

## A MECANIZAÇÃO NA PEQUENA PROPRIEDADE NA REGIÃO NORDESTE DO ESTADO DO PARÁ, BRASIL

Arnaldo José de Conto, M.Sc.<sup>10</sup>;  
Alfredo Kingo Oyama Homma, D.SC.<sup>11</sup>;  
Expedito Ubirajara Peixoto Galvão, M.Sc.<sup>2</sup>;  
Célio Palheta Ferreira, B.Sc.<sup>2</sup>;  
Rui de Amorim Carvalho, M.Sc.<sup>2</sup>.

**RESUMO:** O uso de tratores e implementos agrícolas, na região do trópico úmido brasileiro, tem sido considerado como inadequado e incompatível com a pequena propriedade e com a sustentabilidade do meio ambiente. Contudo, um número significativo de pequenos produtores, da região nordeste paraense, sem a intervenção de órgãos de pesquisa e com pouca orientação do serviço de extensão rural, vêm buscando formas de acesso ao uso de tratores para o preparo do solo. O uso de fertilizantes, em maior escala, e de herbicidas ainda de forma bastante limitada, também vem crescendo entre os pequenos produtores. Com o uso desses insumos os produtores buscam aumentar a produtividade de suas terras, já desgastadas pela prática de agricultura itinerante ao longo dos anos, e da limitação da mão-de-obra familiar. A aquisição de máquinas e equipamentos através de associação de produtores

---

<sup>10</sup> Pesquisador da EMBRAPA no Centro Nacional de Pesquisa Florestal, Caixa Postal, 319, CEP 83.411-000, Colombo, Paraná. Fax: 041-766-1276

<sup>11</sup> Pesquisadores da EMBRAPA no Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66.095-100, Belém, Pará. Fax: 091-226-9845.

tem sido a forma encontrada para viabilizar o acesso dos pequenos produtores a esses fatores de produção.

**Palavras chaves:** sustentabilidade, mecanização, pequena agricultura, Amazônia.

## **MECHANIZATION OF SMALL FARMERS IN THE NORTHEAST REGION OF PARA STATE**

**Abstrat:**The use of tractors and agricultural inputs has been considered unsuitable for the small farms in the humid tropics of Brazil and incompatible with environmental sustenance. Despite this, an impressive number of small farmers in the Northeast region of the Para State, without the intervention of research and rural extension institutions, are seeking means to use of tractors in land preparation. The use of fertilizers, and on a small scale of herbicides, is also growing among a small farmers in this region. With use of these modern inputs, the small farmers are seeking to increase the productivity of the soil, degraded by long-term use of shifting cultivation and to overcome family labor shortages . Purchasing machinery in farmer's associations has been the solution found in order to permit the access of these small farmers to this production factors

**Key words:** sustainability, mechanization, small farming, Amazonia.

## **1. INTRODUÇÃO**

A mecanização no preparo do solo e nos tratos culturais para os pequenos produtores, tem sido considerado por muitos técnicos como inexecuível na região Norte do Brasil. Entre as principais razões alegadas por esses técnicos podem ser destacadas: a) falta de capital para o pequeno produtor adquirir trator e os equipamentos necessários; b) inadequação da mecanização no preparo da área às condições do solo e do clima da região; c) falta de resultados de pesquisa que comprovem a melhor forma de utilização das máquinas e equipamentos; e d) existência de outras alternativas menos agressivas ao meio ambiente, que promovam melhor a sustentabilidade dos sistemas na pequena propriedade

No nordeste paraense, o trator sempre foi bastante utilizado nas áreas de cultivo da pimenta-do-reino por produtores de origem japonesa. O caupi é a cultura na qual se observa o maior interesse dos pequenos produtores para o uso do trator no preparo do solo para o plantio. O emprego de herbicida anda é bastante restrito, mas tende a se expandir. No que se refere as sementes utilizadas, essas não trouxeram mudanças significativas, mantendo-se as tradicionais existentes na região. A cultura da mandioca, desenvolvida por pequenos produtores, em especial nos municípios de Santa Maria do Pará e São Miguel do Guamá, vem sofrendo um processo paulatino de aumento do uso de trator no preparo do solo. A laranja é outra cultura já bastante associada ao uso de mecanização, principalmente entre médios e grandes produtores. Entre os pequenos produtores, que se beneficiaram com financiamento do Fundo Constitucional de Financiamento do Norte (FNO), o uso de trator no preparo solo é significativo.

Por outro lado, observou-se que o uso de trator no preparo do solo, associado a adubação química para repor os nutrientes retirados pelas culturas, vem possibilitando a exploração contínua do solo com culturas anuais. Assim, a prática do preparo do solo com o uso de trator pode contribuir para a preservação das áreas de mata e capoeira e otimizar o aproveitamento da infra-estrutura social implantada pelo Estado, o que não acontece com o método tradicional, que impõe a contínua busca de novas áreas para absorver o crescimento da população no meio rural. As mudanças nos processos de preparo do solo e cultivo das lavouras anuais são imprescindíveis para que se atinja um maior equilíbrio da

agricultura, na região, mantendo as culturas anuais integradas ao processo produtivo do pequeno produtor.

Para terem acesso ao uso do trator os pequenos produtores se utilizam de diversas formas, destacando-se: o aluguel, com pagamento de preço de mercado; a participação em associação, que adquirem tratores e equipamentos através de linhas de crédito especial ou doação de entidades assistenciais, tanto pública quanto privadas; e a obtenção de serviço através de patrulhas mecanizadas montadas por políticos e por prefeituras municipais sensibilizadas pela demanda desses produtores.

A viabilidade do sistema, que utiliza a mecanização no preparo do solo, adubação química para repor a fertilidade e de herbicidas para o controle das invasoras, é inquestionável, na medida em que desperta interesse entre os pequenos produtores. Alguns desses aspectos foram observados por CONTO et al. (1996) na cultura de mandioca no nordeste paraense.

Os mesmos autores, analisando o uso de sistemas de produção de farinha de mandioca no nordeste paraense, apresentam o modelo hipotético de interação entre o grau de fadiga do trabalho, insatisfação no consumo e na renda. O sistema tradicional de derruba e queima da capoeira e o uso de sistema manual para produzir farinha, são atividades intensivas em mão-de-obra. Em razão das limitações de disponibilidade de mão-de-obra na propriedade essa passa a ser o fator limitante ao aumento da produção. Conseqüentemente, possa ser utilizada em sua capacidade produtiva máxima para que a produção possa ser aumentada. O uso de mecanização no preparo do solo, a utilização de herbicidas, de fertilizantes químicos e a introdução de mecanização no processo de beneficiamento da mandioca, possibilitam a diminuição do grau de fadiga da mão-de-obra. Com isso, é possível aumentar a produção e a renda por unidade de mão-de-obra, bem como reduzir o grau de fadiga no trabalho. A melhoria da renda, sem estar combinada com possibilidades de mudança no padrão de consumo, não constitui estímulo suficiente para mudar o estágio em que se encontra.

Foi constatado que os produtores de farinha de mandioca no nordeste paraense e de áreas próximas, obtinham produtividade, em áreas de mata e/ou de capoeiras antigas (mais de 10 anos) de 132 sacos por hectare, enquanto que nas áreas com capoeiras desgastadas pelo uso contínuo e pequeno período de pousio (menos de 4 anos) essa produção cai para 82,5 sacos. Nessas mesmas áreas de capoeiras desgastadas, com o uso de

mecanização para o preparo do solo e emprego de adubação química (167 kg/ha da fórmula 4-28-20) produtores estão obtendo rendimentos de 148,5 sacos/ha em plantios sucessivos ao longo dos últimos 10 anos.

Segundo ALMEIDA (1992), a discussão sobre o uso de tecnologia na agricultura da região Norte pode ser separada em dois períodos. O primeiro perdurou até o final da década de 70, quando eram preconizados o uso de tecnologias dependentes de insumos “modernos” que preservassem a fertilidade do solo, e de máquinas e equipamentos para as diferentes etapas do processo produtivo. A tecnologia tradicional de derrubada e queima era vista como inadequada à preservação e pouco adequada para permitir a sustentabilidade da exploração a longo prazo. Os autores citados como integrantes desse período são GOODLAND & IRWIN (1975), GOUROU (1961), KLINGE (1965 e 1971) e STARK (1978). O segundo período, que poderia ser identificado a partir do início da década de 80, aponta para a adequação ecológica da agricultura familiar nas zonas de fronteira, praticada pela população “cabocla”, com o uso de derruba e queima. Os autores que contribuíram com estudos no início desse período foram MORAN (1981) e COCHRANE & SANCHEZ (1982). Eles apontam como inadequados o uso da mecanização, por atentar contra a ecologia local e acelerar a degradação dos solos, reduzindo, dessa forma, a produtividade.

José Graziano da Silva, em entrevista a NUNES & NAKAMAE (1994), ressalta que os movimentos voltados a promover a defesa e a preservação do meio ambiente, no início defendiam a alternativa da volta ao passado, rejeitando o uso de fertilizantes, defensivos e máquinas, por considerarem que eram uma ameaça ao meio ambiente, causando contaminações irreversíveis. Esta posição também é compartilhada por SCHUH (1996), que considera que o uso de tecnologia é uma premissa básica para a sobrevivência dos agricultores, tanto para os grandes ou pequenos, pois o não uso os condenará a miséria ou os expulsará do ambiente rural.

Analisando o processo de geração e demanda de tecnologia, ALVES & CONTINI (1992) separam-no em dois modelos. O primeiro, denominado de **A**, é constituído por estoque de tecnologia e conhecimento, e cresce através da experiência acumulada pelos agricultores, que aprendem em uma sequência de tentativas com acertos e erros. Os conhecimentos são oriundos de experiências locais e de transposição de outras regiões, através

das migrações, que no Brasil foram constituídas de europeus e mais recentemente de asiáticos. Os autores afirmam que: “a capacidade do processo **A** de aumentar a produtividade, de forma sustentada, é pequena. Quando muito, é capaz de sustentar os níveis de produtividade atingidos no início de sua aplicação. Na maioria dos casos, a produtividade tende a cair com o tempo. No caso brasileiro, isto levou à agricultura itinerante, sempre à busca de novas terras, a fim de explorar a fertilidade das matas.” Esse seria um processo que desconhece o uso de insumos industrializados, a não ser ferramentas rústicas, e teve grande importância no Brasil até o início da década de 50. O segundo processo, denominado de **B**, tem sua base na geração de conhecimentos e tecnologias através de pesquisas organizadas (pública e privada). ALVES & CONTINI (1992) comentam ainda que: “o modelo **B** exige instituições especializadas em ciência agrária e difusão de tecnologia; pressupõe a indústria de insumos modernos e uma grande interação entre campos, cidade e mercado internacional, via mercado de insumos e produtos. Requer, portanto, vultosos investimentos da sociedade, tanto em instituições como na formação de recursos humanos e infraestrutura.” Os autores colocam em discussão a questão do custo para um país como o Brasil, com ampla fronteira agrícola compatível com as tecnologias já conhecidas, produzir uma unidade adicional de produto através do aumento da produtividade da terra na fronteira já conquistada e com tecnologia disponível, ou expandir a fronteira com o modelo **A**.

CARVALHO et al.(1996), compararam dois grupos de produtores de caupi que utilizavam adubação química, sendo um composto pelos que utilizavam trator no preparo do solo e outro pelos que utilizavam o processo de derruba e queima. Comparando produtores que haviam aplicado o mesmo nível de adubação observaram rendimentos bastante semelhantes. Assim, a mecanização em si não traria aumento de produtividade, contudo, era adotada em 55,56% das lavouras que respondiam por 88,90% da área cultivada. Produtores com áreas cultivadas inferior a um hectare, mesmo dispendo de mão-de-obra familiar, alugaram trator para fazer o preparo do solo destinado ao plantio de caupi. Isso leva a crer que outros fatores, que não só os ganhos econômicos, estariam interferindo na decisão de utilizar a mecanização. Os mesmos autores comentam que o uso de equipamentos mais simples de mecanização, como é o caso da tração animal, só será viável em áreas já preparadas com o uso de

trator, uma vez que os tocos e as raízes impedem a penetração dos arados e enxadas tracionados. Áreas destocadas manualmente não deixam o terreno bem preparado para o uso da tração animal, além de se torna mais dispendioso do que o uso de trator.

PIMENTEL et al (1992) analisou a introdução da tração animal no nordeste paraense e constatou o fracasso de diversas tentativas feitas junto a comunidades e a produtores individuais. A falta de tradição com o manejo dos animais e muitas vezes a não disponibilidade de área apropriada para seu emprego, que implica na destoca das mesmas, podem ter sido as principais razões do insucesso dessa prática.

SCHMITZ (1995) desenvolvendo um estudo junto a comunidades de agricultores na Transamazônica constatou que o interesse dos mesmos para o uso de trator era no sentido de preparar áreas para o plantio de pastagens e não para sistemas de culturas anuais ou perenes. Mesmo tendo disponibilidade de tratores, e experiência em seu uso em suas áreas de origem, muitos produtores não os empregavam em atividade produtivas. Isso contrasta com o observado em outras regiões mas pode ser explicado pela distância do mercado consumidor e o alto custo do frete para produtos de baixo valor por volume transportado, como o arroz e do milho, as principais culturas anuais da região.

A questão do uso de áreas agrícolas em regiões onde a terra tem diferentes custos de oportunidade, como é o caso do nordeste paraense em relação a áreas mais distantes do mercado na Região Amazônica, foi analisado por HOMMA et al. (1995). Os autores evidenciam que nas áreas onde a terra vem se tornando um fator escasso, pelo próprio processo de crescimento da população interna, o produtor busca formas de aumentar a produtividade desse bem. Para isso o produtor passa a reduzir o período de pousio e a utilizar adubos químicos, para substituir o papel da ciclagem de nutrientes realizada pela capoeira, dentro de um processo racional de uso dos fatores de produção colocados a sua disposição. A não-adoção dessa alternativa implica necessariamente na migração para outras áreas de fronteira ou para fora do setor, de todos ou de parte dos membros da família.

Em razão do exposto este trabalho analisa o interesse e a viabilidade, sob o ponto de vista dos pequenos produtores, do uso da mecanização no preparo do solo para o plantio, e como o emprego de adubo químico e de herbicida se inserem nesse processo de mudança, no nordeste do Estado do Pará.

## **2. INFORMAÇÕES DE CAMPO**

Para conhecer alguns aspectos relacionados ao uso de trator pelos pequenos produtores, foram realizadas dois levantamentos específicos no nordeste paraense, e em outras aproveitou-se, sempre que possível, para coletar informações adicionais. Com base nessas informações, coletadas junto lideranças de grupos formais e informais de pequenos produtores, técnicos de organismos públicos e privados que atuam junto a pequenos produtores, prefeituras municipais e dos próprios produtores, foi possível conhecer quanto, como e quais as vantagens e desvantagens do uso de trator na pequena propriedade, sob diversos pontos de vista. Por ocasião dos levantamentos foram contatadas 17 associações de produtores, duas organizações não-governamentais que atuam junto aos produtores, onze Escritórios Locais e três Escritórios Regionais da EMATER-PA e duas Secretarias Municipais de Agricultura.

Não houve preocupação em estimar a viabilidade econômica do uso do trator em relação ao sistema tradicional de preparo da área, mas tomar informações dos produtores sobre a importância e o papel do trator no processo produtivo.

A seguir são relatadas as observações feitas junto às instituições visitadas. As observações sobre as associações visam mostrar a abrangência, número de associados e forma de uso de trator nas atividades agrícolas e complementares. No caso dos Escritórios da EMATER-PA, Secretaria de Agricultura dos Municípios e Escritórios de ONGs, buscou-se identificar a percepção de cada um a respeito do uso de trator pelos pequenos produtores.

### **2.1. As organizações dos pequenos produtores**

Das 17 organizações de pequenos produtores contatadas, dez possuem trator e sete utilizam de terceiros, quando necessário, para os trabalhos coletivos ou para atender sócios individualmente. Os dez grupos de produtores, que possuem e utilizam trator, apresentam características distintas quanto a forma e uso do equipamento nas atividades de apoio à produção.

Em algumas associações constatou-se que o trator era mais utilizado como veículo de transporte dentro da comunidade do que como máquina a ser empregada no preparo do solo, tratos culturais e beneficiamento. Esse fato ocorreu em duas associações, que

havia adquirido o trator com financiamento há aproximadamente dez anos.

A Associação do Arraial São João, no município de Bragança, havia formado um fundo entre os 36 associados, contemplados com financiamento do FNO para plantio culturas perenes. Adquiriram dois tratores com equipamentos já usados para o preparo do solo e para trilhar o caupi. A justificativa entre os produtores era de que essa seria a melhor oportunidade para comprarem esses equipamentos e, com isso, passariam a ter condições de ampliarem suas áreas de cultivo de caupi, bem como possibilidade de cuidarem das culturas perenes introduzidas no seu sistema produtivo. Os produtores dessa associação estavam conscientes de que com a introdução de uma nova área de cultivo, no caso as culturas perenes, mesmo com o plantio intercalar de culturas anuais, haveria um desequilíbrio entre a disponibilidade de mão-de-obra e o aumento da demanda de trabalho manual. O uso de trator passou a ser vista como um fator que possibilitava atingir novamente o equilíbrio entre a mão-de-obra disponível e o aumento da área cultivada.

Entre os 140 associados da Associação dos Produtores de Vila Fátima, no município de Bragança, predomina o cultivo de caupi. A Associação iniciou em atividades voltadas à produção agrícola em 1987, quando contava com somente 48 associados, que adquiriram o trator através de recursos do FUNDEC. No início, poucos produtores faziam uso do trator. Já, em 1994, a associação passou a alugar tratores de terceiros para que todos os associados fossem atendidos. Segundo os dirigentes, o uso de trator pelos associados é feito mesmo em áreas pequenas, o que foi comprovado por outro estudo na região quando foi constatado o uso de trator comunitário para o preparo da área em áreas de até 0,45 ha, (CARVALHO et al. 1996). A tendência dos associados era de aumentar o uso de trator, levando os dirigentes da associação a procurarem adquirir mais um trator através de financiamentos de programas especiais, como o FUNDEC e o FNO.

A Cooperativa Agrícola Vale do Piriá, localizada no povoado de Curupati, município de Viseu, teve seus dois tratores e equipamentos financiados por organizações italianas, que atuaram na comunidade por cinco anos. Constatou-se indicativos de modificação do processo tecnológico bastante acentuados. O uso de adubo químico e de defensivos já era frequente entre os associados e a Cooperativa havia contratado um técnico agrícola para prestar assistência e orientação sobre o uso de tecnologia e

equipamentos. Os produtores que experimentavam o uso de trator no preparo do solo tendiam manter essa tecnologia e expandir paulatinamente sua área de uso, em detrimento ao sistema tradicional de derruba e queima. O uso de insumos químicos, em especial a adubação, era visto como economicamente viável de ser praticado pelos pequenos produtores. Com essa atitude percebeu-se, junto a um produtor visitado, que havia uma maior disposição de preservar as áreas de capoeiras, ainda existentes na sua propriedade, permitindo a evolução para matas secundárias mais densas.

A Associação de Bela Vista, no município de São Miguel do Guamá, também tem uma história de mais de dez anos de uso de trator entre seus associados. O trator e equipamentos comunitários foram adquiridos através de financiamento do FUNDEC. Nessa comunidade há uma predominância pelo cultivo de mandioca para a produção de farinha. Alguns produtores declararam já utilizarem trator no preparo de suas áreas há 14 anos, sendo que em algumas áreas isso vem sendo feito de forma contínua, ou seja, foram realizados plantios sucessivos de mandioca e caupi consorciados ao longo desses anos. O uso de adubação química, nas áreas mecanizadas onde plantaram mandioca, é generalizado, sendo essa a única, das comunidades contatadas, que vem adotando esse sistema. Outra inovação constatada nessa comunidade foi o uso de herbicidas para o controle das invasoras, que nas áreas mecanizadas tendem a ser mais agressivas, uma vez que não há a quebra do ciclo de sementes das ervas daninhas com o pousio da área com capoeira. Segundo os produtores, que utilizavam a mecanização e adubação química, a produtividade era de 40 sacos de farinha/tarefa (3.025 m<sup>2</sup>), ao passo que, nas áreas não mecanizadas e não adubadas obtém-se no máximo 25 sacos/tarefa. O adubo é aplicado por ocasião do plantio do caupi num total de aproximadamente 165 kg/ha, que é pouco superior ao observado na média entre plantios de caupi solteiro, (CARVALHO et al.1996). A mandioca é plantada logo após a germinação do caupi. Assim, estaria havendo uma adubação compartilhada entre o caupi e a mandioca.

## **2.2. Organizações Não-Governamentais**

Encontrou-se duas ONGs que atuam de forma direta e constante com pequenos produtores da região. Contudo, outras duas haviam atuado até dois anos antes do levantamento junto às associações visitadas. Dessas quatro ONG's, três tinham origem

no exterior e Federação de Órgãos de Assistência Social e Educacional (FASE), com sede no Rio de Janeiro, desde 1962, embora dependa de recursos internacionais.

As duas ONG's que haviam se retirado, em razão de ter vencido o prazo de atuação junto a Cooperativa Agrícola Vale do Piriá e a Associação Lamparina, no município de Capitão Poço, deixaram as associações com alguns equipamentos agrícolas. Ambas as associações possuíam trator destinado ao preparo do solo nas áreas de cultivo comunitário e dos associados. Os associados da Cooperativa Agrícola Vale do Piriá pareciam mais preocupada com atividades de cunho produtivo e possuíam uma estrutura bem consolidada. Nessa associação os produtores tinham atitudes tecnológicas bem definidas e a associação tinha melhores condições de sobreviver. Já a Associação Lamparina, que se preocupava mais com a organização sindical estava encontrando dificuldade para manter sua área comunitária e o salário do técnico agrícola, que tinha como objetivo disseminar tecnologia entre os associados. Essa associação encontra-se em uma região de maiores oportunidades de mercado e, mesmo assim, não tirava proveito dessa diferenciação.

Quanto a ISCO/CISL, uma ONG italiana, sediada no município de Irituia, que deverá permanecer junto a Associação João Varonil, até o final de 1996, também mantinha um vínculo formal, através de convênio, com a organização sindical dos trabalhadores rurais. O técnico estrangeiro, responsável pelo projeto, tem uma grande preocupação com o segmento produtivo. Isso se manifesta através de treinamento dos produtores para uso de novas tecnologias, da busca de mercado para a produção obtida e a pela introdução de novas espécies para cultivo nas propriedades. O técnico, por ocasião da entrevista, apresentava resistência ao uso de trator no preparo do solo, em substituição ao sistema tradicional, contudo, seis meses após a primeira visita, por orientação do próprio técnico, a associação dos produtores, contando com recursos da ONG, adquiriu um trator com equipamentos e treinou operadores. O trator está sendo utilizado, preferencialmente, no preparo do solo de produtores contemplados por financiamento do FNO, para que haja uma compatibilização da disponibilidade de mão-de-obra familiar com o incremento de serviço causado pela introdução das novas culturas. Produtores da associação, assistida por essa ONG, foram os que tiveram a experiência mais desastrosa com o uso de trator no preparo do solo. Em muitas propriedades foi feita a retirada da camada

superior do solo formando leiras com a pequena reserva de material orgânico e de nutrientes minerais existentes na área.

A FASE conta com técnicos para a orientação dos produtores das associações com quem mantém contato mais direto. Esses técnicos demonstraram conhecer o uso de tratores por comunidades de pequenos produtores. Contudo, não foi possível perceber qualquer ação mais direta na orientação do uso de tratores, equipamentos e insumos. Aparentemente, essa ONG tem suas atenções mais voltadas à organização da vida sindical, de organização das entidades de atuação política marcante, e de assessoramento na discussão com governantes e políticos sobre como reivindicar apoio, em especial no que se refere aos financiamentos do FNO.

### ***2.3. Escritórios da EMATER-PA e Secretarias Municipais de Agricultura.***

Ao todo foram visitados nove escritórios da EMATER-PA, sete locais e três regionais e duas Secretarias Municipais de Agricultura.

No que diz respeito aos Escritórios da EMATER-PA, constatou-se uma atitude contemplativa com o que vinha ocorrendo, ou mesmo o desconhecimento de que associações de produtores, em sua área de atuação, possuíam tratores que eram utilizados no preparo do solo, ou que alugavam de terceiros para essa finalidade.

O menor conhecimento quanto ao uso de trator no preparo do solo, por pequenos produtores, foi mais evidente nos Escritórios Regionais onde atuam técnicos que mantêm menor contato com os produtores. Isso caracteriza a necessidade de maior atenção por parte da EMATER-PA, diante necessidade de pequenos produtores utilizarem trator. Nos Escritórios Locais foi possível perceber um maior conhecimento da realidade que foi constatada no campo. Inclusive, muitas das associações visitadas foram indicadas pelos técnicos dos Escritórios Locais, que sabiam como funcionava a associação e desde quando utilizavam trator. Contudo, percebeu-se que esses técnicos não tomaram qualquer atitude para orientar os produtores a respeito das precauções quanto ao uso de trator e equipamentos tanto no preparo do solo quanto para o plantio de culturas anuais. Esse comportamento parece estar relacionado à falta de um maior preparo dos mesmos para orientarem o uso correto. A formação dos tratoristas é uma atitude acidental de erros e acertos, patrocinada pelos próprios agricultores, muitas vezes

orientados por produtores médios e grandes que possuem tratores e também aprenderam por conta própria.

No que se refere ao uso de adubos químicos e herbicidas, mesmo os técnicos locais demonstraram desconhecer grande parte da realidade local. No caso do cultivo de caupi, o uso de adubo químico é difundido a mais tempo e os técnicos possuíam um conhecimento maior. No entanto, a adubação química utilizada no plantio consorciado de caupi com mandioca, ou mesmo em plantios solteiros de mandioca, eram menos conhecidas, tanto no que se refere a sua abrangência quanto aos resultados obtidos. Com respeito ao uso de herbicida, um técnico local da EMATER de São Miguel do Guamá disse que haviam proibido os produtores de utilizarem esse insumo, como se esse fato fosse suficiente para que mudassem de atitude. Percebeu-se também, que os produtores estão aprendendo a utilizar adubo químico, trator e herbicidas através de tentativas, sem qualquer orientação de técnicos.

Os Secretários Municipais de Agricultura de Bragança e Capitão Poço, pareceram conhecer melhor ao que se passava em sua área de atuação. A mecanização, por parte dos pequenos produtores, era entendida por eles como a única forma de quebrarem o ciclo vicioso da baixa produtividade da mão-de-obra nas pequenas propriedades. Prova disso, foi a decisão de muitas Prefeituras Municipais que alugaram tratores para colocarem a disposição de pequenos produtores, a preços subsidiados, em especial daqueles atendidos com crédito do FNO. No entanto, da mesma forma que a EMATER-PA, as Secretarias Municipais de Agricultura não haviam tomado qualquer atitude no sentido de orientarem o uso adequado de trator no preparo do solo.

Segundo técnicos de Escritórios Locais e Secretários Municipais de Agricultura, caso houvesse financiamento para a aquisição de tratores, através do FUNDEC ou do FNO, muitas associações se habilitariam e haveria um crescimento acentuado no processo de mecanização junto aos pequenos produtores da região. Mesmo sem esses financiamentos, a prática de utilizar parte do crédito na compra de tratores para uso coletivo poderá ser uma alternativa, que tende a se tornar cada vez mais comum entre pequenos produtores.

Foi constatado que alguns políticos que atuam na região estavam colocando tratores com equipamentos a disposição de associações e de pequenos produtores, de forma individual, para uso no preparo do solo para o plantio. Os valores cobrados se

limitavam ao consumo de combustível além do fornecimento de abrigo e alimentação aos operadores. Somente um político, com grande atuação na região, dispunha de 20 tratores com equipamentos, distribuídos na sua área de atuação, para prestarem serviço de preparo do solo a pequenos produtores nos períodos de plantio. Segundo um técnico da EMATER-PA, que atua na região, em um município esse político havia preparado mais de 4.000 ha para o plantio de caupi, em 1995.

#### **2.4. Considerações sobre as informações coletadas no campo**

Pode-se dizer que a decisão de comprar e fazer uso de tratores, através de comunidade de pequenos produtores, não foi uma estratégia de ação de organismos governamentais e mesmo não-governamentais. Pequenos produtores, motivados por problemas vivenciados na prática de uma agricultura tradicional de derruba e queima, ao que parece, foram os grandes impulsionadores da inovação. Órgãos governamentais, como a EMATER-PA, auxiliaram na elaboração e encaminhamento de propostas de financiamento junto ao FUNDEC e FNO.

A forma dos técnicos dos Escritórios Regionais da EMATER-PA se posicionarem diante da questão, evidencia, que estímulo ao uso de trator em atividades agropecuárias não foi uma atitude orientada por decisões de planejamento da empresa. O envolvimento da EMATER-PA foi muito mais pontual e traçado por decisão individual dos técnicos locais. No que se refere ao uso de insumos químicos, a atitude é muito mais passiva, não demonstrando preocupações no sentido de orientar sobre o uso mais adequado e precauções que devem ser tomadas com o uso.

As Secretarias Municipais de Agricultura pouco puderam mostrar de efetivo com relação ao uso de tratores pelos pequenos produtores. O aluguel de trator para colocar a disposição de pequenos produtores era mais uma decisão política do que a busca de uma solução através de alternativa tecnológica para o pequeno produtor. O engajamento político dos beneficiados pareceu ser a condicionante ao acesso ao uso do trator.

É grave constatar que os pequenos produtores, quando possuem trator comunitário, estão aprendendo, as vezes até de forma desastrosas em consequência de erros cometidos. Nenhum organismo governamental ou mesmo não-governamental estava buscando orientação para evitar erros.

Mesmo não tendo sido objeto da análise, constatou-se que não tem sido realizado qualquer pesquisa para o preparo do solo com o uso de trator. Assim, não é possível ter uma orientação, com base em resultados locais, que possam ser repassados aos técnicos de órgãos governamentais e não-governamentais, ou mesmo para os produtores. Nesse caso, as tecnologias ditas “modernas” são importadas sem qualquer adaptação local.

O uso de fertilizantes químicos, embora mais usual no cultivo de caupi, também parece não ter merecido qualquer atenção por parte dos técnicos que atuam na região, tanto de organismos governamentais como não-governamentais. As pesquisas realizadas com esse insumo, buscando determinar dosagens, datam do início da década de 80.

No que se refere ao uso de herbicida, que aparece relacionado ao emprego do trator no preparo do solo, é totalmente ignorado pela pesquisa, o que torna a questão mais preocupante. A atitude de alguns extensionistas de “proibir o uso” é, quando muito, querer ocultar o problema.

### 3. MODELO TEÓRICO

O modelo desenvolvido por Tchayanov, descrito por THONER (1966), citado em ELLIS (1993), apresentado na Figura 1, busca explicar a existência de uma curva de indiferença na alocação da mão-de-obra familiar em atividades produtivas e de lazer. A capacidade produtiva da mão-de-obra está representada pela função **TVP**, que é tocada por uma curva de indiferença  $I_1$ . Nesse ponto há uma demanda por mão-de-obra  $L_e$ , que possibilita atingir um nível de relação de insumo/produto correspondente a  $Y_e$ , possibilita a satisfação da família, com base na sua mão-de-obra. Existe também um ponto mínimo da relação insumo/produto, representado por  $Y_{min}$ , que a mão-de-obra familiar deve satisfazer. Por outro lado, a utilização de mão-de-obra em atividade produtivas também apresenta uma limitação dada por  $L_{max}$ . O modelo de Tchayanov serve para explicar a disposição de produtores adotarem determinados sistemas de produção, muitas vezes menos rentáveis, que lhes possibilita um equilíbrio entre a locação de seu tempo em produção e lazer, como é o caso do uso de trator no preparo de área para o plantio, que vem sendo observado no nordeste paraense

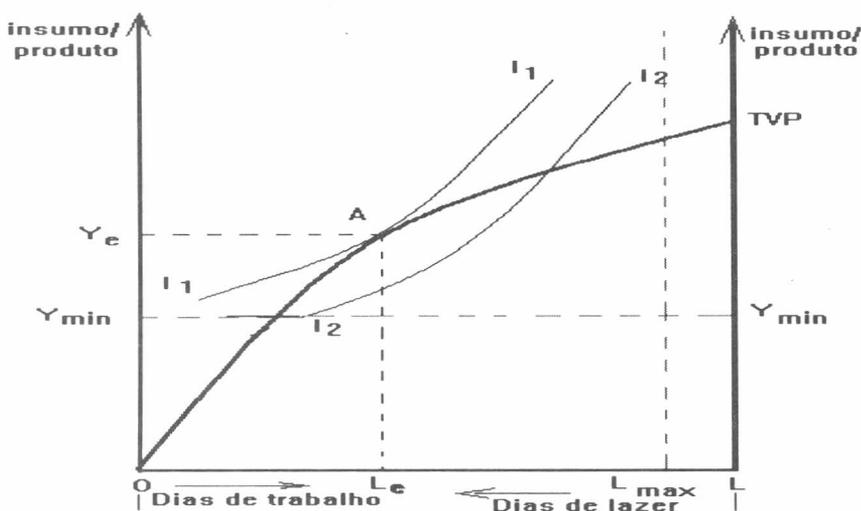


Figura 1. Modelo de Tchayanov para propriedade familiar

BOSERUP (1987) coloca a importância da mecanização e de outros insumos modernos, como poupadora de terra e trabalho, ou quando o crescimento populacional e preços atrativos constituem estímulos suficientes para o uso mais intensivo da terra. A mecanização torna possível uma utilização mais eficiente da terra e, quando é usada com este objetivo, longe de rejeitar e substituir o trabalho humano provoca um aumento das oportunidades de emprego. A autora menciona o exemplo da introdução da mecanização no Paquistão Oriental, uma região de população extremamente densa, a fim de que as terras pudessem ser trabalhadas rapidamente após as chuvas, melhorando, assim, os rendimentos agrícolas. Dessa forma, a vantagem da mecanização está também na capacidade de realizar as operações de pico rapidamente de maneira a dar lugar a um cultivo adicional em uma mesma e limitada estação de crescimento.

NAKAGIMA (1969) ao estudar o efeito das inovações tecnológicas, considerando o caso da mecanização, enfatiza o aspecto da "pobreza provocada pela mecanização". Tomando por base os dados de mecanização no Japão, quando em 1966 havia 3 milhões de micro-cultivadores para 6 milhões de propriedades

com área média de 1 ha. A área ótima para esses micro-cultivadores era estimada em 5 ha, mas mesmo com a redução da renda, os proprietários consideravam racional o uso da mecanização, uma vez que aumentava o bem estar familiar, similar a uma máquina de lavar roupa.

Na Figura 2 é apresentada, na concepção de NAKAGIMA (1969), a curva de possibilidade de produção inicial do proprietário  $X_0$  que começa na origem. A tecnologia poupadora de mão-de-obra é acompanhada por um custo adicional representada pela distância  $OD$ . Com a nova curva de possibilidade de produção  $X_1$  inicia-se no ponto  $D$  e o novo equilíbrio será no ponto  $R$ , no qual toca a nova curva de indiferença. Este novo ponto de equilíbrio pode, contudo ficar acima ou abaixo do antigo ponto de equilíbrio  $Q$ .

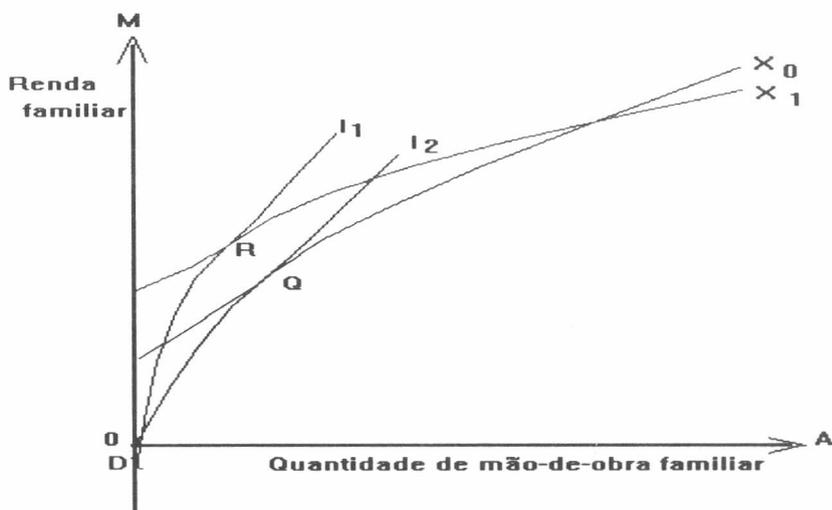


Figura 2. Efeito de tecnologias poupadoras de mão-de-obra sobre a renda familiar.

O processo de desenvolvimento da tecnologia mecânica é mostrada na Figura 3, no modelo descrito por HAYAMI & RUTTAN (1971). Nesta figura  $U$  representa a isoquanta terra/mão-de-obra da função de meta produção que é o invólucro de isoquantas menos elásticas, tais como  $U_0$  e  $U_1$ , correspondentes a tipos

diferentes de maquinaria ou de tecnologia. Uma certa tecnologia representada por  $U_0$  é criada quando uma relação de preços,  $P_0$  prevalece durante certo período de tempo. Quando a relação de preço muda de  $P_0$  para  $P_1$ , uma outra tecnologia representada por  $U_1$  aparece a longo prazo, o que dá um custo mínimo de produção para  $P_1$ . A nova tecnologia representada por  $U_1$ , que possibilita o alargamento da área onde opera o trabalhador, geralmente corresponde a uma intensidade mais alta de força por trabalhador. Isso envolve a relação complementar entre a terra e a força de trabalho mecânica, que pode ser desenhada como uma linha representando uma certa combinação de terra e força de trabalho mecânica ( $A, M$ ). Nesta apresentação simplificada, a inovação mecânica é concebida como a substituição de mão-de-obra ( $L$ ) por uma combinação de terra e força de trabalho mecânica ( $A, M$ ) em resposta a uma mudança de salário, relativa a um índice de preços de terra e de maquinaria embora, na prática, a terra e a força de trabalho mecânica sejam substituíveis até certo ponto. Um modelo semelhante foi apresentada pelos mesmos autores para explicar a adoção de insumos poupadores de terra, como o caso do fertilizante.

O processo de mecanização pelos pequenos produtores no nordeste paraense pode ser explicado utilizando-se de uma adaptação do modelo empregado por DONALDSON & MCLNERNEY (1973), citado em ELLIS (1993). A utilização da mecanização no nordeste paraense não está relacionada com a mudança nos preços de salários ou capital e que não provocou a liberação de mão-de-obra e de estar acompanhada do aumento do tamanho da propriedade.

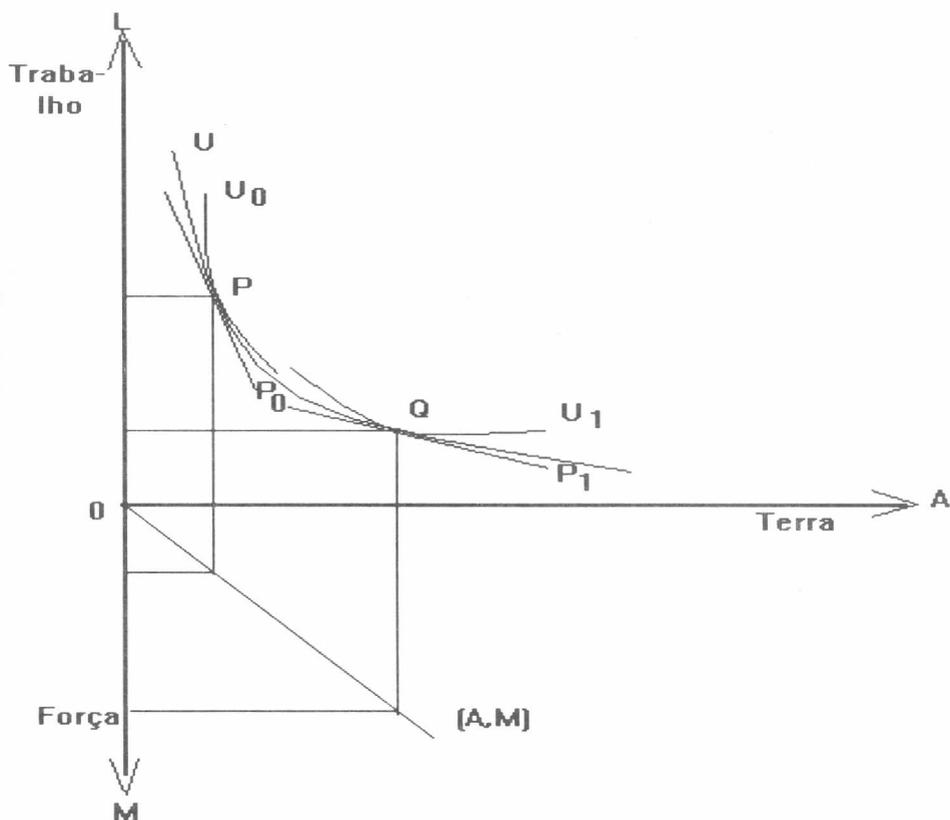


Figura 3. Processo de desenvolvimento de tecnologia mecânica segundo Hayami e Ruttan (1971).

Este modelo está representado na Figura 4. A função de produção do produtor muda de  $I_1$  para  $I_2$ , representando uma tecnologia poupadora de mão-de-obra. O ponto de equilíbrio muda do ponto  $A$  para o ponto  $B$ , prevalecendo a mesma relação dos fatores (mão-de-obra e capital). Isto causa uma redução na utilização da mão-de-obra de  $L_1$  para  $L_2$ , considerando a operação de preparo da área, por exemplo, e um aumento moderado no capital, de  $K_1$  para  $K_2$ , devido ao custo do uso do trator.

A utilização da mecanização possibilita o aumento do tamanho da área plantada por unidade de mão-de-obra, implica no aumento de outras operações subsequentes, como a necessidade de capinas e colheitas, fazendo com que a suposta mão-de-obra

liberada seja utilizada, com a viabilização do uso de terras consideradas marginais. Dessa forma a isoquanta muda para  $I_3$  e o novo ponto de equilíbrio é estabelecido no ponto **C**, tornando-se mais intensiva em mão-de-obra do que o ponto **B**.

Na Figura 5 estão representadas, hipoteticamente, três combinação tecnológicas (uso de áreas de floresta ( $FP_1$  e  $FVP_1$ ), de capoeiras desgastadas ( $FP_2$  e  $FVP_2$ ) e de mecanização e de fertilizantes químicos em áreas de capoeira desgastada ( $FP_3$  e  $FVP_3$ ) e respectivas quantidades e valor da produção obtida para uma mesma área de terra, com diferentes níveis de intensidade de uso de mão-de-obra ( $M_1$  para  $M_2$ ), considerando todos os demais fatores constantes. O efeito do aumento da intensidade do uso do solo através

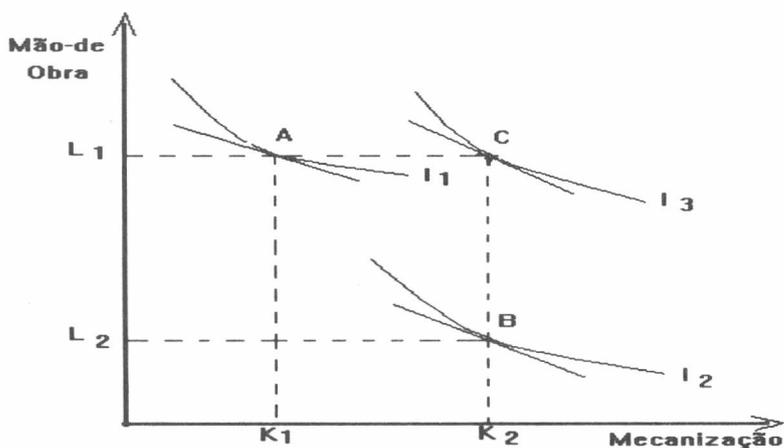


Figura 4. Mudanças no uso de mão-de-obra em função de níveis de mecanização.

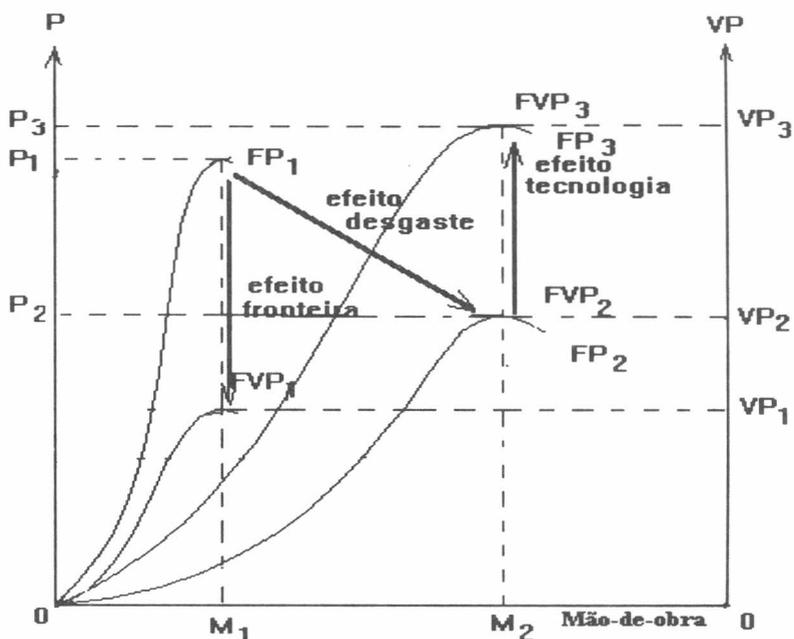


Figura 5. Quantidade produzida e valor da produção, em três nível tecnológicos, em relação a utilização de mão-de-obra.

do encurtamento do período de pousio leva a uma diminuição da capacidade de regeneração das capoeiras e com isso um diminuição da ciclagem de nutrientes e aumento na infestação de invasoras, trazendo com isso uma redução na produtividade e aumento na demanda por mão-de-obra. A consequência é a migração da função  $FP_1$  para a  $FP_2$ , representada pelo "efeito desgaste". Com o uso de tecnologia, mecanização do preparo do solo e adubação química, há uma mudança de função de produção de  $FP_2$  para  $FP_3$ , que seria o "efeito tecnologia", sem que houvesse mudança na demanda por mão-de-obra em razão do aumento da infestação de invasoras, que demanda mais mão-de-obra para capinas, e necessidade de mão-de-obra para a aplicação de adubo químico (permanece no nível  $M_2$ ). Dificilmente haveria justificativa para aplicar mecanização e adubação química em solos de mata e de

capoeiras bem desenvolvidas em razão do alto custo do preparo da área para a mecanização e da pouca resposta à adubação em razão do nível de nutrientes ainda existente no solo.

Na mesma Figura 5 estão representadas as  $FVP_1$ ,  $FVP_2$  e  $FVP_3$ . Há coincidência entre as  $FP_2$  e  $FVP_2$  e entre  $FP_3$  e  $FVP_3$ , por considerar-se que a que o preço do produto equivale a unidade fazendo coincidir as duas curvas. No caso das áreas de mata e/ou capoeiras bem desenvolvidas, como normalmente ocorrem em áreas distantes do mercado e servidas por estradas de conservação precária (fronteira agrícola), os preços obtidos são inferiores a unidade. Assim, a diferença entre a  $FP_1$  e a  $FVP_1$ , representa o “efeito fronteira”.

Na Figura 6 são ilustrados, de forma esquemática, três sistemas de cultivo. O primeiro representa a forma tradicional de agricultura “cabocla” onde há uma sucessão de cultivos com pousios de capoeira, que normalmente possibilita um pousio superior a quatro anos. Na medida em que a família cresce há necessidade de subdividir o lote fazendo com que a pressão de ocupação dobre e, como consequência, o período de pousio cai para no máximo dois anos comprometendo totalmente a sustentabilidade do sistema. Finalmente, um sistema onde é introduzida a mecanização no preparo do solo e o uso de adubo químico para a reposição da fertilidade do solo e os nutrientes retirados pelas culturas. Verifica-se então a viabilidade de preservar parte da área em capoeira que irá evoluir para mata secundária, ou então introduzir culturas perenes ou um maior número de famílias na mesma área.

#### 4. CONCLUSÕES

Através da pesquisa junto a associações de pequenos produtores do nordeste paraense, foi constatado o aumento no interesse para o uso de trator no preparo das áreas para o plantio e/ou para executar tratos culturais. Esses agricultores estão cientes de que a aquisição deve ser feita de forma conjunta para o melhor aproveitamento da máquina e, ao mesmo tempo, para tornar viável a compra com desembolso financeiro acessível.

A pesquisa agrícola deve mostrar a viabilidade da mecanização e o uso de insumos químicos, nas pequenas propriedades. Esse processo deve ser entendido não como um

ruptura da tradição mas, principalmente, como um possível ajuste à manutenção e viabilização da pequena propriedade na região.

Com a introdução da mecanização no preparo do solo e o emprego da adubação química, liberando área para o pousio, é possível criar espaço para a sobrevivência de uma família adicional, eliminando a agricultura itinerante. Considerando, que em muitos locais o período médio de pousio é de três anos, a estimativa é de que em um mesmo lote de terra poderia até triplicar o número de pessoas residentes, sem mudar o conjunto de culturas. A utilização da mecanização, no nordeste paraense, não está relacionada com a mudança nos preços de salários ou capital e não provocou a liberação da mão-de-obra, como também não foi acompanhada do aumento do tamanho da propriedade.

O uso mais intensivo do espaço geográfico em benefício da pequena propriedade deveria ser visto como prioritário e perseguido através de alternativas tecnológicas viáveis e politicamente exequíveis. Essa seria uma forma de viabilizar a sustentabilidade das pequenas propriedades na região nordeste paraense.

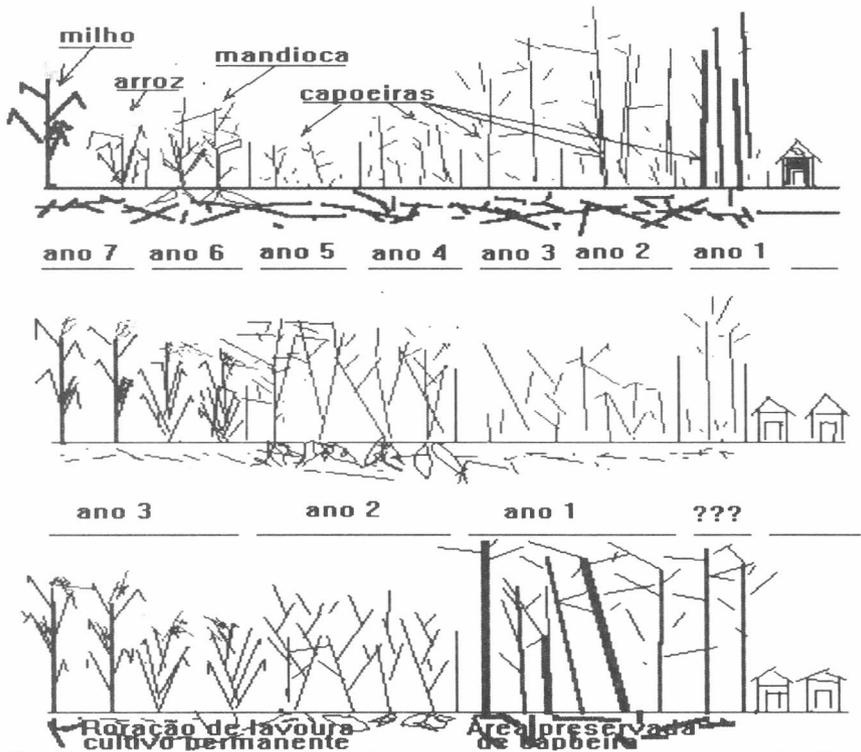


Figura 6. Esquema de dois sistemas tradicionais de agricultura “cabocla”, com pousio de capoeira em dois níveis de pressão uso e de um sistema com o uso de mecanização e adubo químico

Finalmente, faz-se necessário identificar as características regionais da agricultura, que são diferenciadas por questões culturais, naturais, mas principalmente pelo acesso ao mercado consumidor. Tecnologias poupadoras de terra só serão viáveis onde esse fator ficar escasso e, tendo como reflexo a elevação de seu preço, mesmo assim, em áreas mais próximas ao mercado. A associação do uso da mecanização com a adubação química, faz-se necessária na medida em que são utilizados solos de baixa fertilidade natural. Cabe às instituições públicas se anteciparem aos produtores na identificação dos limites geográficos da viabilidade do uso de diferentes níveis tecnológicos como forma de direcionar o desenvolvimento do setor. A iniciativa de alguns produtores em proceder inovações tecnológicas é uma evidência de sua

viabilidade econômica, não necessariamente a mais rentável, mas, certamente, é a que melhor atende os anseios da família na busca do equilíbrio de renda, lazer e segurança de crescimento com menor risco de dispersão de seus membros pela competição por espaço para a sobrevivência.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, A.L.O. de. *Colonização dirigida na Amazônia*. Rio de Janeiro: IPEA, 1992. 482p. (IPEA, Série IPEA, 135).
- ALVES, E.; CONTINI, E. *A modernização da agricultura brasileira*. In: BRANDÃO, A.S.P.(ed.). *Os principais problemas da agricultura brasileira: análise e sugestões*. 2.ed. Rio de Janeiro: IPEA, 1992. p.49-98 (PNPE,18)
- BUSERUP, E. *Evolução agrária e pressão demográfica*. São Paulo: Hucitec/Polis, 1987. 141p.
- CARVALHO, R.de A.; CONTO, A.J.de; FERREIRA, C.A.P.; HOMMA, A.K.O. *Aspectos tecnológicos da cultura do caupi no nordeste paraense*. EMBRAPA-CPATU. Belém. 1996 (no prelo).
- COCHRANE, T.T. & SANCHEZ, P.A. *Ecosystem research; land resources and their management in the Amazon region; a state of the knowledge report*. In HECHT, S.B. (ed.). *Amazonia: agriculture and land use research*. Columbia: University of Missouri Press, 1982. (CIAT Series 03E-82).
- CONTO, A.J.de; CARVALHO, R.de A.; FERREIRA, C.A.P.; HOMMA, A.K.O. *Sistema de produção e estrutura de custo da farinha de mandioca no nordeste paraense*. EMBRAPA-CPATU. Belém. 1996 (no prelo).
- ELLIS, F. *Peasant economics; farm households and agrarian development*. Cambridge, Cambridge University Press, 1993. 309p.

- GOODLAND, R.J.A. & IRWIN, H.S. *A selva amazônica: do inferno verde ao deserto vermelho ?* São Paulo: Itatiaia, 1975. 156p. (Reconquista do Brasil 30).
- HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. *Agricultural development: an international perspective*. Londres: The Johns Hopkins Press. 1971. 367p.
- HOMMA, A.K.O.; WALKER, R.T.; SCATENA, F.N.; CONTO, A.J.; CARVALHO, R.A.; ROCHA, A.C.P.N.; FERREIRA, C.A.P.; SANTOS, A.I.M. *Redução dos desmatamentos e queimadas na Amazônia: política agrícola ou ambiental ?* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 33., Curitiba, 1995. *Anais*. Brasília, SOBER, 1995. v.2. p.: 1075-1096.
- MORAN, E.F. *Developing the Amazon*. Bloomington: Indiana University, 1981. 297p.
- NAKAGIMA, C. *Subsistence and commercial family farms: some theoretical models of subjective equilibrium*. In: WHARTON Jr., C.R. (ed.). *Subsistence agriculture and economic development*. Chicago, Aldine Publishing Company, 1969. p:165-185.
- NUNES, L.N. e; NAKAMAE, I.J. Entrevista de José Graziano da Silva. *Agricultura Sustentável*, Jaguariuna, SP, v.1, n.1. p.5-9, jan./abr.1994.
- PIMENTEL, G.B.M.; REIS, A.F.S.; PALHETA, R.de F.R. *Tração animal: uma experiência piloto no Pará*. EMBRAPA-CPATU, Belém. 1992
- SCHMITZ, H. *Desenvolvimento participativo de tecnologias: o exemplo da mecanização na Transamazônica*. Trabalho apresentado no Seminário "Pesquisa para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar amazônica: Relações entre Pesquisadores e Agricultores", Belém 4 a 6 de abril de 1995. 12p. UFPa, Centro Agropecuário.
- SCHUH, E. Produção esbarra na tecnologia. *Agroanalysis*, Rio de Janeiro, 16 (1)1-4, jan. 1996.