfico antes apresentado, as variáveis que, em último caso, determinam o cumprimento dos objetivos fundamentais, no que se refere ao rol da tecnologia são: taxa de produção, estrutura dos rebanhos e carga animal.

A taxa de produção (taxa de abate + taxa de vendas de animais para reprodução + taxa de crescimento do estoque), é uma relação entre o produto e o tamanho do rebanho.

A carga animal é a relação entre o tamanho do rebanho e a área do pastoreio. A área do pastoreio estará fixada a priori ou estará determinada pelo tamanho do rebanho e pela estimação dos requerimentos nutritivos dos animais.

Voltando ao produto total, encontra-se que esse é determinado pela natalidade, mortalidade e idade de abate ou venda de animais (também poderia ser o peso dos animais). Atualmente se procura obter o peso de 430 a 450 kg para os novilhos e de 380 a 420 kg para as vaquilhonas. O último fator que está diretamente relacionado com o produto é o descarte de ventres. A natalidade, a mortalidade, a idade de abate em combinação com o manejo reprodutivo e alimentação, determinam o tamanho e a estrutura dos rebanhos.

Observando a natalidade, encontramos que está determinada pelo manejo sanitário, manejo reprodutivo e a alimentação. A mortalidade está condicionada pelo manejo sanitário e alimentação. Finalmente, a idade de abate ou venda, está fixada pelo peso dos animais, e este depende do manejo sanitário, manejo reprodutivo e alimentação*. O manejo sanitário, por sua vez, está caracterizado por banhos para combater os ectoparasitos, por doses para eliminação dos endoparasitos, pelas vacinas preventivas e pelos tratamentos e identificação de doenças agudas.

* Não se incluiu raça, porque se considerou que as raças e cruzamentos utilizados na região, eram satisfatórios para atingir os objetivos estabelecidos.

O manejo reprodutivo está formado pelas decisões vinculadas às variáveis - que aparecem representadas no gráfico em questão. Algumas delas envolvem - somente uma decisão, sem provocar gastos; entretanto outros, como o diag - nóstico de gestação e inseminação, envolvem uso de mão-de-obra, instrumen - tos, etc. A reposição de machos depende da compra de touros.

Finalmente, a situação quanto a alimentação está definida pela área de pas - toreio, características das pastagens, manejo das mesmas (estes dois últi - mos fatores são interatuantes) e suplementação. A suplementação pode reali - zar-se através do uso de concentrados, de silagem, de feno e de minerais.

As características das pastagens, em linhas gerais, estão determinadas pe - la proporção de pastagem cultivada e de pastagem nativa. O manejo das pas - tagens é definido pelo sistema de empotreamento, os tempos de repouso e ocupação e as aguadas. Cada uma destas variáveis envolve a necessidade de conhecimentos que permitam decisões mais adequadas, visando a maximização da eficiência do sistema.

Resumindo, pode-se dizer que a periferia do gráfico indica as variáveis - que caracterizam a tecnologia utilizada. Esta será definida a partir das - decisões de como e quando realizar as tarefas que ali aparecem identifica - das, as quais se constituem em meios para alcançar os objetivos intermediá - rios, que, por sua vez, são os meios para chegar aos objetivos básicos.

OBJETIVOS

Observando-se o gráfico, verifica-se, claramente, que para alcançar os - objetivos específicos, e através destes, o objetivo fundamental do novo - sistema que se propõe, é indispensável que a tecnologia utilizada cumpra - com alguns objetivos básicos, o que implica necessariamente no alcance de alguns objetivos intermediários.

Objetivos Básicos

Na formulação do sistema tecnológico que permita alcançar o aumento da efi - ciência econômica e social da exploração dos bovinos de corte em área -

específica do Rio Grande do Sul (Região 9) e em função das características e das necessidades envolvidas no processo de desenvolvimento sócio-econômico do país, é indispensável:

a) Aumentar a taxa de produção: a taxa de produção consiste no somatório da taxa de crescimento do rebanho. A taxa de extração é a soma da taxa de abate com a de animais vendidos para reprodução. A taxa de crescimento é a diferença entre a existência no início do ano analisado e o início do ano posterior (sem os animais comprados), expresso em porcentagem sobre a existência no início do ano analisado.

Metas: Taxa de produção	26%
Taxa de extração	26%
Taxa de abate	19%
Taxa de venda da produção	7%

b) Aumentar a carga animal: pouco adianta o aumento da taxa de produção - se é obtido sobre a base de um sistema de pastoreio extensivo, no qual as boas condições de alimentação são obtidas, devido à pequena quantidade de unidade animal por hectare de pastoreio. Por isto é indispensável que, simultaneamente com o aumento da taxa de produção, se mantenha ou aumente a carga animal. Esta depende, principalmente, das características dos pastos disponíveis e do manejo aplicado.

* Metas: Primavera: máxima	1,04 U.A./ha
mínima	0,85 U.A./ha
Verão : média	0,94 U.A./ha
Outono : máxima	1,04 U.A./ha
mínima	0,91 U.A./ha
Inverno : média	0,98 U.A./ha

* As variações na primavera e no outono se devem à diminuição em consequência das vendas.

c) Melhorar a estrutura dos rebanhos: através de uma maior participação relativa de animais jovens e eliminação dos animais de idade avançada.

Meta:	Composição do rebanho (Primavera)	
	Nº animais	U.A.
	%	%
Vacas	36,0	49,6
Mamões	26,9	11,1
Machos 1 ano	13,2	12,8
Machos 2 anos	6,5	7,2
Fêmeas 1 ano	13,4	12,9
Vacas de depósito	2,7	3,7
Touros	1,3	2,6

Objetivos Intermediários

Existem variáveis que estão intimamente relacionadas com os objetivos antes citados, e que se vinculam diretamente ao objetivo final do trabalho. Em relação a estas variáveis se estabelecem os objetivos intermediários:

a) Aumentar a taxa de natalidade. Trata-se do incremento de animais nascidos em relação aos ventres em reprodução.

Meta: 75%

b) Reduzir as taxas de mortalidade. Corresponde à diminuição das mortes na categoria respectiva.

Meta:	Vacas	1,0%
	Terneiros menos 1 ano	1,0%
	Novilhos 1 a 2 anos	1,0%

c) Reduzir a idade de abate ou vendas dos animais. Trata-se da obtenção de animais prontos, tanto para o abate como para a reprodução, em um período mais curto, com o que se acelera o processo produtivo e permite o aumento do número de ventres.

Metas:	Novilhos (abate)	50% com 2 anos
		50% com 2,5 anos
	Idade 1ª entoure vaquilhonas:	2 anos

A obtenção de um comportamento satisfatório destes índices, constitui-se em um meio, para que possam ser atingidas as demais metas. Para isso é necessária a adoção de uma série de práticas, assim como a implantação - de toda uma nova dinâmica de organização e manejo ou, em outras palavras, identificação e caracterização da tecnologia que definirã o novo sistema. O que será obtido através do estabelecimento da orientação para o tratamento a ser dispensado aos diversos aspectos relacionados na periferia - do gráfico apresentado no início deste anexo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alves, Eliseu & Pastore, José. "Reforming the Brazilian Agricultural Research System". In "Conference on Resource Allocation and Productivity in International Agricultural Research, Airlie House, Virginia, U.S.A., 26 a 29 de janeiro de 1975.
2. Morley, F.H.W. "En que Consiste el Elfoque de Sistemas en la Producción Animal?" In Scarsi, J.C. Editor. Enfoque de Sistemas en la Investigación Ganadera. IICA, Montevideu, Uruguai, 1974.
3. Brockington, N.R. "Sistemas, Modelos y Experimentos en Agricultura". In Scarsi, J.C. Editor. Enfoque de Sistemas en la Investigación Ganadera. IICA, Montevideu, Uruguai, 1974.
4. Dillon, J.L. "A Economia da Pesquisa de Sistemas". In Conferência sobre Pesquisa de Sistemas Agrícolas, Massey University, de 20 a 22 de novembro, 1973.
5. Gastal, E. "Os Sistemas de Produção na Pesquisa Agropecuária". EMBRAPA, Brasília, Brasil, 1975.
6. Severo, H.C. et alii. "Um Sistema de Produção Mista de Bovinos de Corte e Ovinos para uma Região do Rio Grande do Sul". Boletim Técnico nº 77, IPEAS, Pelotas, Brasil, 1973.