

ANÁLISE DE CORRELAÇÃO DE KENDALL EM GRUPOS TIPIFICADOS POR CLUSTERS EM SISTEMAS AGRÍCOLAS FAMILIARES NO DISTRITO DE ÁGUA FRIA (CHAPADA DOS GUIMARÃES, MATO GROSSO)

*Aldo Assunção da Cunha*¹⁸, *Carlo Ralph De Muisis*¹⁹,
*Carlos Alberto Moraes Passos*³

RESUMO: Este estudo tipificou e analisou a sustentabilidade de 25 sistemas agrícolas familiares em propriedades de até 100 ha no Distrito de Água Fria, Município de Chapada dos Guimarães, Mato Grosso. Foram definidos 49 indicadores, entre originais e categorizados em torno de quatro grupos de variáveis: uso e conservação de recursos naturais, sustentabilidade econômica, uso e potencial do horto e, apoio institucional. Foi aplicada a técnica de análise de agrupamento (clusters). Os dados revelam, dentre outras conclusões, tendência para a intensificação do processo de pecuarização extensiva, indicador de desmatamento, com seus reflexos negativos ao ecossistema. Projetos alternativos integrados de gestão tecnológica, com alta propensão de incrementar renda e conservação ambiental devem ser priorizados e estimulados na região.

Palavras-Chave: Correlação, Tipificação e Sustentabilidade.

¹⁸ Professor do Departamento de Economia da UFMT e Mestre em Agricultura Tropical;

¹⁹ Engenheiro Civil e Mestre em Agricultura Florestal;

³ Professor da Faculdade de Engenharia Florestal e Doutor em Sistemas Florestais;

1. Introdução

O Município de Chapada dos Guimarães já foi um dos maiores em extensão no Estado de Mato Grosso. Tal como no Estado, a ocupação foi acelerada e desordenada, com mínima preocupação na conservação dos recursos naturais. A ocupação pela agricultura (soja) e a pecuária extensiva (assentadas em um solo quase sempre inapto ou um ecossistema considerado de baixa capacidade de suporte natural) tem causado devastação e/ou substituição da vegetação natural, acarretando problemas de perdas de solos -erodidos por práticas de manejos não recomendáveis, consequentemente causando o assoreamento dos rios-, perda considerável da biodiversidade e redução da qualidade ambiental.

Nesse contexto, existem comunidades rurais, formadas na sua maioria por agricultores familiares, desenvolvendo agricultura mais tradicional e fixando gerações no campo, em um contexto de política econômica que nunca lhes foi favorável.

Fica patente que há conjunto de fatores e de gestão tecnológica do uso dos recursos que possibilita condições de sustentabilidade para esses sistemas. A análise dos sistemas explicita essas vertentes de sustentabilidade econômica, alicerçada por indicadores que afirmam o seu potencial como ponto de partida para enquadrá-los o mais urgentemente possível nas agendas das políticas: agrícola, econômica e social em nosso país.

Procura-se mostrar que as pequenas propriedades agrícolas familiares desenvolvem uma agricultura mais próxima da sustentável, pelo cuidado com o uso e conservação de recursos naturais, pela exploração do potencial de seus hortos caseiros e pela otimização de tais sistemas, quando há um incremento do apoio institucional aos produtores e familiares. Como metodologia, usou-se análise estatística conjugada entre o método multivariado e a correlação de Kendall.

Objetivou-se então, nesta pesquisa, se tipificar os sistemas agrícolas pesquisados mediante a discussão de indicadores de sustentabilidade para que fosse evidenciado, pelas correlações, o modo de gestão dos pequenos produtores e das famílias, na área como um todo e por agrupamentos distintos.

2. Revisão de Literatura

2.1. Análise de Sistemas e Agroecossistemas

Diversos autores salientam a necessidade de se adotar uma abordagem sistêmica no manejo e na pesquisa agropecuária, de modo a se viabilizar entendimento global dos problemas existentes entre eles (Hart, 1985; Escobar & Berdegué, 1990; Azevedo, 1994 e Garcia, 1996).

De acordo com Becht, *apud* Hart (1985): “*sistema é um conjunto de componentes físicos, um conjunto e coleção de coisas unidas e relacionadas de tal maneira que formam e agem como uma unidade, uma entidade como um todo*”. Pinare & Fuentes (1984) consideram o sistema como um conjunto de elementos em constante interação dinâmica, organizado em função de um objetivo. Lázio & Margeneou, *apud* Odum (1983), o descrevem como um conjunto de relações mútuas que se constitui em entidade identificável, real ou postulada. Para Beveridge *apud* Azevedo (1994), sistema é um conjunto de elementos de tal forma relacionados que uma mudança no estado de qualquer elemento provoca mudanças nos estados dos demais elementos. Percebe-se que todos os conceitos são convergentes no sentido do inter-relacionamento constante e dinâmico de seus elementos.

O enfoque de sistemas procura identificar todos os fatores que de alguma forma afetam o comportamento da unidade de produção em seu conjunto. Enfim, busca-se através desse método de pesquisa agropecuária a globalidade dos sistemas rurais. Hart (1985) confirma essa premissa ao considerar que a explicação isolada de um componente não é suficiente para explicar todo o funcionamento do sistema. A relação entre eles pode beneficiá-lo ou prejudicá-lo.

Os sistemas podem ser pesquisados em vários níveis: o da região, o da comunidade, o da fazenda e o do cultivo (agroecossistemas). São hierárquicos, onde o imediatamente inferior é sempre um componente do nível superior (Hart, 1985). O sistema de produção da fazenda é o seu aparelho de produção e resulta da interação entre os subsistemas sócio-econômicos e as bases produtivas da propriedade (Pinare & Fuentes, 1984). O subsistema sócio-econômico envolve as relações entre o agricultor, sua família, mão-de-obra e os meios de produção, enquanto que no agroecossistema, os limites se restringem às parcelas de terras onde se realizam as atividades de produção (Hart, 1985).

Na análise de sistemas agrícolas faz-se necessária a compreensão lógica de sua inserção e interação com o ecossistema, essencialmente dos agroecossistemas. Para Garcia (1996), os sistemas agrícolas constituem subconjuntos dos ecológicos, onde a diferença é o seu propósito: o de satisfazer as necessidades humanas. Dover & Talbot (1992) definem agroecossistema como a base produtiva dos sistemas agrícolas, sendo um ecossistema que sofreu transformação antrópica na sua estrutura e funcionamento, com o objetivo de produzir alimentos, fibras e outros produtos.

O manejo e a pesquisa agropecuária nos moldes convencionais, com o enfoque atomístico, não tem sido eficiente para explicar os fenômenos que ocorrem nos trópicos, onde a interação de culturas desencadeia reações extremamente complexas, apontando para abordagens sistêmicas, com a valorização de ecossistemas agrícolas e dos seus princípios ecológicos (Hart, 1985).

2.2. Sistemas Agrícolas de Pequena Produção

É importante estudar a agricultura tradicional, visando trazer informações relevantes para o desenvolvimento de estratégias agrícolas e sensíveis à complexidade dos processos agroecológicos e sócio-econômicos, disseminando tecnologias que venham de encontro às necessidades dos pequenos produtores e dos agroecossistemas locais. Indispensáveis princípios ecológicos, a partir dos sistemas agrícolas tradicionais, podem ser utilizados para propagar agroecossistemas sustentáveis nos países industrializados e, desse modo, corrigir deficiências da agricultura moderna (Altieri, 1996).

Segundo Azevedo (1994), na abordagem de pequenas propriedades, deve-se ter noção mais elaborada de sua realidade tecnológica, sócio-econômica e cultural. Esse autor define critérios para classificar o pequeno produtor, discute sua lógica de produção e, sobretudo, aponta como deve ser a abordagem de estudos envolvendo a pequena propriedade.

Essa premissa de se ter metodologia de abordagem de sistemas sócio-econômicos para pequenos produtores, tendo como objetivo principalmente o estudo dos componentes, estruturas, funções e o desempenho desses sistemas e ainda, os mecanismos de equilíbrio precário que explicam a

sobrevivência do campesinato em regiões do trópico semi-árido foram ressaltados por Pinare & Fuentes (1984).

A importância e a viabilidade da pequena agricultura sustentada na Amazônia Oriental também é um dos segmentos mais importantes, onde predominam a mão-de-obra e o auto-abastecimento familiar e, a geração de excedentes para o mercado regional. Ela responde pela maior parte da produção regional de alimentos básicos como a mandioca, o arroz, o milho e o feijão, além de boa parte da matéria-prima regional, como a juta, a malva e o algodão e, de produtos exportáveis, como a pimenta-do-reino e o cacau. Além disso, deve-se ressaltar o seu papel de geradora de empregos, ao contrário dos grandes empreendimentos, financiados a custo de recursos públicos, onde 30% a 50% das terras já estão degradadas e a geração de postos de trabalho é insignificante (Burger & Kitamura, 1995).

A EMPAER e PRODEAGRO (1994), em projeto de desenvolvimento da pequena agricultura do município de Dom Aquino (MT), adotaram a estratégia de estudar as unidades de produção, procurando valorizar a experiência dos produtores e os avanços da pesquisa. Por meio da aplicação de questionários abordaram aspectos, tais como: a tipologia dos produtores, os valores da produção, os aspectos pedológicos, fundiários e da utilização da mão-de-obra.

2.3. Sustentabilidade na Pequena Produção Agrícola

Bird & Iked (1994) afirmam que uma agricultura sustentável passa, normalmente, por modelo de unidade agrícola do tipo "*Family Farm*". Nesse modelo, a unidade agrícola é operada pelo proprietário, os dias de trabalho da mão-de-obra contratada não excedem os dos membros da família de agricultores, a unidade agrícola é, em geral, sociedade de no máximo três famílias, a unidade agrícola é estruturada como uma relação conjunta entre administradores e trabalhadores, a unidade agrícola é diversificada, há ênfase no uso de recursos obtidos na própria unidade produtiva, a tomada de decisões realiza-se no próprio local e em tempo real e, existe um conjunto diversificado de posturas empresariais.

Castro (s.d.) discute a importância da biodiversidade como fonte de sustentação para as populações excluídas do processo da economia formal e para os pequenos produtores agrícolas. Enfoca os chamados "quintais agroflorestais", que englobam o cultivo de espécies florestais e/ou, agrícolas,

associados à criação de animais, em áreas próximas às casas. Segundo esse autor tais subsistemas são negligenciados pelas autoridades, planejadores e técnicos. No entanto, os quintais agroflorestais assumem um relevante papel sócio-econômico para pequenos produtores, pois permitem a obtenção de um complemento alimentar e a comercialização do excedente em pequenas feiras, além do cultivo de plantas medicinais. Estes aspectos também são enfocados por Cliessman (1992), que apresenta os “*homegardens*” com importante função para o autoconsumo e economia doméstica dos pequenos produtores nos trópicos.

Por oportuno, Carmo, Magalhães & Comitre (1995) desenvolveram um estudo comparando indicadores entre duas propriedades agrícolas que utilizam sistemas orgânicos no Município de Capanema-PR. Por meio de indicadores técnicos e econômicos, demonstraram a viabilidade econômica desses sistemas alternativos na agricultura, visando um desenvolvimento agrícola mais sustentável.

Homma (1990), em estudo sobre a sustentabilidade do sistema extrativista na Amazônia, concluiu que as estratégias de desenvolvimento adotadas têm sido pouco compatíveis com o frágil ecossistema da região e com a realidade da população local e que a produção sustentada no longo prazo é mais importante que uma maior produção no curto prazo. Ressalta a necessidade de políticas governamentais para minimizar as questões de saúde, educação, habitação, sanidade (capital social básico) do pequeno produtor, onde se asseguram as condições de autosustentabilidade.

Aercio *et al.* (1993) concluíram ser sustentável a agricultura no ambiente de cerrado, contudo qualificaram algumas restrições para o seu uso, como por exemplo, a susceptibilidade à erosão, a compactação e a desestruturção dos solos, a poluição por agrotóxicos e a extinção de espécies vegetais e animais na região. Salientaram ainda que o crescimento horizontal da produção, que se faz pela expansão de áreas, perturba os ecossistemas intactos, reduz o *habitat* das espécies selvagens e destrói germoplasmas. Por outro lado, a intensificação do cultivo leva à degradação do solo, à quebra do equilíbrio e à contaminação química, sobretudo pela monocultura.

Happer (1994) afirma que as intervenções, principalmente, com sofisticados insumos, provocam mudanças no ecossistema e na vizinhança, levadas, sobretudo, pelos recursos hídricos. Salienta a importância da intervenção mínima, por meio de rotação de culturas, controle de ervas daninhas, de pragas e da drenagem.

Primavesi (1992) sugere práticas culturais alternativas, tais como o plantio direto, a adubação verde, a rotação de culturas e a cobertura morta de solos para o pequeno agricultor desenvolver um sistema agrícola mais sustentável. Esta autora parte da premissa de que a agricultura desenvolvida nos moldes da revolução verde é, essencialmente, dependente, tornando-se inviável economicamente para a agricultura familiar, pois os preços dos insumos seguem a lógica do custo de produção, enquanto que o valor dos alimentos sofre pressões pelas oscilações do mercado.

Arciniegas & Lacki (1993) afirmam que o modelo convencional de modernização dos agricultores, além de não ser acessível a todos, é pouco eficiente. Sugere a adoção de modelo de desenvolvimento menos dependente dos fatores externos e mais daqueles melhor acessados pelos agricultores. Nesses termos, esse modelo é endógeno, auto-gestionado e independente, para que as próprias famílias rurais criem condições de elevar a produtividade. Sendo assim, é fundamental a capacitação dos pequenos produtores no sentido do aproveitamento mais racional de seus recursos, aumentando ao máximo o rendimento por capital investido e utilizando práticas agrícolas mais sustentáveis no longo prazo.

Calório (1997) estudou a construção de indicadores de sustentabilidade em estabelecimentos agrícolas familiares no Vale do Guaporé-MT. Ele partiu da hipótese de que tais agricultores estão marginalizados do modo de produção capitalista e procurou identificar os fatores que mais contribuem para dar a estas famílias condições de sustentabilidade. Essa pesquisa permitiu verificar a possibilidade do uso de alguns indicadores para esta análise e sugere, através do cálculo do Índice Relativo de Sustentabilidade (IRS), que alguns estabelecimentos apresentam maior eficiência e riqueza na região.

Gollo & Konzen (1988) estudaram a pequena produção em Erechim-RS -em áreas com tamanho médio de 8,2 a 44,9 há-, focando o desempenho dos sistemas agrícolas com relação às variáveis: produção, emprego, tecnologia e renda da família. Eles constataram que parcela significativa do valor da produção era proveniente das culturas tradicionais (milho, soja, trigo) e que o sistema de criação de animal complementa o conjunto das atividades produtivas. Verificaram, ainda, associação entre as variáveis investigadas, existência de mão-de-obra disponibilizada e área de estabelecimentos, sugerindo, destarte, a oportunização do emprego nas unidades produtivas como condicionante à fixação do homem no campo.

Vieira Filho (1989) discute o desenvolvimento de alternativas tecnológicas em sistemas agrícolas de pequena produção sustentáveis capazes de fixar os produtores nos trópicos úmidos como questão fundamental para se reduzir o ritmo de desmatamento e para se praticar estratégia de desenvolvimento rural mais equilibrada. Esse pesquisador relatou e avaliou experiências ocorridas em diversas regiões da América Latina com o escopo de realizar reflexão sobre a questão da tecnologia da pequena produção. Este trabalho aborda a viabilidade da implementação da pesquisa agrícola do tipo Farming Systems Research (FSR), capaz de garantir tecnologia apropriada para os pequenos produtores e, conseqüentemente, melhor condição de sustentabilidade.

3. Análise Multivariada Aplicada ao Estudo de Sistema

Diversos autores têm se utilizado da técnica de análise multivariada. Segundo Chatfield & Collins (1980), os dados multivariados envolvem uma gama de variáveis relacionadas aos indivíduos ou objetos. Os métodos de análise multivariada vêm tendo uma “*performance*” cada vez mais destacada na estatística, servindo como instrumento de análise para todos os ramos da ciência.

Moraes (1998) destaca que a estatística clássica, normalmente, fixa o estudo em única variável, desenvolvendo modelos a partir de hipóteses direcionadas. Na prática, porém, os indivíduos são em geral caracterizados por gama de variáveis, que podem ser estudadas de forma mais abrangente e eficiente, destacando-se as suas associações, similaridades e diferenças.

Escobar & Berdegué (1990) propõem a análise multivariada como método eficiente para se tipificar e se classificar os sistemas de produção agrícola. Tal técnica foi escolhida pelo *Red Internacional de Metodologia de Investigación de Sistemas de Produccion* - (RIMISP) em função do conceito de sistema em uma propriedade ser multivariado, já que componentes e subsistemas interatuam no tempo e no espaço. Os métodos de estatística multivariada permitem operacionalizar o sentido heurístico da teoria dos sistemas.

A análise de agrupamento foi primeiramente utilizada em 1939, por Tryron, popularizando-se o seu uso a partir de 1960 (Chatfields & Collins, 1980). Essa técnica se presta para classificar as observações, como

propriedades ou sistemas agrícolas em grupos distintos, maximizando as similitudes dentro do grupo e as diferenças entre os grupos (Chatfields & Collins, 1980; Curi, 1983; Manly, 1986).

Segundo Hair et al. (1998), no processo de formação de grupos homogêneos o pesquisador pode objetivar qualquer destes três alvos: descrição taxonômica empírica baseada na classificação de objetos; simplificação dos dados, através de uma perspectiva simplificada das observações; e, identificação das relações entre os grupos definidos, tendo por base a estrutura de dados representada nos grupos. Segundo Azevedo (1996), a análise de “*cluster*” apresenta resultados satisfatórios quando revela agrupamentos de indivíduos não identificados e sugere novas associações a serem investigadas, pois entre os seus objetivos, está a análise exploratória dos dados e a postulação de hipóteses.

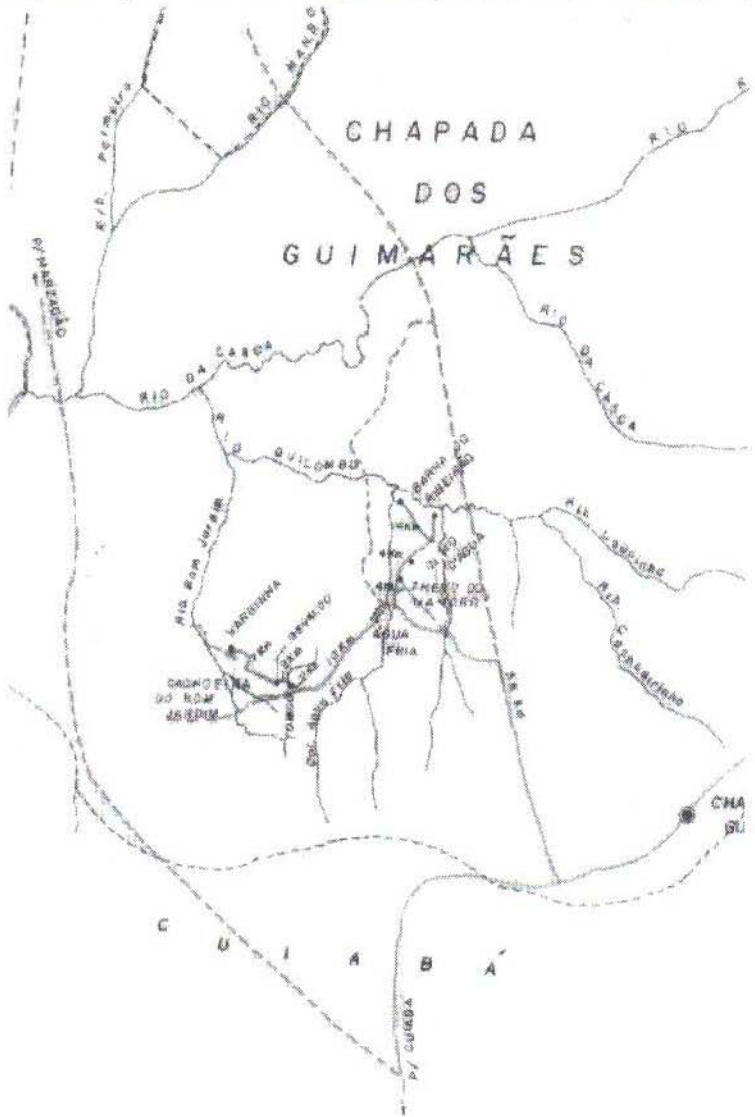
4. Material e Métodos

4.1. Caracterização do Distrito de Água Fria

A área de estudo pesquisada, contemplou os setores 2 e 4 do Censo Demográfico do ano de 1996 (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: FIBGE). No setor 2, foram pesquisadas as comunidades de Olho D'Água e Barra do Ribeirão e, no setor 4, as comunidades de Cachoeira do Bom Jardim e Varginha. Veja a Figura 1.

Nas comunidades pesquisadas, o relevo é plano a levemente ondulado, com rios perenes e praticamente sem poluição. Os solos são na sua grande maioria sem grandes impedimentos físicos para exploração da agropecuária, mas de baixa fertilidade natural. As principais ocorrências de solo são: Latossolos Vermelhos-Amarelos Distróficos, com expressiva participação na área do Distrito; Solos Litólicos Distróficos e Eutróficos, de ocorrência diminuta na área do Distrito; Solos Concrecionários Distróficos, com boa participação de Areias Quartzosas Álicas, com expressiva ocorrência, contornando a área Distrital.

Figura 1: Caracterização do Distrito de Água Fria (Chapada dos Guimarães, MT)



Os tipos de vegetação que ocorrem na área de estudo, no Distrito, são: Contato Floresta Estacional/Savana, Savana Arbórea Aberta, Savana Arbórea Densa e Savana Gramíneo-lenhosa. O Distrito de Água Fria é um

dos três do Município de Chapada dos Guimarães, distante cerca de 35 km (MT-020) da sede do Município com estrada cascalhada em regular estado de conservação. Conta com estrutura urbana com posto telefônico, centro de saúde, escola e transporte rodoviário diário de ônibus para a sede do Município.

De acordo com levantamento das cadernetas do Censo Demográfico de 1996, naquele ano, a comunidade tinha uma população de 1028 habitantes, sendo 589 do sexo masculino e 439 do sexo feminino, representando em média, 293 famílias. As propriedades com menos de 100 ha ocupam 8,4% da área total da região. As terras com lavouras permanente e temporária são pouco representativas, tendo as propriedades com menos de 100 ha, 0,1% e 3,4% de sua área com lavoura permanente e temporária, respectivamente, enquanto que as propriedades com mais de 100 ha, ocupam 0,01% e 0,4% de suas áreas com lavoura permanente e temporária, respectivamente.

4.2. Amostragem e Coleta dos dados

A pesquisa de campo consistiu em entrevistas diretas com o produtor, aplicando-se questionários padronizados ou estruturados, em abril de 1998, que contou com o apoio integral de um técnico da EMPAER/MT. Foi realizado teste piloto, aplicando-se questionários em pequenas propriedades no município de Santo Antônio de Leverger-MT. Essa etapa, naturalmente, contribuiu para o aperfeiçoamento do questionário.

Foram contemplados dois fatores para a escolha das propriedades a serem pesquisadas: o tamanho da área, geralmente, menor que 100 ha e a condição do domicílio do proprietário. Considerou-se, exclusivamente, proprietário residente no estabelecimento rural para se caracterizar a situação de agricultura familiar. Vinte e nove propriedades agrícolas foram pesquisadas, sendo quatro descartadas na fase de crítica dos dados, constituindo-se a amostra final, portanto, em vinte e cinco propriedades. A escolha das propriedades investigadas foi explicada pela facilidade do acesso, caracterizando-se em processo de amostragem sistemática (seleção racional) não probabilística, na qual se buscou a representatividade proporcional da amostra de conveniência, combinando processo de estratificação geográfico-interativo com amostragem estratificada acidental

convencional (Cochran, 1965, Pereira & Tanaka, 1984, Didio, 1979, Munhoz, 1989, Marconi & Lakatos, 1996).

As unidades com menos de 100 ha somam na área de estudo 240 propriedades (FIBGE, 1996); portanto, a amostra corresponde à cerca de 10% da população alvo pesquisada. As propriedades escolhidas pertencem às comunidades Olho d' Água (5 propriedades); Barra do Ribeirão (5 propriedades); Cachoeira do Bom Jardim (11 propriedades) e Varginha (4 propriedades).

O critério de escolha das comunidades foi empreendido, principalmente, em função da concentração de pequenos produtores, acrescida do fator de facilidade de acesso e das informações de consultores culturais (Didio, 1979, Pereira & Tanaka, 1984, Azevedo, 1994, Calório, 1997). Para se fazer essa escolha se realizou viagem piloto à área da pesquisa com especialistas, no final do ano de 1997.

O questionário utilizado obedeceu a roteiro que pudesse otimizar a qualidade das respostas dos produtores com o tempo suficiente para o preenchimento. A sua elaboração levou em conta a necessidade de se obter dados que pudessem sustentar a abordagem sistêmica (Escobar & Bergegue, 1990, Calório, 1997). Os dados registrados tomaram como base os eventos ocorridos na última safra e os concernentes à produção. Considerou-se também, em alguns casos, a estimativa de colheita.

4.3. A Correlação de Kendall em Sistemas Agrícolas Familiares por Clusters

Uma vez demonstrado pela estatística descritiva, nível de dispersão elevado entre os indicadores para toda a amostra, procedeu-se a análise de agrupamento utilizando-se dos Softwares *SPSS*® 8.0 para *Windows*® e o *STATISTCA*® 4.3 para *Windows*®, testando-se as diversas combinações de medidas de distância e métodos de amalgamação (Chattfield & Collins, 1980; Hair et al., 1998). Utilizou-se na configuração final da análise de agrupamento como medida de distância, a euclidiana e o método de agrupamento de *Ward*.

Após a seleção dos grupos, repetiu-se o primeiro procedimento com estatísticas descritivas para cada grupo, confirmando medidas de

variabilidade muito próximas, o que consolidou a homogeneidade desses sistemas, em função de diversas variáveis analisadas.

A análise de correlação de variáveis foi feita para toda amostra e por agrupamento em função da tipificação dos sistemas. As correlações foram testadas no nível de significância de 5%. Didio (1979) recomenda um valor de correlação igual ou acima de 0,7. Vários trabalhos têm considerado associações com coeficiente de correlação entre 0,5 e 0,7 (Kageyama & Leone, 1990; Calório, 1997). Neste estudo foram consideradas de relevância significativa as correlações com módulo acima de 0,5.

As associações foram calculadas a partir de uma matriz de correlação de Kendall (Gibbons, 1951; Siegel, 1956; Conover, 1971) para as 49 variáveis analisadas, para todo o conjunto de dados e para cada agrupamento. Essas matrizes subsidiaram análise qualitativa das associações entre as variáveis que explicam comportamentos ou gestão tecnológica dos sistemas agrícolas pesquisados. Procedimentos semelhantes podem ser encontrados em Torres (1990) e Golo & Konzen, (1988).

5. Resultados e Discussões

5.1. Tipificação para Análise dos Agrupamentos

Nos resultados obtidos verificam-se quatro grupos homogêneos de sistemas de produção enquadrados de acordo com a localização do Distrito de Água Fria, em seqüência: Olho d' Água (OD), Cachoeira do Bom Jardim (CAB), Barra do Ribeirão (BR) e Varginha (VAR). Veja Figura 2.

- **Grupo 1** - OD-01, OD-03, OD-04, OD-06, CAB-01, CAB-02 e CAB-07 (Sete propriedades);
- **Grupo 2** - OD-05, BR-01, CAB-03, CAB-04, CAB-05, CAB-06 e MBI (Sete propriedades);
- **Grupo 3** - BR-02, BR-03, BR-04, BR-06, CAB-08 e CAB-09 (Seis propriedades);
- **Grupo 4** - CAB-011, VAR-01, VAR-02, VAR-03 e VAR-04 (Cinco propriedades);

No geral, estes sistemas agrícolas foram caracterizados pelos seus elementos básicos (componentes), predominantes na maioria das propriedades, a saber: os subsistemas, horto, cultivos de animais, criação de

bovinos e áreas de preservação. Em regra geral a ênfase na funcionalidade desses subsistemas determinou a classificação dos agrupamentos.

Verificou-se que os sistemas agrícolas possuem entrada de energia semelhante ao estilo convencional urbano, direcionado ao consumo familiar, enquanto as saídas, em ingressos monetários, são bastante escassas. Os agroecossistemas exercem função mais importante na complementação do consumo familiar do que em escala comercial, mas com méritos no sentido de se poupar os recursos naturais e se filtrar o pernicioso êxodo rural-urbano.

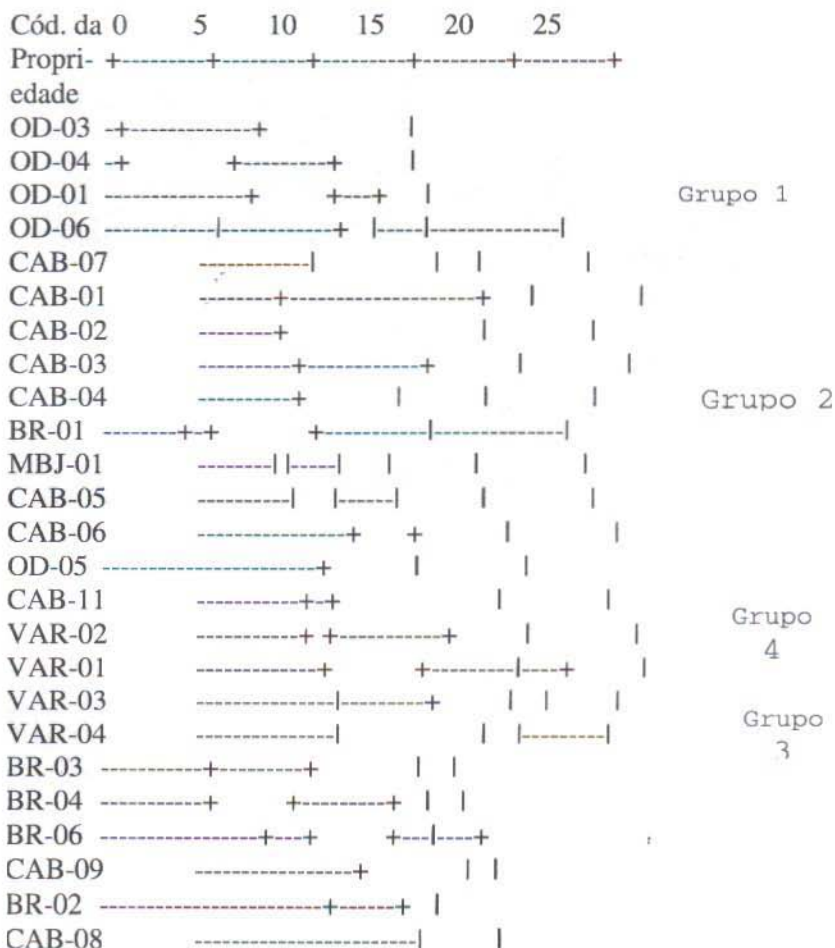


Figura 2: Dendrograma de Agrupamento dos Sistemas Agrícolas das Comunidades Pesquisadas, no Distrito de Água Fria

5.3. Análise das Correlações nas Comunidades Pesquisadas

As correlações significativas detectadas, na sua maioria, possuem coeficientes entre 0,5 e 0,6, o que comprova as evidências das análises anteriores, com moderadas associações entre as variáveis estudadas. O método determinou 24 correlações, sendo cinco descartadas. Das correlações restantes, observa-se que 11 são positivas e oito negativas (Figura 3).

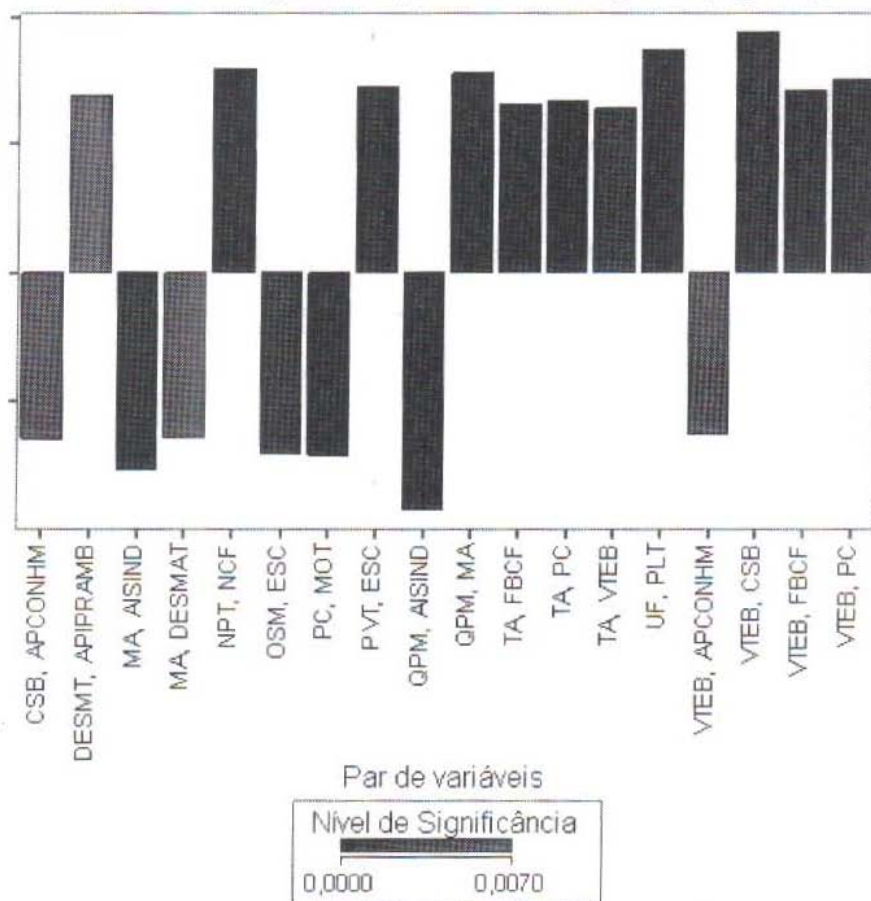


Figura 3: Coeficiente correlação ($\alpha=0.05$), Variáveis Seleccionadas para todos os Grupos

As correlações positivas consistiram em:

Desmatamento (DESMAT) e Apoio às Práticas Ambientais (APRIPRAMB)

Esta associação indica que a ausência do apoio de práticas ambientais pode estar explicando parte da aceleração do desmatamento na região;

Número de Postos de Trabalho (NPT) e Necessidade Calórica Familiar (NCF)

Maior necessidade calórica familiar é dada pelo número de membros da família, conseqüentemente, mais mão-de-obra disponível;

Produção Vegetal Total (PVT) e Diversificação de Espécies Plantadas (ESC)

Maior produção vegetal calórica está associada diretamente com maior diversificação das espécies plantadas, ou seja, produtores que adotam a monocultura, apresentam resultados menos satisfatórios em termos de produção;

Produtos Identificados nas Áreas de Preservação (QPM) e Produtos Coletados (MA)

Existe relação direta entre o conhecimento dos produtores sobre os produtos de suas áreas de reservas e a utilização pelo sistema dos produtos delas extraídos, demonstrando que a intensificação do extrativismo está relacionada com orientação quanto à potencialidade das reservas;

Tamanho da Propriedade (TA) e Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), TA e Pasto Cultivado (PC) e TA e Valor Total de Energia Calórica dos Bovinos (VTEB)

São três relações diretas com a extensão das áreas das propriedades. A primeira indica associação com benfeitorias, explicada, em grande parte, pelo cercamento da propriedade; a segunda, com a pastagem plantada, revelando tendência pela criação de bovinos na região: opção que é limitada

pela pequena extensão das áreas; e a terceira com o estoque de bovinos, coerente com a forma de pecuária extensiva na região;

Utilização de Fertilizantes (UF) e Área Plantada de Lavoura (PLT)

A correlação entre a utilização de fertilizantes e a área de lavoura plantada está mais associada à produção voltada ao mercado, revelando dependência externa desses insumos; e:

VTEB e PC, VTEB e CSB (Taxa de Lotação de Bovinos), VTEB e FBCF

O estoque de bovinos está associado diretamente com as pastagens, ou seja, quanto maior a área de pastagem cultivada maior o efetivo bovino. Nesta mesma linha, existe forte correlação entre o efetivo bovino e a capacidade de suporte das pastagens, o que mostra que os produtores que possuem maiores efetivos são justamente aqueles que melhoraram a qualidade das pastagens, face à fraca capacidade do pasto natural na região. O estoque de bovinos também está associado às benfeitorias (produtor mais capitalizado). O cercamento e os currais influenciam no capital imobilizado da propriedade, que são as benfeitorias mais frequentes, quando a criação de bovinos tem maior importância nos sistemas.

As correlações indicadas como negativas, foram as seguintes:

CSB e Conhecimento do Mercado (APCONHM)

Essa associação indica que os sistemas com melhor produtividade na criação de bovinos, utilizam os recursos de apoio às informações do mercado, sobretudo preço;

Produtos Extrativos Coletados (MA) e Atividade Sindical (AISIND) e MA e DESMAT

A primeira relação indica que a atividade sindical influi na coleta extrativista, resultado principalmente, de melhor orientação e interação entre os produtores. Na segunda, a indicação de maior área coberta com vegetação natural propicia maior diversificação nos produtos coletados;

Origem das Mudanças e Sementes (OSM) e ESC

Existe relação entre a origem das mudas e das sementes com o número de espécies plantadas, quanto mais diversificação no plantio, mais variada é a origem das mudas e sementes;

PC e Mão-de-obra Total (MOT)

Essa correlação indica que maior área de pasto cultivado consome menos mão-de-obra, provavelmente, devido ao manejo extensivo sem rotação do pastejo, por conseguinte, consumindo menos energia manual.

QPM e AISIND

Essa correlação indica, assim como, MA e AISIND, que o produtor que se interage com a sua classe, adquire conhecimentos em relação à importância do estoque do seu capital natural e, conseqüentemente, faz a utilização de bens e de serviços das áreas de reserva. Essa relação aponta que a organização dos produtores facilita e otimiza a qualificação do produtor e de sua família.

Reflorestamento (REFLOR) e Indicação de Solos Ótimos (SOO)

Essa relação indica que os produtores com as terras mais férteis são aqueles que realizam algum tipo de plantio de espécies florestais; e:

VTEB e APCONHM

Essa correlação revela que os produtores com maiores efetivos de bovinos são aqueles que têm melhor conexão com o mercado.

Nos Agrupamentos

As correlações nos agrupamentos são mais elevadas do que na análise geral, ratificando a técnica de análise de "Cluster", que agrupa os indivíduos com grau maior de homogeneidade, portanto, com menores coeficientes de variação.

Grupo I

Neste grupo foram determinadas 35 correlações, descartadas 18, sendo objeto de análise as 17 restantes, destas apenas duas são negativas. Das selecionadas, quatro já foram comentadas na análise geral, sendo elas: ESC/PVT, NCF/NPT, PC/MOT e VTEB/CSB (Figura 4).

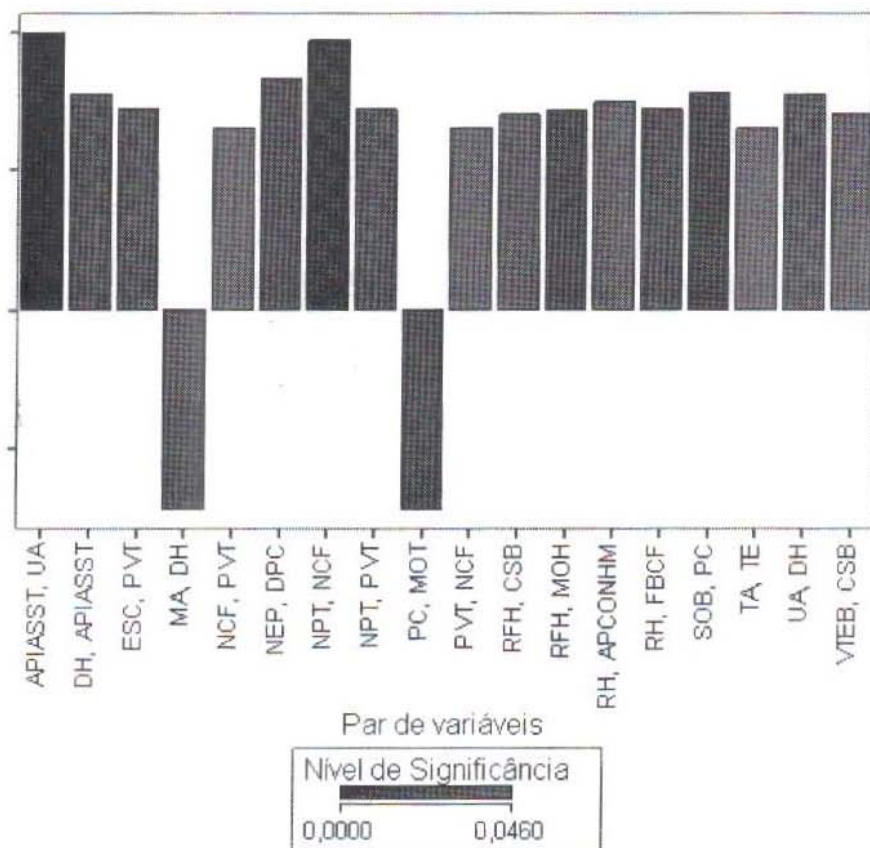


Figura 4: Coeficiente de Correlação dos Pares de Variáveis Selecionadas no Grupo I ($\alpha=0.05$)

As Associações positivas foram as seguintes:

Apoio em Assistência Técnica (APIASST) e Utilização de Agrotóxicos (UA)

Apresentou uma forte correlação, indicando provável influência da assistência técnica na utilização de agrotóxicos. Os produtores que indicaram carência de assistência técnica normalmente não utilizam agrotóxicos. Ela revela existência de orientação técnica dentro do padrão convencional.

Diversificação do Horto (DH) e APIASST

Apresentou forte correlação. Os produtores que indicaram carência de assistência técnica têm maior diversificação de espécies plantadas nos hortos. Não há, portanto, a participação da assistência técnica no enriquecimento dos quintais, conforme já observado por Castro (sd).

Número de Postos de Trabalho (NPT) e PVT

A forte correlação indica relação direta entre a disponibilidade de mão-de-obra e o aumento da produção vegetal, mostrando que nesses sistemas a energia manual é que propulsiona os agroecossistemas;

NCF e PVT

A correlação dessas variáveis pode ser explicada em função da necessidade do produtor em prover os alimentos básicos para sua família, obtendo daí uma maior produção. Maior NCF indica maior disponibilidade de mão-de-obra, portanto, maior o potencial para o incremento da produção vegetal;

Nível Educacional Predominante (NEP) e Controle de Pragas e Doenças (DPC)

Apresenta forte correlação, sugerindo que existe uma influência positiva do nível de educação com maior controle fitossanitário;

Rentabilidade Financeira por ha (RFH) e CSB, RFH/MOH

Apresentam elevada correlação com explicações distintas. A primeira sugere que melhor capacidade de suporte das pastagens aumenta os ingressos financeiros do produtor e, a segunda, que o aumento da RFH está relacionado também com a utilização mais intensa da mão-de-obra no horto;

Renda gerada no Horto (RH) e APCONHM/FBCF

Apresentam forte correlação. A primeira é entendida partindo-se do pressuposto de que o produtor que obtém renda do horto trata-se de agente econômico mais inserido no mercado; e a segunda, que as rendas geradas pelo horto, complementam a renda familiar, possibilitando a capitalização para as inversões produtivas e/ou em benfeitorias necessárias à verticalização da produção, formando, assim o imobilizado;

Indicação de Solo Bom (SOB) e Pastagem Plantada (PC)

Apresentam forte correlação e sugerem que as áreas dos solos bons estão sendo utilizadas como pastagens cultivadas;

Tamanho da Propriedade (TA) e Tempo de Exploração (TE)

Essa correlação sugere que o tempo de exploração das atividades está associado ao tamanho das propriedades; e:

UA/DH

Apresenta forte correlação, indicando a utilização de agrotóxicos na produção dos hortos caseiros, mesmo quando estes possuem maior diversidade de espécies plantadas, no caso, o uso é maior de formicidas;

Por sua vez, as correlações negativas são: MA/DH e PC/MOT, sendo esta última já comentada. A primeira apresenta uma forte correlação, indicando que maior diversificação do horto implica em menor exploração das áreas de reservas. A maximização do potencial dos hortos pode estar conferindo papel facilitador da regeneração do capital natural.

Grupo II

Nesse grupo foram determinadas 36 correlações, sendo escolhidas 14, sendo seis positivas e oito negativas, onde duas REFLOR/SOO e UTEB/CSB, já foram analisadas anteriormente (Figura 5).

As correlações positivas nesse Grupo foram as seguintes:

FBCF e DH

Essa forte associação sugere que os hortos mais diversificados contribuem para aumentar as benfeitorias nas propriedades;

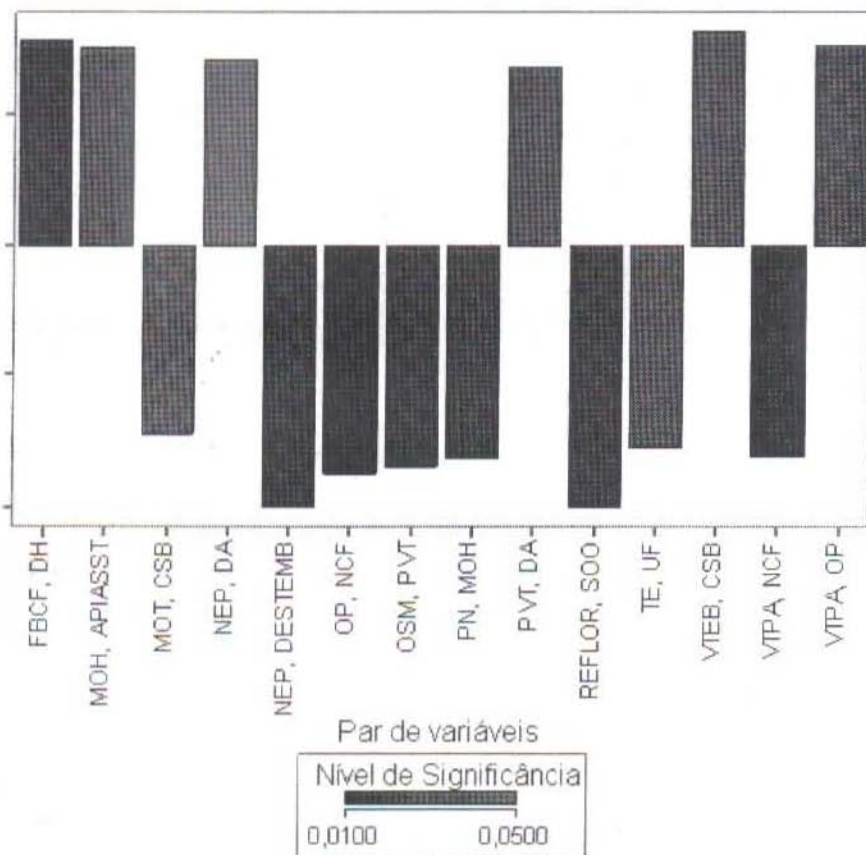


Figura 5. Coeficiente de correlação dos pares de variáveis selecionadas no grupo II ($\alpha=0.05$)

Mão-de-obra Disponibilizada no Horto (MOH) e APIASST

Apresenta forte correlação, sugerindo que a assistência técnica, favorece o uso mais racional da mão-de-obra nos hortos;

NEP e Dieta alimentar (DA)

Apresenta forte correlação. Indica que quanto maior o grau de formação escolar, maior é o padrão de dieta alimentar, ressaltando a importância da qualificação do produtor e de sua família nesse aspecto. Deve-se considerar que as rendas provenientes de fora do sistema, obtidas devido ao melhor grau de formação escolar, são importantes para a complementação alimentar da família.

PVT e DA

Essa correlação indica a importância da produção vegetal local das pequenas propriedades para a subsistência das famílias nestes sistemas.

Valor Total Calórico dos Pequenos Animais (VTPA) e Origem do Produtor (OP)

Apresenta forte correlação. Indica que a criação de pequenos animais em maior escala é influenciada pela origem dos produtores, sendo feita em maior escala, por produtores não naturais da região.

As correlações negativas foram:

Apoio à Comercialização (APICOM) e PC

Apresenta forte correlação. Sugere que os produtores que possuem maior área de pastagens cultivadas obtêm maior apoio na comercialização;

Mão de Obra Total (MOT) e CSB

Apresenta forte correlação. Indica que quanto melhor a capacidade de suporte das pastagens menor é o consumo de mão-de-obra no agroecossistema, sugerindo existência de criação extensiva;

NEP e Destino das Embalagens Tóxicas (DESTEMB)

Apresenta forte correlação. Indica que membros de famílias com maior qualificação dão destino final mais adequado ao lixo tóxico;

OP e NCF

Apresenta forte correlação. Indica o comportamento do produtor, segundo sua origem, em relação ao tamanho da família. Os produtores naturais apresentam tamanho médio da família superior aos não naturais da região;

OSM e PVT

Indica que a produção está associada à origem das sementes. Quanto mais variada a forma de utilização deste insumo melhor é o desempenho da produção;

TE e Utilização de Fertilizantes (UF)

Apresenta forte correlação. Indica que quanto maior o tempo de exploração dos sistemas menor o uso de fertilizantes. Essa relação pode ser explicada pela prática de agricultura mais tradicional e voltada mais à subsistência. Sugerindo aumento no equilíbrio ecológico do sistema ou descapitalização do produtor; e:

VTPA e NCF

Apresenta forte correlação. Essa relação indica que quanto maior o tamanho da família menor o estoque de pequenos animais, justificado pelo fato de que quanto maior o número de residentes, maior o consumo de proteína animal, portanto, com maior dificuldade para se manter o estoque elevado.

Grupo III

Neste grupo foram determinadas 42 correlações, sendo selecionadas 16, das quais metade positiva e metade negativa. Duas delas, **VTEB/APCONHM** e **VTEB/CSB**, já foram analisadas anteriormente (Figura 6).

As correlações positivas foram as seguintes:

APCONHM/APIASST e APICOM/APIASST

Apresentaram forte correlação. Indica que em ambas as situações, o conhecimento do mercado e o apoio na comercialização são frutos da assistência técnica, embora, especificamente, no caso de apoio na comercialização, ficou claro, que via de regra, tal ajuda não ocorre.

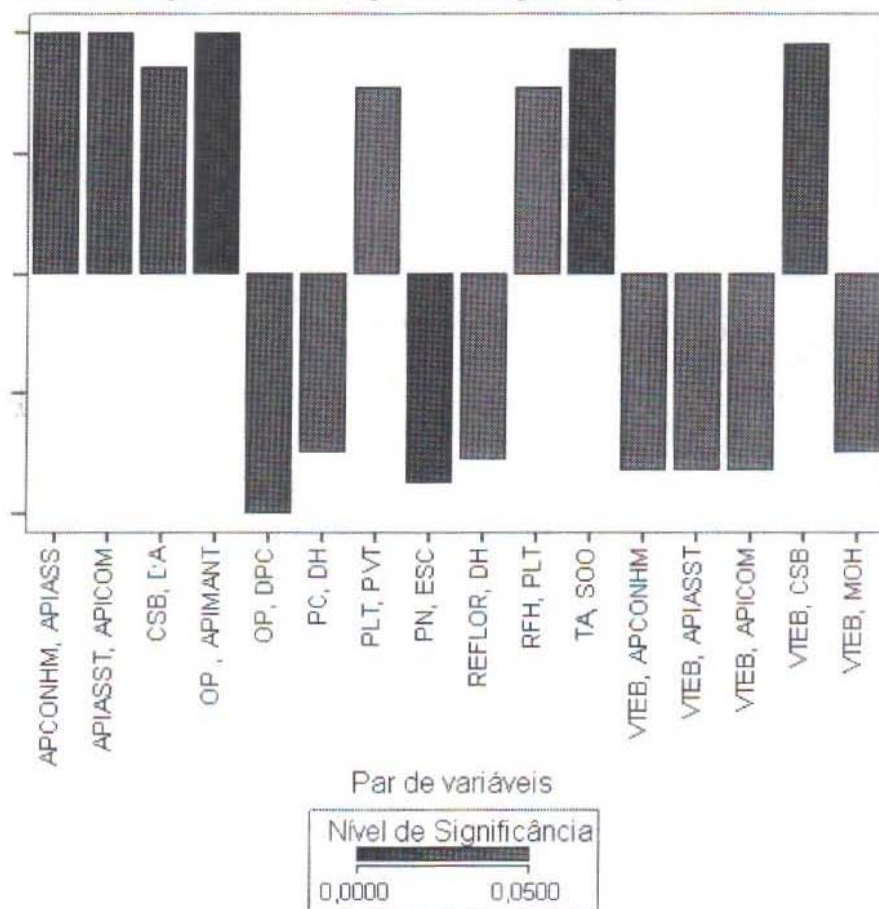


Figura 6: Coeficiente de Correlação dos Pares de Variáveis Seleccionadas no Grupo III ($\alpha=0.05$)

CSB/DA

Apresenta forte correlação. Indica que quanto maior o estoque bovino melhor a dieta alimentar das famílias. O que pode ser justificado pelo aumento da renda familiar ou pela maior disponibilidade de proteína animal;

OP/APIMANTE

Apresenta forte correlação. Indica que os produtores naturais da região são os mais satisfeitos com o serviço de manutenção das estradas. Essa relação pode estar vinculada a maior exigência por apoio institucional dos produtores naturais de outras regiões.

PLT/PVT e RFH

A primeira indica que o aumento da produção vegetal está relacionado a maior área. Da mesma forma, a segunda indica que quanto maior o tamanho da área plantada, maior o ingresso financeiro nesse sistema;

TA/SOO

Apresenta forte correlação. Indica que maior extensão de solos de boa qualidade está relacionada ao tamanho da área das propriedades. Essas informações, contudo, podem estar superdimensionadas, mais ligadas à extensão da área do que precisamente à identificação de manchas de terras férteis espalhadas na região.

As correlações negativas foram as seguintes:

OP/DPC

Apresenta forte correlação. Sugere que os produtores naturais da região têm melhor êxito no controle fitossanitário. Provavelmente devido à experiência e aos conhecimentos repassados de outras gerações sobre o ambiente, aliada aos sistemas tradicionais de cultivos;

PC/DH

Apresenta forte correlação. Indica que aumento da área de pastagens cultivadas leva a menor diversificação de espécies plantadas nos hortos, sugerindo menor interesse de quem planta pastagem, com a produção de

hortos. O pasto cultivado quase sempre significa inserção do produtor no mercado, negligenciando, quase sempre, preocupação mais efetiva em maximizar o potencial dos hortos;

PN/ESC

Apresenta forte correlação. Explicada pelo fato de que a pastagem natural não potencializa a criação, o que estimula a produção vegetal, sobretudo a diversificação de espécies plantadas na lavoura;

REFLOR/DH

Apresenta forte correlação. Pode estar havendo incipientes reflorestamentos em alguns hortos, sobretudo frutíferos;

VTEB/APIASST/APICOM/MOH

Apresentam forte correlação com o total de efetivo bovino. A primeira e a segunda indicam que quanto maior o efetivo bovino maior o conhecimento do mercado e maior a assistência técnica recebida. Com relação à mão-de-obra consumida pelo horto, o maior efetivo bovino implica em redução dessa variável nesses sistemas.

Grupo IV

Neste grupo foram determinadas 28 correlações sendo descartadas dezenove e escolhidas nove, com apenas uma negativa (Figura 7).

As correlações positivas são as seguintes:

APICOM/OSM

Apresenta forte correlação, indicando que os produtores que informaram obter maior apoio na comercialização são também os que utilizam mudas e sementes de diversas origens, inclusive de fora da região.

ESC/SORE

Apresenta forte correlação. Indica que maior área de solos regulares estimula a diversificação de espécies; talvez seja tentativa de se otimizar o uso do solo e se aumentar a eficiência agrônômica e econômica.

OP/PLT

Apresenta forte correlação. Indica que o tamanho da área plantada está relacionado com a origem do produtor. Maior área de plantio da roça está associada aos produtores não naturais da região.

PVT/ESC

Apresenta forte correlação. O aumento da produção está relacionado diretamente com a diversificação da lavoura;

QPM/MA

Apresenta forte correlação. Indica que melhor conhecimento da biodiversidade da região aumenta sua utilização pelo produtor e sua família;

RH/DH

Apresenta forte correlação. Indica que maior diversificação de espécies plantadas no horto aumenta a renda do horto, sendo, portanto, mais importante à diversificação que as quantidades plantadas;

VTPA/MOH

Apresenta forte correlação. Indica que maior efetivo de pequenos animais contribui para o aumento do consumo de energia manual no horto, com expressiva participação da mão-de-obra feminina.

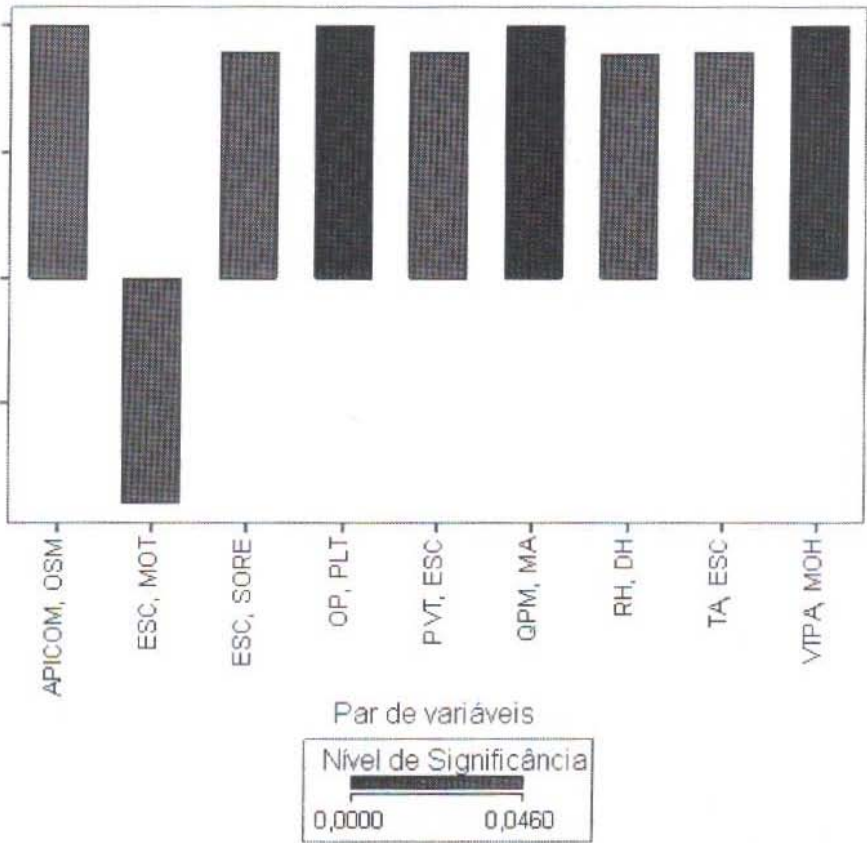


Figura 7. Coeficiente de Correlação dos Pares de Variáveis Seleccionadas no Grupo IV ($\alpha=0.05$)

A correlação negativa ocorre entre **ESC/MO**. Nesse caso, tem-se forte correlação, indicando que maior diversificação de espécies plantadas na lavoura reduz o consumo de mão-de-obra, sugerindo melhor uso da energia manual.

6. Comentários Finais

Quanto aos resultados obtidos, nas condições específicas deste trabalho, pode-se concluir que:

- A técnica de análise de Clusters se mostrou eficiente na tipificação dos sistemas agrícolas familiares, classificando as propriedades na sua maioria dentro de cada subcomunidade pesquisada;
- Os indicadores calculados mostraram serem consistentes na análise de sustentabilidade dos sistemas de produção. Entretanto, ficou evidente que quando se trabalha com dados qualitativos, a atribuição dos *scores* deve ser ascendente, acompanhando a perspectiva de maior sustentabilidade no sistema, para não haver interpretações equivocadas quando se utiliza coeficiente de correlações para se estabelecer relações de causa e efeito entre as variáveis;
- O tempo da pesquisa de campo para análises mais quantitativas e exatas deve ser ampliado para permitir registros sistemáticos que possibilitem cálculos mais precisos de sustentabilidade econômica, sobretudo no que se refere à rentabilidade, taxa de retorno, custo de oportunidade, etc;
- Os sistemas agrícolas pesquisados apresentaram características de agricultura tradicional, com baixa rentabilidade financeira e dependência de insumos, neste caso, mais por deficiência de capital do que por orientação ou técnica de plantio. No entanto, o autoconsumo é assegurado pela produção vegetal e animal, atendendo, no geral, às necessidades calóricas das famílias. A precária inserção no mercado, que se dá com razoável dependência de bens e serviços, decorre ou é complementada por rendas externas aos agroecossistemas. Dentre essas, a seguridade social confere ao subsistema familiar papel importante na sustentabilidade econômica;

- A energia manual e familiar é a grande força motriz dos agroecossistemas, que propicia geração de postos de trabalho, em muitos casos, acima da média da agricultura patronal. A dieta alimentar familiar é pouco variável entre todos os sistemas pesquisados, com qualidade de alimentação satisfatória, provavelmente superior, se comparada com a mesma faixa de renda na zona urbana.

As correlações determinadas no conjunto das propriedades pesquisadas e nos agrupamentos sugerem que:

- A participação dos hortos na sustentabilidade dos sistemas é relevante, embora a orientação no sentido do enriquecimento, sobretudo de espécies frutíferas, seja necessidade para melhorar o padrão alimentar e incrementar a renda. A utilização de produtos das áreas de preservação é moderada e quase sempre sem ser mercadoria; contudo, o controle das áreas é precário, o que significa evasão de renda e de nutrientes do sistema com menor regeneração das espécies;
- O apoio institucional é carente, quase ausente, o que implica em grau de maior dificuldade, sobretudo para as inovações tecnológicas, poupadoras de recursos naturais, organização e comercialização e, outras formas de se obter rendas;
- O cenário mais provável é a intensificação do processo de pecuarização na região, o que aumentaria a pressão sobre as áreas de vegetação natural com todas as suas conseqüências negativas ao meio ambiente, já por demais conhecidas.

7. Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A. Por qué estudiar la agricultura tradicional. In: *Agroecología y agricultura sostenible: bases históricas e teóricas*. La Habana CEAS- ISCAH, p. 50-59, 1996. Modulo I.

ARCINIEGAS, I. G. & LACKI, P. *La modernización de la agricultura: los pequeños también pueden*. Santiago: FAO, 1993. Serie desarrollo anual, n. 11.

- AZEVEDO, R. A. *Alterações espaço-temporais da agropecuária de Mato Grosso e seus reflexos na regionalização do uso da terra no período 1970-1985*. Cuiabá: UFMT/FAMEV, 1996. Dissertação de Mestrado.
- AZEVEDO, R. A. *O trabalho com pequenos agricultores*. Cuiabá: UFMT FAMEV, 1994. *Mimeo*.
- BIRD, G. W. & IKED, J. *Agricultura sustentável: um sistema do século XX*. In Estudos Econômicos. São Paulo, v. 24, p. 99-114, 1994. Número Especial.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia – Secretaria Geral – Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 21, Cuiabá – Pedologia e Vegetação. Rio de Janeiro: v. 26. 1982.
- BURGER, D & KITAMURA, P. *A importância e viabilidade de uma pequena agricultura sustentada na Amazônia Oriental*. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1995.
- CALÓRIO, C. M. *Análise de sustentabilidade em estabelecimentos agrícolas familiares no Vale do Guaporé-MT*. Cuiabá: UFMT/FAMEV, 1998. Dissertação de Mestrado.
- CARMO, M. S. MAGALHÃES, M. M. & COMITRE, V. *Agricultura sustentável: comparação de indicadores técnicos e econômicos entre sistemas orgânicos de produção de soja no estado do Paraná*. Agricultura Biodinâmica. Botucatu, p. 8-16, 1995.
- CASTRO, C. F. A. *Biodiversidade de quintais*. Cuiabá: UFMT/FAMEV. *Mimeo*.
- CHATFIELD, C. & COLLINS, A. J. *Introduction to multivariate analysis*. London: Chapman and Hall, 1980.
- CLIESSMAN, R. S. *Agroecology in the tropics: Achieving a balance entre land use and preservation*. Environmental management. Califórnia: v. 16, n. 6, p. 681-689, 1992.
- COCHRAN, W. G. *Técnicas de amostragem*. Brasil: Fundo de Cultura, p. 127-161. 1965.
- CONOVER, W. J. *Practical nonparametrical statistics*. USA: John Wiley & Sons, 1971.

CURI, P. R. *Análise de agrupamento: métodos seqüenciais, aglomerativos e hierárquicos*. v. 35, t. 10. São Paulo: Ciência Cultura, p. 1416-1429, 1983.

DIDIO, R. A. T. *Estatística: instrução programada*. São Paulo: EPV, 1979.

DOVER, M. J. & TALBOT, L. M. *Paradigmas e princípios ecológicos para a agricultura*. Rio de Janeiro: L. M., 1992.

EMPRESA DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA DO ESTADO DE MATO GROSSO - PRODEAGRO. *Proposta de desenvolvimento da pequena agricultura do município de Dom Aquino-MT*. Cuiabá, 1994. *Mimeo*.

ESCOBAR, G & BERDEGUÉ, J. *Conceptos y metodología para la tipificación de sistemas de finca: la experiencia de RIMISP*. In: ESCOBAR, G & BERDEGUÉ, J., Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago: ANDES, p. 13-43, 1990.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Resultado preliminar do censo demográfico do Estado de Mato Grosso*. 1996. Relatório.

GARCIA, L. *Elementos de agroecologia*. In: Agroecologia y agricultura sostenible: bases históricas e teóricas. La Habana, CEAS-ISCAH, p. 91-99, 1996, Módulo I.

GIBBONS, J. D. *Nonparametric statistical inference*. USA: McGraw-Hill, 1951.

GOLLO, S. S. & KONZEN, O. G. *A pequena produção agrícola: sistema de produção e desempenho*. In *Análise Econômica*. Porto Alegre, n. 10, p. 87-109, 1988.

HAIR, J. F. *et alii*. *Multivariate data analysis*. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HAPPER, J. L. *Agricultural ecosystems*. Agro-ecosystems, Amsterdam, p. 1-7, 1974.

HART, R. D. *Conceptos básicos sobre agroecosistemas*. Turrialba: CATIE, 1985.

HOMMA, A. K. O. *A sustentabilidade do sistema extrativista na floresta amazônica*. In: Primeiro Simpósio Internacional de Estudos Ambientais em Florestas Tropicais Úmidas. Manaus, p. 169-181, 1990.

- KAGEYAMA, A & LEONE, E. T. *Regionalização da agricultura segundo indicadores sociais*. In Revista Brasileira de Estatística. Rio de Janeiro: v. 51, n. 196, p. 5-21, 1990.
- MANLY, B. F. J. *Multivariate statistical methods: a primer*. New York: Chapman and Hall, 1986.
- MARCONI, M. A de & LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1996.
- MORAES, A F. C. *Uso da análise de agrupamento e de classificação digital de imagens de satélite para tipificação do uso agrícola no município de Várzea Grande – Estado de Mato Grosso*. Cuiabá: UFMT/FAMEV, 1998. Dissertação de Mestrado.
- MUNHOZ, D. G. *Economia Aplicada: Técnica de Pesquisa e Análise Econômica*, Brasília: Editora UNB, 1989.
- ODUM, E. P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: C.B.S., 1983.
- PEREIRA, W. P. & TANAKA, K. O. *Elementos de estatística*. São Paulo: MC Graw-Hill do Brasil, 1984.
- PINARES, A G.V. & FUENTES, C. O. W. *Pequenos agricultores: métodos de pesquisas em sistemas sócio-econômicos*. Petrolina: EMBRAPA-CPTATSA, 1984.
- PRIMAVESI, A. *Agricultura sustentável*. São Paulo: Nobel, 1992.
- SIEGEL, S. *Nonparametric statistics: for the behavior sciences*. New York-USA: McGraw-Hill, 1956.
- TORRES, O. A D. *Tipificación de fincas en la comarca de San Gil, Colômbia, l com base en una encuesta dinâmica*. In: ESCOBAR, G. &
- BERDEGUÉ, J. *Tipificación de sistemas de producción agrícola*. Santiago: ANDES, p. 201-219. 1.990.
- VIEIRA FILHO, N. Q. *Agricultura: a pequena produção, tecnologia e meio ambiente nos trópicos úmidos*. Análise e conjuntura. Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 43-87, Jan/Abr, 1989.