

**DINÂMICA DA
MODERNIZAÇÃO EM
SISTEMAS DE PRODUÇÃO
FAMILIAR RURAL NA
AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL**

Rubicleis Gomes da Silva
Eduardo Simões Almeida
Raimundo Cláudio G. Marciel

TD. 013/2010
Programa de Pos-Graduação em Economia
Aplicada - FE/UFJF

Juiz de Fora
2010

DINÂMICA DA MODERNIZAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO FAMILIAR RURAL NA AMAZÔNIA SUL OCIDENTAL

Rubicleis Gomes da Silva¹
Eduardo Simões Almeida²
Raimundo Cláudio G. Marciel³

RESUMO

O processo de desenvolvimento sustentável exige que a produção agropecuária incorpore elementos de modernização, fazendo que se utilizem menos os recursos ambientais. Nesse contexto, destaca-se a discussão sobre progresso tecnológico, sustentabilidade e viabilidade da produção familiar rural na Amazônia Sul Ocidental. Em função da inexistência de políticas governamentais que busquem agregar novas tecnologias ao processo de produção rural familiar, torna-se relevante verificar se no período de 1996 a 2005 houve um processo de intensificação endógena de modernização dos sistemas de produção familiar rural no Vale do Acre (Amazônia Sul Ocidental). Esta pesquisa busca de forma geral captar o nível e a intensidade da modernização agrícola nos sistemas de produção familiar do vale do Acre na Amazônia Sul - Ocidental. Os resultados indicam que os níveis de modernização são extremamente baixos e que os sistemas não possuem condição de incorporarem e gerarem novas tecnologias e melhorarem seu nível de modernização. Por fim, os sistemas de produção necessitam de políticas agrícolas específicas objetivando melhorar seu desempenho.

Palavras-Chaves: Agricultura familiar, sistemas de produção e Amazônia

J.E.L.: Q10, Q16, Q19

ABSTRAC

The process of sustainable development requires that agricultural production incorporates elements of modernization, making that use fewer environmental resources. In this context, there is discussion about technological progress, sustainability and viability of rural household production in the Amazon. Because of the absence of government policies that seek to add new technologies to rural household production process, it becomes relevant to determine whether the period 1996 to 2005 there was a process of intensification of endogenous modernization of rural household production in the Valley of Acre. This research seeks to broadly capture the level and intensity of agricultural modernization in production systems family of Acre in the Amazon Valley South - West. The results indicate that the levels of modernization are extremely low and that the systems have not provided that incorporate and generate new technologies and improve their level of modernization. Finally, production systems require specific agricultural policies aimed at improving its performance.

Key Words: Family agriculture, production systems and the Amazon

¹ Doutor em Economia (UFV) e Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Acre.

² Doutor em Economia (USP) e Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Juiz de Fora.

³ Doutor em Economia (Unicamp) e Professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Federal do Acre.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações iniciais

O papel da agricultura familiar é cada vez mais recorrente e controverso nas discussões sobre o desenvolvimento das diversas regiões do mundo, especialmente em relação ao setor rural, agora sob a égide do atributo sustentável.

Guanziroli et al. (2001) enfrentam essa discussão assinalando que nos países capitalistas desenvolvidos ocorreu justamente o desenvolvimento rural sustentável por intermédio do processo de modernização agrícola em resposta às necessidades dos produtores em elevar o rendimento da terra e a produtividade do trabalho.

Cabe ressaltar que esse processo sobreveio num contexto em que, por um lado, a reforma agrária foi efetivamente realizada, tendo em vista as peculiaridades de cada país e, por outro, a agricultura familiar desempenhava um papel estratégico na garantia de uma transição socialmente equilibrada do meio rural ao ambiente urbano e industrial.

No Brasil, as estratégias de desenvolvimento ou modernização rural foram fortemente implementadas a partir dos “anos dourados” – 1950/1975 – da expansão capitalista mundial, em particular atrelado ao processo desenvolvimentista conduzido pelo governo militar, pós-1964.⁴

Esse processo, denominado de “modernização conservadora”, claramente privilegiava a grande propriedade latifundiária tradicional com fortes estímulos econômicos, especialmente vultosos subsídios, em detrimento da pequena agricultura familiar rural – e suas estruturas arcaicas –, buscando alcançar o padrão tecnológico consolidado nos países desenvolvidos no que se convencionou chamar de “revolução verde”.

Destarte, a modernização agrícola brasileira aconteceu sem uma transição socialmente equilibrada entre o setor rural e o urbano/industrial, ou seja, sem uma efetiva reforma agrária, redundando num desastre social em grandes proporções, com sérios conflitos fundiários na luta pela posse da terra.⁵ E é justamente no bojo desse processo que a Amazônia é inserida no processo desenvolvimentista brasileiro.

No final dos anos 1960 e início dos 1970, a Amazônia Ocidental e, mais especificamente o Acre, passou por profundas transformações econômicas, que

⁴ Cf. Delgado (2001), Navarro (2001)

⁵ Cf. Guanziroli et al. (2001)

modificaram as relações sociais locais existentes, levando à desestruturação da tradicional atividade extrativista na região. (MACIEL, 2003 e 2007)

Tais transformações foram resultados das políticas desenvolvimentistas⁶ implementadas para a Amazônia, fundamentadas essencialmente na expansão da fronteira agrícola, incentivando a “transferência” de terras a compradores do Centro-Sul do país, os quais introduziram na região a prática da pecuária extensiva, transformando parte da estrutura da floresta em pastagens. (SILVA, 1990)

Por outro lado, como forma de atenuar os graves conflitos sociais no país, tendo em vista a luta pela posse da terra, e, ao mesmo tempo, levar adiante o processo de disseminação da moderna agropecuária, impulsiona-se todo um processo de colonização na Amazônia mediante a implantação de Projetos de Assentamentos, capitaneados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

Não obstante, esse processo de modernizar o setor rural amazônico via implantação da agropecuária notadamente nos projetos de colonização ficou pelo meio do caminho, visto que o grosso dos incentivos que vieram para a região destinava-se às grandes empresas capitalistas, ficando os agricultores familiares marginalizados desse processo. Assim, as políticas de modernização eram claramente insuficientes ou até mesmo ausentes para a consolidação/expansão da produção familiar rural na região, notadamente alheias ao padrão tecnológico da revolução verde.

Nesse sentido, destaca-se a discussão sobre progresso tecnológico e a viabilidade da produção familiar rural. De acordo com Buainain, Souza Filho e Silveira (2002), esse debate tem sido mal focado entre dois extremos. Por um lado, alguns autores têm uma visão idílica sobre a agricultura familiar em virtude suas vantagens éticas, ambientais e sociais em contraposição ao modo de produção capitalista e seu processo de modernização incompatível com os referidos atributos, cerne da reprodução social familiar. Por outro, têm-se os defensores da modernidade que associam a inviabilidade da agricultura familiar ao inerente atraso tecnológico herdado do passado e suas tradições.

Ora, uma melhor forma de enfocar a questão é perceber que, mesmo com todo o processo de modernização conservadora, a agricultura familiar resiste até os dias atuais com um papel importante na sociedade. Isto está decisivamente relacionado à própria forma (cultural) de organização da produção familiar.

⁶ Para análise detalhada sobre políticas governamentais para a Amazônia, ver Mahar (1978); Mahar (1989); e Magalhães (1990).

Segundo o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009), a agricultura familiar representava cerca de 84,4% das propriedades brasileiras, produzindo basicamente alimentos voltados para a cesta básica.

No entanto, deve-se, também, focar a produção familiar rural a partir da constatação de que esse tipo de produção não é inerentemente atrasado, mas com imensas dificuldades de competir de forma sustentável na economia atual.

Conforme Buainain, Souza Filho e Silveira (2002, p. 48),

“o ‘destino’ da agricultura familiar não está dado, mas depende, em grande medida, da capacidade para neutralizar ou reduzir desvantagens competitivas – em particular as associadas à escala – e potencializar as vantagens, especialmente associadas ao custo de monitoramento do processo produtivo.”

Assim, o progresso tecnológico e as formas de organização da produção são decisivos na discussão sobre a viabilidade da produção familiar rural. Ademais, é importante destacar no debate sobre a agricultura familiar, em particular na Amazônia, a definição de produção familiar rural.

Portanto, considera-se uma unidade de produção familiar aquela em que os meios de produção são de propriedade da própria família e que a produção tem como base a mão-de-obra familiar. Observa-se que o universo de produtores familiares rurais no Brasil é bastante heterogêneo que vai desde a agricultura de subsistência ao agronegócio.

Na Amazônia, essa heterogeneidade de produtores é exacerbada pela evidência de que as unidades de produção familiar situam-se não somente em áreas destinadas para a agricultura familiar, notadamente em projetos de colonização em diversos níveis (municipal, estadual e federal), mas, especialmente, em áreas florestais ocupadas por produtores extrativistas, encaminhando a discussão para sistemas de produção.

1.2. Caracterização dos sistemas de produção rural familiar

De acordo com a metodologia do projeto “Análise Socioeconômica de Sistemas Básicos de Produção Familiar Rural no Estado do Acre”, denominado projeto ASPF, que há treze anos realiza pesquisas nos sistemas produtivos familiares rurais, foram identificados três sistemas produtivos na região: agrícola, extrativista e agroflorestal.

Conforme ASPF (2009) entende-se por **sistema** um conjunto de elementos (componentes) quaisquer ligados entre si por cadeias de relações, de tal modo a constituírem um todo organizado.⁷ **Ecossistema** é um sistema de componentes vivos (bióticos) e o meio físico (componentes abióticos) com o qual trocam matéria e energia.

Os **sistemas agrícolas, agroflorestais e extrativistas** são subsistemas dos ecossistemas que incluem os homens como componente que lhe define um propósito. São, portanto, sistemas de produção que têm além da dimensão biofísica uma dimensão social. Eles estão incluídos, como subsistemas, no sistema sócio-econômico. Têm um processo técnico-material de produção (função) e uma forma de organização social da produção.

De acordo com Guazirolí et al. (2001, p. 116) “o sistema de produção é entendido como o conjunto coerente de combinações de culturas e criações dentro de uma unidade de produção”.⁸

Segundo ASPF (2009) o **Sistema de Produção Extrativista** é especificado pela predominância da combinação das atividades extrativas de borracha e castanha, associadas a um Sistema Agrícola de subsistência complementar.

O processo técnico-material de produção (funcionalidade) do componente extrativo consiste em entradas quase exclusivamente naturais, exceto o insumo de energia humana; e na saída dos produtos extrativos. A sua principal base produtiva é um ecossistema natural, de enorme riqueza e diversidade da comunidade de espécies, onde o trabalhador extrativista intervém com o propósito de atender às suas necessidades.

De outro lado, o plano de manejo é extremamente simples, consistindo basicamente na abertura e conservação do acesso às árvores, na operação de coleta e na coagulação ou defumação do látex. Ao manejar o ecossistema o homem altera apenas superficialmente o seu dinamismo.

⁷ Ver também Rêgo, Costa Filho e Braga (2003) para maior detalhamento.

⁸ Destaca-se que os autores caracterizam e analisam os diversos sistemas produtivos relacionados à agricultura familiar nos principais ecossistemas brasileiros e em cada região do país, tendo como referência o Censo Agropecuário de 1996.

Somente no subsistema de cultura é que o homem tem uma intervenção mais intensa, porém, considerada a sua reduzida dimensão, não resulta em perturbação importante no ecossistema.

O **Sistema de Produção Agrícola** consiste numa combinação de culturas anuais alimentares (arroz, feijão, milho e mandioca) com a criação de animais, principalmente bovinos, podendo ser caracterizado como um sistema de cultivo múltiplo.

Nesse sistema de produção a funcionalidade é especificada por uma pequena entrada de insumos modernos, expressa no uso de defensivos e fertilizantes inorgânicos e pela contribuição dominante da energia humana. Estes *inputs* associados às entradas naturais de energia solar, água das chuvas e nutrientes das cinzas, resultantes das queimadas, propicia a produção de grãos, raízes, leite e carne. Aqui a riqueza e diversidade da comunidade de espécies são inferiores em relação aos outros sistemas (extrativista e Sistema Agroflorestal).

Organizado na forma de produção familiar, o sistema de produção agrícola caracteriza-se por um grande dispêndio de força de trabalho humana, pelo uso ainda limitado de insumos modernos e baixa eficiência econômica. O plano de manejo é, por conseqüência, bastante simplificado. Além disso, este é o sistema que mais altera a estrutura do sistema ecológico.

O **Sistema de Produção Agroflorestal** compreende a associação de culturas perenes (espécies frutíferas nativas) e espécies florestais, constituindo um sistema do tipo silvoagrícola consorciado, com a intercalação eventual de culturas anuais alimentares e complementado ocasionalmente pela criação de animais.

Neste sistema observa-se uma riqueza e diversidade maior da comunidade de espécies do que nos sistemas de produção agrícola, porém menor que nos sistemas extrativistas. Supõe, portanto, alteração menos profunda na estrutura do sistema ecológico original do que nos sistemas agrícolas.

O plano de manejo é muito simples e o processo técnico-material de produção compreende a transformação principalmente de entradas naturais (energia solar, água da chuva e nutrientes resultantes da decomposição de restos vegetais depositados na superfície do solo) e da energia humana em frutas regionais destinadas ao mercado.

1.3. Problema e sua importância

Os sistemas de produção familiar rural do vale do Acre na Amazônia Sul Ocidental constituíssem base da produção agropecuária no Estado do Acre. No entanto, no período de 1996 a 2005 as políticas agrícolas estaduais foram tímidas em relação à problemática do desenvolvimento rural, conseqüentemente, causando impactos negativos sobre os sistemas visto que não houveram incentivos a modernização agropecuária.

Com base no cenários em que os sistemas de produção estão inseridos e na problemática do desenvolvimento rural no Estado do Acre, torna-se relevante verificar se no período de 1996 a 2005 houve um processo de intensificação endógena de modernização dos sistemas de produção familiar rural no Vale do Acre na Amazônia Ocidental, ou seja, os sistemas foram capazes de criar mecanismos que possibilitassem a incorporação de novas tecnologias?

Identificar a existência de um processo endógeno de modernização agrícola nos sistemas de produção familiar da Amazônia Ocidental é importante, pois indica a capacidade dos sistemas incorporarem novas tecnologias, logo, indicando aos formuladores de políticas governamentais a necessidade ou não de formulação de medidas que visem a promover o desenvolvimento destes sistemas.

Várias pesquisas se dedicaram a analisar os sistemas de produção rural familiar do Vale do Acre e a questão ambiental Amazônica. Pontes (2001) investigou o processo de determinação do uso de tecnologias modernas e da participação de produtores rurais familiares nos sistemas de produção extrativo, agrícola e agroflorestal no Vale do Acre. Rego (1997) *Apud* Pontes (2001) acredita que o extrativismo tem reais possibilidades de tornar-se a base produtiva do desenvolvimento da Amazônia ocidental, pois, na ocupação recente da Amazônia, abriu-se, por razões econômicas e sociopolíticas, um espaço importante para o extrativismo e para a produção familiar. Por sua vez, Marciel (2007) estudou a certificação ambiental como um diferencial competitivo na manutenção de vantagens competitivas sustentáveis para as comunidades extrativistas da Amazônia, e por fim, Cavalcanti (2002) elaborou uma reflexão sobre qual a política ambiental é mais adequada à conservação da floresta Amazônica ou, em termos genéricos, à conservação de uma floresta tropical de um país em desenvolvimento.

O que esta pesquisa traz de novo a temática da discussão dos sistemas de produção rural familiar é a análise da dinâmica do processo de modernização dos sistemas, bem como, sua intensidade no período de dez anos.

De forma geral este trabalho objetiva o captar o nível e a intensidade da modernização agrícola nos sistemas de produção familiar do vale do Acre na Amazônia Sul - Ocidental. Especificamente, pretende-se: a) criar o Índice de Modernização Agrícola para os Sistemas de Produção Familiar do Vale do Acre (IMASPF_{va}) para os anos de 1996 e 2005, b) identificar quais fatores tecnológicos são responsáveis pelo processo de modernização nos sistemas de produção e c) verificar a existência modernização endógena.

A estruturação desta pesquisa encontra-se da seguinte forma: na próxima secção o método de análise fatorial e o IMASPF_{va} são apresentados, seguidamente os resultados da análise fatorial e a análise para os sistemas de produção para o período em questão são apresentados, e por fim, as conclusões são tecidas.

2. METODOLOGIA

2.1. Análise fatorial

A análise fatorial é uma técnica da estatística multivariada que objetiva a redução e sumarização de dados em um número inferior de variáveis (fatores) em relação a quantidade de variáveis originais com a mínima perda de informação do fenômeno estudado.

De acordo com Schilderick (1970) apud Souza e Lima (2003), o método de análise fatorial consiste na tentativa de determinar as relações quantitativas entre as variáveis, de modo a associar, aquelas com padrão semelhante, o efeito de um fator causal subjacente e específico.

O modelo de análise fatorial pode ser representado algebricamente da seguinte forma:

$$X = aF + e, \quad (01)$$

em que X é um vetor de variáveis dependente padronizadas com média zero e variância unitária; α é uma constante (cargas fatoriais⁹); F corresponde a um vetor de fatores comuns não correlacionados, por fim, e corresponde ao termo de erro que capta a variância específica de X .

A expressão (01) indica que a variância de uma variável pode ser decomposta em três componentes: o primeiro é representado pelo quadrado das cargas fatoriais, o somatório destas cargas fatoriais ao quadrado é chamado de comunalidade (h), sendo representada por:

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{in}^2 \quad (02)$$

A comunalidade representa o total da variância total que é explicada pelos fatores comuns, sendo que, uma alta comunalidade indica que a variância da variável é bem representada pelos fatores comuns, isto indica a presença de homogeneidade no atributo da variável.

Por sua vez, a expressão (03) mostra a unicidade, ou seja, a parcela da variância que não é explicada pelos fatores comuns, ou seja, é específico de cada observação.

$$\psi_i = 1 - h_i^2 \quad (03)$$

Por fim o e (resíduos) representa a proporção da variância total menos a variância comum, e a unicidade, sendo representada por:

$$e = \Sigma - (aa' + \psi), \quad (04)$$

em que Σ representa a matriz de correlação entre as variáveis e aa' corresponde a comunalidade e ψ unicidade.

Os fatores são estimados por uma combinação linear das variáveis originais e são representados pela seguinte expressão:

$$F_j = \sum_{i=1}^i w_{ji} X_i, \quad (05)$$

⁹ As cargas fatoriais medem o grau de correlação entre as variáveis originais e os fatores.

em que w_{ji} são os coeficientes de escores fatoriais, por sua vez, o escores fatoriais corresponde a multiplicação dos w_{ji} pelas variáveis.

2.2.1. Índice de Modernização Agrícola dos Sistemas de Produção Familiar - IMASPF_{va}

O IMASPF_{va} objetiva mensurar o nível de modernização agrícola dos sistemas de produção, este é obtido através da manipulação dos escores fatoriais fornecidos pelo método de análise fatorial sendo representado por:

$$\text{IMASPF}_{va_i} = \left[\frac{\sum_{j=1}^p \lambda_j F_{ji}^*}{\sum \lambda_j} \right] \times 100, \quad (06)$$

em que IMASPF_{va} é o Índice de Modernização Agropecuário do Sistema de Produção Familiar Rural do Vale do Acre – Amazônia Sul Ocidental; λ_j é a j -ésima raiz característica (maior que um) extraída pelo método de análise fatorial; p é o número de fatores utilizados para calcular o IMASPF_{va}; F_{ji}^* é o i -ésimo escore fatorial associada unidade de produção familiar i e $\sum \lambda_j$ é o somatório das raízes características maior que um.

Objetivando facilitar a interpretação dos fatores F_{ji}^* e fixar o IMASPF_{va} no intervalo fechado [0 1], realizou-se uma rotação de quadrante, em que todos os fatores ficaram com valores superior ou igual a zero (limite inferior) e inferior ou igual a um (limite superior), sendo tal rotação representada por:

$$F_{ji}^* = \frac{F_{ji} - F_j^{\max}}{F_j^{\max} - F_j^{\min}}. \quad (07)$$

Geometricamente o IMASPF_{va} é representado pela Figura 1, tem-se no eixo horizontal as ponderações dos fatores e no eixo vertical o valor do IMASPF_{va}.

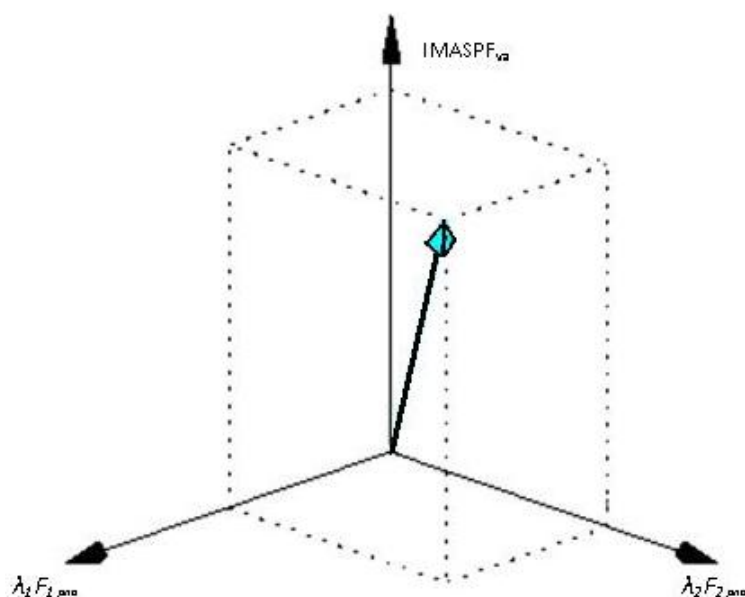


Figura 1: Representação geométrica em três dimensões do Índice de Modernização Agrícola dos Sistemas de Produção Familiar do Vale do Acre – Amazônia Sul Ocidental.

Observe que os valores das ponderações representam a composição do índice de degradação, logo, torna-se possível através destas ponderações, identificar quais variáveis possuem maior relevância no processo de modernização.

A intensidade (i) do processo de modernização dos sistemas de produção da Amazônia Sul – Ocidental é dado por¹⁰:

$$i = \sqrt{\lambda_1 [F_1(2006) - F_1(1995)]^2 + \dots + \lambda_k [F_k(2006) - F_k(1995)]^2} \quad (08)$$

As raízes características $\lambda_1, \lambda_2 \dots \lambda_k$ indicam a participação relativa dos fatores em termos de sua contribuição para explicar a variância dos indicadores de degradação ambiental.

¹⁰ Adaptado de Hoffmann (1992)

2.3. FONTE DE DADOS E INDICADORES DE MODERNIZAÇÃO

O primeiro passo para calcular a amostra foi a divisão em três estratos, cada estrato representa um sistema de produção (agrícola, extrativista e agroflorestal), após a definição dos estratos foi calculado uma amostra aleatória simples para cada sistema, ficando a mesma composta da seguinte forma:

Tabela 1: Composição da amostra das unidades de produção familiar por sistema de produção

Sistema de Produção	Quantidade de questionários aplicados
Extrativismo	78
Agrícola	179
Agroflorestal	30
Total	287

Fonte: ASPF (2009)

O processo de modernização agropecuária é um processo que possui pelo menos duas dimensões: a primeira dimensão é a de natureza mecânica e objetiva aumentar a produtividade do trabalho, conseqüentemente, poupando mão de obra e a segunda de natureza química e biológica, que conduz a um aumento da produtividade da terra reduzindo assim a demanda por novas terras cultiváveis.

Objetivando capturar o processo de intensidade e dinâmica da modernização agropecuária nos sistemas de produção do Vale do Acre, utilizou-se os mesmos indicadores de modernização contidos em Hoffmann (1992), contudo, não foi possível a extração de alguns indicadores em função dos sistemas não possuírem todas as variáveis necessárias para a composição dos trinta e um indicadores, a Tabela 2 descreve os indicadores utilizados.

Tabela 2: Lista de indicadores de Modernização Agropecuária para os Sistemas de Produção Rural Familiar para o Vale do Acre, 2009

Código	Descrição
X ₁	Proporção de estabelecimento que utilizam força animal
X ₂	Proporção de estabelecimento que utilizam força mecânica
X ₃	Área trabalhada como proporção da área aproveitada
X ₄	Área com lavouras permanentes e temporárias como proporção da área aproveitada
X ₅	Valor total dos combustíveis consumidos/(AE)
X ₆	Valor total dos bens/(AE)
X ₇	Valor total dos bens/(EH)
X ₈	Valor das instalações, veículos e outros meios de transportes, animais, máquinas e instrumentos agrários/(AE)
X ₉	Valor das instalações, veículos e outros meios de transportes, animais, máquinas e instrumentos agrários/(EH)
X ₁₀	Valor dos financiamentos obtidos em 1996 e 2005/(AE)
X ₁₁	Valor dos financiamentos obtidos em 1996 e 2005/(EH)
X ₁₂	Valor total da produção/(AE)
X ₁₃	Valor total da produção/(EH)
X ₁₄	Despesa total/(AE)
X ₁₅	Despesa total/(EH)
X ₁₆	Despesas com adubos, corretivos, sementes, mudas, defensivos agrícolas, medicamentos para animal, sal e rações/(AE)
X ₁₇	Despesas com adubos, corretivos, sementes, mudas, defensivos agrícolas, medicamentos para animal, sal e rações/(EH)
X ₁₈	Despesas com adubos e corretivos/(AE)
X ₁₉	Despesas com adubos e corretivos/(EH)
X ₂₀	Proporção do total de EH correspondente aos empregados temporários e a mão-de-obra paga por empreitada
X ₂₁	Proporção do total de EH correspondente aos empregados permanentes
X ₂₂	Proporção do total de EH correspondente ao responsável membro não remunerados da família

Fonte: Hoffmann (1992)

Legenda: AE – Área explorada e EH – Equivalente Homem

A matriz de indicadores de modernização contém 22 variáveis e 564 observações empilhadas (282 colocações entrevistadas em 1996 e 2005), objetivando uniformizar as unidades monetárias foi realizada uma atualização através do IGP-DI, assim, todos os valores constantes, estão em valores de 2005.

3. RESULTADO E DISCUSSÕES

3.1. Diagnóstico da Análise Fatorial

Objetivando verificar se os indicadores de modernização agrícolas podem ser submetidos a um processo de análise fatorial foram realizados os testes de esfericidade de Bartlett e o Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). O primeiro teste objetiva verificar se a matriz de correlação é uma matriz identidade (correlação zero entre as variáveis) ou não, caso a mesma seja a uma matriz identidade, a análise fatorial não pode ser utilizada. O teste de Bartlett foi significativo a 1%, logo, a matriz de correlação não é uma identidade. O KMO objetiva verificar a adequação da amostra à análise fatorial, e varia entre zero e um, conforme Hair *et alli* (1995) valores acima de 0,50 possibilitam a utilização da análise fatorial, sendo que neste trabalho o KMO foi de 0,61.

A análise fatorial indicou sete fatores com raízes características superiores a unidades, estes setes fatores explicam 75,20% da variância contida nos 22 indicadores de modernização.

Objetivando verificar o nível de homogeneidade dos indicadores de modernização e quais indicadores são mais relevantes no processo de modernização endógeno dos sistemas, utilizaram-se respectivamente as comunalidades e os fatores com cargas fatoriais superiores a 0,85.

A Tabela 3 mostra os resultados da análise fatorial por componentes principais após a rotação ortogonal elaborado pelo método Varimax. O fator 1 possui alta correlação positiva com três indicadores X_6 (Valor total dos bens/(AE)), X_9 (Valor das instalações, veículos e outros meios de transportes, animais, máquinas e instrumentos agrários/(EH)) e X_{15} (Despesa total/(EH)), estas características permitem nomear o fator 1 como “intensidade da utilização de trabalho”.

Nos sistemas de produção analisados terra e mão-de-obra são recursos produtivos que são utilizados de forma extensiva, visto que, no período analisado não houve investimentos significativos em tecnologia, tanto no tocante mecanização que é poupadora de mão-de-obra, quanto em químicos e biológicos, poupadores de terras.

O fator 2 está fortemente correlacionado com as seguintes variáveis X_3 (Área trabalhada como proporção da área aproveitada), X_4 (Área com lavouras permanentes e temporárias como proporção da área aproveitada), X_8 (Valor das instalações, veículos e outros meios de transportes, animais, máquinas e instrumentos agrários/(AE)) e X_{14} (Despesa total/(AE)), este fator é claramente vinculado a área utilizada pelos sistemas de produção, como já mencionado, terra é um fator muito utilizado, contudo, de forma extensiva, principalmente, nos sistemas de produção extrativistas e agrícola. Este fator pode ser denominado de “intensidade do uso da terra”.

Por sua vez, o fator 3 encontra-se correlacionado com as variáveis X_5 (Valor total dos combustíveis consumidos/(AE)) e X_{16} (Despesas com adubos, corretivos, sementes, mudas, defensivos agrícolas, medicamentos para animal, sal e rações/(AE)), é válido ressaltar que tanto X_5 como X_6 , apresentam baixo nível de utilização nos sistemas, este fator pode ser chamado de “intensidade de utilização de combustíveis e químicos”.

As comunalidades dos indicadores X_3 , X_4 , X_5 , X_8 , X_{14} e X_{16} apresentam elevados valores, isto significa que na amostra estes indicadores se apresentam de forma homogênea. Nos indicadores mais relevantes do fator 1 a alta comunalidade representa que dentro dos sistemas de produção existe um uso intensivo de trabalho, por sua vez, a alta comunalidade no fator 2 mostra a utilização extensiva de terra. Esta utilização extensiva ocorre em função dos baixos indicadores de utilização de terras, por fim, a alta comunalidade do fator 3, segue a mesma interpretação do fator dois, ou seja, a alta comunalidade reflete o baixo nível de intensidade de utilização de combustíveis e químicos.

Tabela 3: Comunalidades e unicidades dos indicadores dos Sistemas de Produção Rural Familiar do Vale do Acre, 2009

Variáveis	Fatores							Comuna Lidade	Unici dade
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7		
X ₇	0.9846	-0.0058	0.0007	0.0029	-0.0044	0.0078	-0.0078	0.9696	0.0304
X ₉	0.9851	0.0462	-0.0055	-0.0085	-0.0141	-0.0154	-0.0032	0.9731	0.0269
X ₁₅	0.9857	0.0461	-0.0002	0.0205	-0.0129	-0.0168	-0.0040	0.9746	0.0254
X ₃	-0.0168	0.9638	-0.0036	0.0313	-0.0861	0.0751	-0.0076	0.9433	0.0567
X ₄	-0.0138	0.9555	-0.0819	0.0067	-0.1038	0.0507	0.0001	0.9332	0.0668
X ₈	0.0596	0.9363	0.1286	0.0028	0.1192	-0.1166	0.0072	0.9247	0.0753
X ₁₄	0.0503	0.9055	0.2727	0.0158	0.1512	-0.1188	0.0141	0.9342	0.0658
X ₅	-0.0042	0.0563	0.8806	0.0669	-0.0110	-0.0095	-0.0147	0.7836	0.2164
X ₁₆	-0.0164	0.0590	0.8994	0.0949	0.0590	-0.0204	0.0626	0.8296	0.1704
X ₁	0.0082	0.0213	0.2201	-0.0162	0.1587	0.6620	-0.1686	0.5411	0.4589
X ₂	0.0031	0.0633	0.1724	-0.0659	0.7479	-0.2358	-0.0877	0.6608	0.3392
X ₆	0.0507	0.5511	0.5065	0.1493	0.3199	-0.1164	-0.0929	0.7097	0.2903
X ₁₀	0.0186	0.0255	0.0036	0.1983	0.7370	0.1596	0.0676	0.6136	0.3864
X ₁₁	0.8785	-0.0263	-0.0339	0.3728	0.0369	0.0176	-0.0060	0.9143	0.0857
X ₁₂	-0.0150	0.4462	0.5871	0.0240	0.3283	0.1767	0.1969	0.7224	0.2776
X ₁₃	0.6389	0.0484	0.0798	0.6861	0.1077	0.0242	0.0165	0.9001	0.0999
X ₁₇	0.1604	0.0003	0.1920	0.8313	0.0308	-0.0186	-0.0152	0.7552	0.2448
X ₁₈	0.0010	0.0882	0.2034	-0.0311	0.2294	-0.7164	-0.0976	0.6255	0.3745
X ₁₉	0.0037	0.0189	0.2192	0.0198	-0.1060	0.0852	0.6497	0.4894	0.5106
X ₂₀	-0.0130	0.0146	-0.0517	0.7097	0.1570	0.1053	0.1154	0.5558	0.4442
X ₂₁	-0.0068	-0.0061	-0.1093	0.0015	0.0859	-0.1322	0.7096	0.5404	0.4596
X ₂₂	-0.0387	-0.0668	-0.0853	-0.3574	0.1744	0.2048	0.1909	0.2497	0.7503
λ	4.1291	4.0732	2.5173	2.0156	1.5374	1.1934	1.0780	-	-
Variância %	18.7687	18.5147	11.4424	9.1617	6.9884	5.4246	4.9001	-	-
Variância Acumulada %	18.7687	37.2834	48.7258	57.8875	64.8759	70.3005	75.2006	-	-

Fonte: Resultado da Pesquisa.

3.2. Análise do Índice de Modernização dos Sistemas de Produção Familiar do Vale do Acre

O primeiro aspecto a ser considerado é a análise dos índices de modernização, este varia de zero a um, zero, significa ausência de total de utilização de variáveis que descrevem o processo de modernização, por sua vez, um representa um altíssimo nível de modernização.

A Tabela 4 mostra uma situação de extrema preocupação, observe o sistema de produção extrativista. Em 1996 seu índice de modernização era de 14,97%, dez anos depois, teve um incremento de 0,40 pontos percentuais, duas questões emergem desta situação, a primeira é que a tecnologia de produção utilizada por este sistema é praticamente a mesma utilizada no final do século XIX no limiar da segunda revolução industrial.

Em relação ao sistema de produção agrícola, seu surgimento é recente no Acre, foi implantado na década de 70 como o produto de uma política agrícola, contudo, diversos fatores prejudicaram seu desenvolvimento no período analisado, entre eles, podem ser ressaltados: a inexistência de política agrícola no Acre, conseqüentemente, o produtor rural ficou desassistido. Além do mais a inexpressividade de programas governamentais que incentivassem a incorporação de mecanização e de inovações químicas e biológicas contribuem para explicar a baixa evolução em dez anos.

O sistema agroflorestal apresentou o melhor índice de modernização entre os sistemas, além do mais para o ano de 2005 foi o sistema que apresentou maior homogeneidade entre os produtores e a maior evolução em dez anos. No entanto, seu índice de modernização é tão baixo quanto os demais sistemas.

Tabela 4: Nível de Modernização Agropecuária dos Sistemas de Produção Rural Familiar do Vale do Acre, 2009

Anos	Estatísticas	Sistemas		
		Agrícola	Extrativista	Agroflorestal
2005	Média	17.41	15.37	17.84
	Desvio-padrão	2.76	2.53	2.11
1996	Média	15.49	14.97	15.85
	Desvio- Padrão	0.85	0.52	0.99
Evolução em pontos %		1.92	0.40	1.99

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Muito embora a mensuração do nível de modernização seja relevante, é necessário verificar dois aspectos distintos, o primeiro é: o nível de modernização é igual entre os sistemas de produção? E o segundo, houve evolução dos sistemas no período analisado?

O teste de comparação de média presente na Tabela 5 indica que o grau de modernização é diferente entre os sistemas agrícola e extrativista e agroflorestal e extrativista para o ano de 2005, no entanto, a diferença entre o grau de modernização entre estes sistemas não é tão intensa.

Em relação ao sistema agrícola e agroflorestal para 2005, as evidências indicam que estatisticamente o nível de modernização não possui diferenças significativas.

Em 1996 quando é comparado o sistema agrícola e extrativista o grau de modernização entre os mesmos é idêntico, ou seja, isto indica que o sistema agrícola de produção rural familiar apresentava péssimos indicadores de modernização visto que o sistema extrativista a priori é o sistema com pior nível de modernização. Para as demais comparações o nível de modernização é diferente.

Em relação à evolução dos sistemas, verifica-se que somente o sistema extrativista não melhorou seu desempenho, pois o processo produtivo da borracha e da castanha (principais produtos do extrativismo) nos seringais do Acre e da Amazônia de forma geral, não se modificou em mais de um século de produção extrativista

No tocante ao processo de modernização fica evidente que os sistemas de produção possuem baixa capacidade de criarem condições objetivas de se modernizarem. Sendo que o sistema extrativista não possui esta capacidade, visto que o nível de modernização em 1996 é igual ao nível de modernização em 2005.

Tabela 5: Teste de comparação de média do IMASPF_{va} entre os Sistemas de Produção Rural Familiar do Vale do Acre, 2009

Ordem	Comparações	Média	Desvio-Padrão	t	P - value
1	Agrícola 2005 versus Agroflorestal 2005^{ns}	-0.8214	3.1157	-1.3951	0.1744
2	Agrícola 2005 versus Extrativismo 2005 ^{***}	1.3718	2.9370	4.1250	0.0001
3	Agroflorestal 2005 versus Extrativismo 2005 [*]	1.6786	4.8614	1.8271	0.0788
4	Agrícola 1996 versus Agroflorestal 1996 ^{***}	-1.0000	1.1547	-4.5826	0.0001
5	Agrícola 1996 versus Extrativismo 1996^{ns}	0.0256	0.8214	0.2757	0.7835
6	Agroflorestal 1996 versus Extrativismo 1996 ^{***}	0.9643	0.9993	5.1059	0.0000
7	Agrícola 2005 versus Agrícola 1996 ^{***}	1.8171	2.7124	8.8624	0.0000
8	Extrativismo 2005 versus Extrativismo 1996^{ns}	0.3846	2.7171	1.2502	0.2150
9	Agroflorestal 2005 versus Agroflorestal 1996 ^{***}	1.9643	2.3330	4.4551	0.0000

Fonte: Resultado da Pesquisa.

*** Significativo a 1%, ** Significativo a 5%, * Significativo a 10% e NS não significativo.

Outro aspecto importante para análise da modernização dos sistemas de produção é detectar quais fatores foram responsáveis pelo o incremento no nível de modernização.

A Tabela 6 mostra que o fator que mais contribui para a evolução do sistema agrícola foi o fator 1 que obteve uma variação positiva da ordem de 333,63%, como este fator representa a intensidade da utilização do trabalho no período analisado, concluiu-se que houve uma melhoria nos indicadores que possuem maior peso dentro deste fator.

Em relação ao extrativismo houve um incremento de 97,03% no fator 2 no ano de 1996 para 2005, este fator sinaliza que houve uma melhoria no indicadores relacionados a intensidade de utilização das terras, ou seja, a melhoria destes indicadores sinaliza que a terra está sendo utilizada de forma menos extensiva.

Por fim, no sistema agrofloresta o fator seis apresentou maior intensidade no processo de evolução do nível de modernização.

Tabela 6: Decomposição do $IMASPF_{va}$ através dos Fatores médios de Modernização dos Sistemas de Produção Rural Familiar do Vale do Acre, 2009

Fatores	Fatores Médios			Evolução %		
	Agrícola	Extrativista	Florestal	Agrícola	Extrativista	Florestal
F12005	0.1976	0.0010	0.0007			
F11996	0.0006	0.0003	0.0005	333.63	2.90	0.30
F22005	0.0105	0.3980	0.0159			
F21996	0.0021	0.0041	0.0017	4.06	97.03	8.49
F32005	0.0564	0.0060	0.0523			
F31996	0.0037	0.0038	0.0070	14.29	0.57	6.52
F42005	0.0417	0.0028	0.0036			
F41996	0.0024	0.0026	0.0020	16.17	0.09	0.81
F52005	0.0106	0.0037	0.0608			
F51996	0.0034	0.0014	0.0101	2.09	1.62	5.03
F62005	0.0032	0.0022	0.0520			
F61996	0.0027	0.0022	0.0031	0.18	-0.02	15.91
F72005	0.0064	0.0004	0.0011			
F71996	0.0060	0.0005	0.0036	0.06	-0.29	-0.70

Fonte: Resultado da Pesquisa.

A principal informação que pode ser extraída da Tabela 6 é que diferentes indicadores impactaram de forma diferente em cada sistema de produção. Observe que o sistema extrativista e florestal teve redução no indicador de valor total dos bens por EH e EA, indicando um decréscimo do capital nestes sistemas.

4. CONCLUSÕES

A análise do processo de modernização dos sistemas de produção rural familiar do vale do Acre é extremamente importante, pois cria um diagnóstico da situação deste em um período de dez anos.

As conclusões principais desta pesquisa indicam que o nível de modernização dos sistemas é extremamente baixo, sinalizando que a falta de políticas agrícolas específicas, conjuntamente com a baixa capacidade de modernização endógena (sistemas agrícola e agroflorestal e incapacidade do extrativismo) conduzem a agricultura familiar no vale do Acre a uma situação preocupante.

A pesquisa detectou que a evolução do nível de modernização dos sistemas quando existente foi tímida, sendo que para o extrativismo, não houve evolução, além do mais, este sistema, conjuntamente com o sistema agroflorestal apresentaram indicadores que sinalizaram involução.

Muito embora esta pesquisa tenha elaborado um diagnóstico dos sistemas de produção rural familiar do vale do Acre para os anos de 1996 e 2005 é interessante extrapolar seu alcance para o vale do Juruá, assim, teremos inferências para todo o Estado do Acre, ao mesmo tempo em que isto é uma recomendação é também a grande lacuna desta pesquisa.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASPF - **Análise socioeconômica dos sistemas de produção familiar rural do estado do Acre**. Rio Branco: CCJSA/Departamento de Economia/UFAC, 2009. Disponível em: <<http://www.ufac.br/projetos/aspf/index.htm>>.

BUAINAIN, A. M; SOUZA FILHO, H. M de; SILVEIRA, J. M. da. Inovação tecnológica na agricultura e a agricultura familiar. In: LIMA, Dalmo M. de A.; WILKINSON, John (orgs.). **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq/Paralelo 15, 2002.

DELGADO, Guilherme C. Expansão e modernização do setor agropecuário no pós-guerra: um estudo da reflexão agrária. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 157-172, set./dez. 2001.

GUANZIROLI, Carlos E. et al. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002. 288 p.

HOFFMANN, R. A dinâmica da modernização da agricultura em 157 microrregiões homogêneas do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Vol 30, N.4 out/dez. 1992.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006: IBGE, 2009. Disponível em: <http://ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>

MACIEL, Raimundo Cláudio Gomes Maciel. **Ilhas de Alta Produtividade**: Inovação essencial para a manutenção dos seringueiros nas Reservas Extrativistas. Campinas: IE/UNICAMP, 2003. 88 p. (Dissertação de Mestrado – Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente, IE/UNICAMP)

MACIEL, Raimundo C. G. **Certificação Ambiental**: uma estratégia para a conservação da floresta amazônica. Campinas: [s.n.], 2007. 175 p. (Tese de Doutorado – Economia Aplicada, IE/UNICAMP). Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000417323>>

MAGALHÃES, Juraci Peres. **A ocupação desordenada da Amazônia**: Seus efeitos econômicos, sociais e ecológicos. Brasília: Completa ed., 1990. 112 p.

MAHAR, Dennis J. **Desenvolvimento econômico da Amazônia**: uma análise das políticas governamentais. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1978. 276 p. (Relatório de pesquisa, 39)

_____. **Government Policies and Deforestation in Brazil's Amazon Region**. Washington: The World Bank, 1989. 56 p.

NAVARRO, Zander. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 83-100, set./dez. 2001.

RÊGO, J. F.; COSTA FILHO, O. S.; BRAGA, R. A. da R. (Editores). **Análise econômica dos sistemas de produção familiar rural da região do Vale do Acre – 1996/1997**. Rio Branco: UFAC/SEBRAE/The Ford Foundation, 2003. 80p.

SILVA, Adalberto Ferreira da. **Raízes da ocupação recente das terras do acre**: movimento de capitais, especulação fundiária e disputa pela terra. Rio Branco: Casa da Amazônia, 1990. 79 p. (Dissertação de Mestrado em Economia Regional – UFMG)