

Rede de Estabelecimentos de Referência (RER): tecnologias adaptadas para a agricultura familiar em Unaí, MG



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 335

Rede de Estabelecimentos de Referência (RER): tecnologias adaptadas para a agricultura familiar em Unaí, MG

*José Humberto Valadares Xavier
Artur Gustavo Muller
Marcelo Leite Gastal
Tadeu Graciolli Guimarães
Eduardo Alano Vieira
Josefino de Freitas Fialho*

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente no link:
http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/versaomodelo/html/2016/doc/doc_335.shtml

Embrapa Cerrados

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza
Caixa Postal 08223, CEP 73310-970 Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898, Fax: (61) 3388-9879
www.embrapa.br/cerrados
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Marcelo Ayres Carvalho*
Secretária executiva: *Marina de Fátima Vilela*
Secretárias: *Maria Edilva Nogueira*
Alessandra Silva Gelape Faleiro

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*
Revisão de texto: *Jussara Flores de Oliveira Arbués*
Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares Araújo*
Editoração eletrônica: *Wellington Cavalcanti*
Capa: *Wellington Cavalcanti*
Foto(s) da capa: *José Humberto Valadares Xavier*
Impressão e acabamento: *Alexandre Moreira Veloso*

1ª edição

1ª impressão (2016): 30 exemplares
Edição online (2016)

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Embrapa Cerrados

R314 Rede de Estabelecimentos de Referência (RER): tecnologias adaptadas para a agricultura familiar em Unai, MG / José Humberto Valadares Xavier... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2016.

95 p. – (Documentos / Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, ISSN online 2176-5081, 335).

1. Agricultura familiar. 2. Transferência de tecnologia. 3. Validação de tecnologias. I. Xavier, José Humberto Valadares. II. Série.

630.720981 – CDD 21

© Embrapa 2016

Autores

José Humberto Valadares Xavier

Engenheiro-agrônomo, doutor em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Artur Gustavo Muller

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Marcelo Leite Gastal

Engenheiro-agrônomo, doutor em Desenvolvimento Sustentável, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Tadeu Graciolli Guimarães

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Eduardo Alano Vieira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitomelhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Josefino de Freitas Fialho

Engenheiro-agrônomo, mestre em Microbiologia do Solo, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Apresentação

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), a agricultura familiar ocupa um relevante espaço na América Latina e Caribe. As unidades agrícolas familiares totalizam 16.596.837 de estabelecimentos nessa região, sendo sua participação percentual no número total de unidades de produção superior a 80%. No Brasil, o Censo Agropecuário 2006 identifica 4.367.902 estabelecimentos rurais de agricultura familiar, o que representa 80,25 milhões de hectares, 84,4% do número e 24,3% da área dos estabelecimentos rurais brasileiros. Embora a definição conceitual da agricultura familiar seja complexa, existe uma ampla concordância acerca de sua importância em relação a temas centrais no processo de desenvolvimento dos países, tais como, segurança alimentar, geração de emprego agrícola, mitigação da pobreza, conservação da biodiversidade e tradições culturais.

Além de inovações sociais, é necessário que esses agricultores inovem tecnicamente para que possam melhorar os resultados dos seus sistemas produtivos, adaptar-se às mudanças e às incertezas e atender aos imperativos da sociedade em termos econômicos, sociais e ambientais. Para eles, entretanto, a inovação técnica é um processo complexo que está ligado a alterações nos seus estabelecimentos.

Para produzir tecnologias com elevado potencial de se transformarem em inovação, é útil agregar a validação como uma metodologia de pesquisa necessária e prévia à transferência de tecnologias. A validação representa um processo de entendimento cuja aplicação gera informações para apoiar a inovação em escalas mais amplas. As Redes de Referência são uma importante ferramenta para atingir esse objetivo. O trabalho com Redes de Referência pode ser entendido como uma metodologia de pesquisa adaptativa (validação) e compartilhamento de tecnologias, apoiada em um conjunto de estabelecimentos agrícolas representativos de uma determinada região analisados e acompanhados com o enfoque sistêmico.

Esta publicação disponibiliza as principais tecnologias validadas com agricultores familiares no âmbito de uma Rede de Estabelecimentos de Referência (RER) no Município de Unaí, MG. Essa Rede faz parte de um conjunto de projetos desenvolvidos nesse município com o objetivo de gerar conhecimentos e tecnologias para apoiar o desenvolvimento sustentável desses agricultores. Ao considerar os problemas identificados com os agricultores, foram propostas três tecnologias para validação: (a) sistema de cultivo de frutas e hortaliças em consórcios irrigados (sistema filho); (b) reforma de pastagens por meio de integração lavoura-pecuária; (c) introdução de variedades de mandioca de mesa. A RER, como ferramenta para validação de tecnologias, possibilitou o acompanhamento de processos reais de adaptação tecnológica, conduzidos pelos agricultores, assim como permitiu a determinação dos resultados alcançados e das limitações enfrentadas. As informações geradas são valiosas para apoiar processos de discussão e capacitação de técnicos e de grupos de agricultores familiares.

Cláudio Takao Karia

Chefe-Geral da Embrapa Cerrados

Agradecimentos

Aos agricultores familiares de Unaí, MG, pela disposição e compromisso na construção desta experiência sobre adaptação de tecnologias para a agricultura familiar.

Aos parceiros locais de Unaí, em especial, ao Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR/Unaí), Cooperativa Agropecuária de Unaí Ltda (CAPUL), Emater-MG, Escola Agrícola de Unaí, Faculdade de Ciências e Tecnologia de Unaí (FACTU), Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares de Unaí e Noroeste de Minas Gerais (Cooperagro), Caritas Diocesana de Paracatu, Instituto de Ensino Superior Cenecista (INESC), que contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao técnico em agropecuária da Embrapa Cerrados, José Carlos Costa Gonçalves Rocha, pelo competente e imprescindível apoio na condução das atividades de campo, sem as quais não seria possível a realização deste trabalho.

Ao estatístico da Embrapa Cerrados, Juaci Vitoria Malaquias, pelo apoio no tratamento estatístico dos dados para elaboração da tipologia de estabelecimentos de agricultura familiar do Município de Unaí, MG.

Aos estudantes Ana Paula Borges Mendonça, Hellen Cristina Mota dos Santos, Hellison de Souza Viana, Kaik Durães Nunes Zica, Lueska Ribeiro, Suzane Vieira Souza, Warley Batista da Silva e Warley Henrique da Silva, pela colaboração na coleta e análise dos dados da Rede de Estabelecimentos de Referência.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio na realização deste trabalho.

Sumário

Introdução.....	11
Método de Acompanhamento da Rede: coleta, análise de dados e planejamento de testes	24
Referências Técnicas Analisadas	30
Fruticultura integrada com lavouras e hortaliças (Sistema Filho)	30
Reforma de pastagens por meio de integração lavoura-pecuária	53
Introdução de variedades de mandioca de mesa.....	77
Considerações Finais	86
Referências	87
Abstract.....	95

Rede de Estabelecimentos de Referência (RER): tecnologias adaptadas para a agricultura familiar em Unaí, MG

José Humberto Valadares Xavier; Artur Gustavo Muller; Marcelo Leite Gastal; Tadeu Gracioli Guimarães; Eduardo Alano Vieira; Josefino de Freitas Filho

Introdução

De acordo com Buainain (2006), muitas tentativas de promover mudanças nos sistemas de produção dos agricultores familiares têm fracassado por não reconhecerem as condições reais dos agricultores, como a disponibilidade de recursos e nível de qualificação, e o contexto no qual estão inseridos (acesso ao mercado, assistência técnica). Na mesma linha de raciocínio, Sabourin et al. (2009) argumentam que os sistemas produtivos dos agricultores familiares e as situações das famílias são extremamente diversos e complexos. Portanto, levam a demandas e a perguntas para a pesquisa que são complexas e não encontram facilmente respostas adequadas a partir das informações geradas exclusivamente nos centros e nas estações de pesquisa agrônômica, que trabalham considerando menores restrições do que as existentes na maioria dos agricultores. A pesquisa agrônômica, de maneira geral, se preocupa com as tecnologias que levem a maiores produtividades e, geralmente, não leva em conta as dificuldades que um agricultor familiar possui para adotar estas tecnologias.

Para produzir tecnologias com elevado potencial de se transformarem em inovação¹, é útil agregar a validação como uma metodologia de pesquisa necessária e prévia à transferência de tecnologias. A validação representa um processo de entendimento cuja aplicação gera informações para conduzir processos de extensão dos resultados da pesquisa com maior eficiência (RADULOVICH; KARREMANS, 1993). Segundo Radulovich e Karremans (1993), a validação de tecnologias é entendida como uma avaliação biofísica e socioeconômica quanto aos possíveis benefícios e ao potencial de adoção e transferência de tecnologias promissoras, que se realiza em um contexto real por meio do manejo direto pelos produtores. Entretanto, o uso sistemático da validação tecnológica nas dimensões citadas ainda é muito pequeno. Entre as experiências nesta linha de trabalho destaca-se o uso de redes de fazendas de referência.

A metodologia de Redes de Referência² propõe uma reformulação dos métodos, técnicas e procedimentos de pesquisa e extensão rural. Trata-se de uma metodologia de pesquisa adaptativa (validação) e compartilhamento de tecnologias, apoiada em uma rede de propriedades analisadas e acompanhadas com o enfoque sistêmico (SOARES JÚNIOR et al., 2012). Uma Rede de Referência pode ser definida como um conjunto de estabelecimentos agropecuários representativo da realidade de uma determinada região, que depois de um processo de melhoria conduzido por agricultores, extensionistas e pesquisadores, serve como

¹ É necessário fazer uma distinção conceitual entre tecnologia e inovação. Segundo Freeman e Soete (1997), em termos estritos, tecnologia é, como a própria palavra sugere, simplesmente um corpo de conhecimentos associado a técnicas. No entanto, o termo tecnologia é frequentemente utilizado com o sentido de abranger tanto o conhecimento como a incorporação desse conhecimento em algum sistema operacional tangível que utiliza equipamentos físicos de produção. Para esses autores, a expressão inovação ou inovação técnica é utilizada para descrever a introdução e a difusão na economia de novos produtos ou processos. No contexto deste trabalho, entende-se tecnologia como um conhecimento aplicado à produção ou com vistas a ser aplicado no processo produtivo, enquanto a inovação técnica se refere ao uso de tecnologias pelos agricultores. Essa noção é congruente com a visão pragmática encontrada em Triomphe e Sabourin (2006), que definem a inovação como uma invenção que encontrou utilizadores. Entende-se que o termo invenção poderia ser tomado por tecnologia sem maiores prejuízos de compreensão.

² Neste trabalho, os termos “Rede de Fazendas de Referência”, “Rede de Referências” e “Rede de Estabelecimentos de Referência” são equivalentes.

referência, a partir dos indicadores produzidos, para um grande número de estabelecimentos semelhantes.

O uso de redes de referência baseia-se particularmente em trabalhos realizados na França por instituições de desenvolvimento e por grupos de produtores e, posteriormente, a partir de 1984, na Venezuela, Chile, Costa Rica e Brasil (BONNAL et al., 1992). A rede fundamenta-se em uma reflexão comum entre técnicos e produtores, de acordo com a realidade, com o objetivo de identificar as práticas dos agricultores e suas implicações, identificar os problemas dos sistemas de produção, testar e validar tecnologias e acompanhar a evolução e desempenho dos sistemas de produção (BONNAL et al., 1994; GASTAL et al., 2002; SOARES JÚNIOR et al., 2012).

Os diferentes conceitos que permeiam os trabalhos da Rede de Estabelecimentos de Referência (RER) se relacionam à compreensão do funcionamento da exploração agrícola como um sistema complexo e se inscrevem em uma abordagem teórica comum: o enfoque sistêmico. Segundo Bonnal et al. (1994), o enfoque sistêmico aplicado aos estabelecimentos agropecuários pode ser entendido como um conjunto de conceitos operacionais, que permite diferenciar níveis pertinentes de observação, análise e intervenção, tais como, os subsistemas de cultivo, de criação, de transformações e o sistema de produção. Em cada nível, os problemas são específicos. A interdependência existente entre os diferentes níveis torna necessário considerar as relações entre eles para fazer proposições adequadas em um determinado nível. Dessa forma, o estabelecimento agropecuário é entendido como um conjunto organizado que está em evolução e aberto ao ambiente (ecológico e socioeconômico) que também está em evolução.

O trabalho nas Redes de Referência consiste no acompanhamento de processos reais de mudança para melhoria do desempenho dos estabelecimentos, considerando as limitações e potencialidades com as quais os agricultores lidam no seu cotidiano. Esta publicação descreve a implantação de uma Rede de Estabelecimentos de Referência no Município de Unaí, MG e analisa as referências técnicas geradas. Essa

rede faz parte de um projeto de Pesquisa & Desenvolvimento conduzido no município e que tem por objetivo gerar informações técnicas, sociais e econômicas para apoiar a construção de estratégias que permitam a inserção favorável dos agricultores familiares de Unaí nos mercados. O projeto atua em duas linhas complementares e indissociáveis: (a) a diversificação produtiva; (b) a construção social de mercados.

Caracterização da Área de Trabalho

O trabalho foi realizado no Município de Unaí, MG, situado na porção noroeste de Minas Gerais. Unaí possui 8.447 km², população de 81.693 habitantes e é um município com características de solo e clima típicas da região dos Cerrados. A precipitação média anual oscila entre 1.200 mm e 1.400 mm. As chuvas concentram-se no período de outubro a março. O trimestre mais chuvoso é o de novembro a janeiro. A estação seca dura de 5 a 6 meses. A umidade relativa média varia de 60% a 70% e a temperatura média anual é de 24,4 °C. Os principais solos encontrados são os Latossolos, Cambissolos, Neossolos litólicos e os Argissolos (IBGE, 2013; SEBRAE MINAS, 1999), que estão entre as principais classes encontradas no Cerrado de acordo com classificação contida em Correia et al. (2004).

Existem 3.593 estabelecimentos rurais no município, sendo 2.731 (76,0%) de agricultura familiar (IBGE, 2013). Nesse contexto, destacam-se os assentados de reforma agrária. Unaí possui 34 assentamentos, que totalizam 1.639 famílias (INCRA, 2013).

O município é uma importante bacia leiteira, com produção diária em torno de 315 mil litros (IBGE, 2012). A produção de leite é estruturante nos estabelecimentos familiares, portanto há um grande esforço para incrementar essa atividade (GASTAL et al., 2003; GREGOLIN, 2004).

Essa busca acarretou em um forte processo de especialização e elevada dependência de insumos externos aos sistemas de produção (ALTAFIN et al., 2009; CARVALHO et al., 2014). De acordo com levantamento realizado em 10 assentamentos do Município (SOUZA et al., 2014), o leite apresentou-se como a principal fonte de renda monetária desses

agricultores. Ele respondeu por mais de R\$ 6,7 milhões por ano (ano base 2012). Em seguida, apareceu a venda de bovinos (R\$ 1 milhão), que é uma consequência da produção de leite. Segundo Gastal et al. (2014), apesar da importância do leite como fonte de renda, sua comercialização é concentrada entre poucos agricultores. De acordo com os autores, aproximadamente 24% dos agricultores comercializam 70% do leite proveniente da agricultura familiar.

Entretanto, uma parcela de agricultores (24%) praticamente não consegue inserir seus produtos em mercados (GASTAL et al., 2014). Nessa situação, a renda da família é obtida por meio de venda de mão de obra, rendas externas (aposentadoria, bolsa família, etc.), prestação de serviço e (ou) ingressos complementares (SOUZA et al., 2014).

Em síntese, em Unaí, confirma-se o problema do baixo acesso aos mercados por parte da agricultura familiar, apesar da existência de uma cadeia estruturada como a do leite. Uma grande parcela de agricultores praticamente não está inserida em mercados ou o faz de maneira pouco expressiva. Nesses casos, há o risco de comprometimento da continuidade das famílias nos estabelecimentos, pois se o valor da renda produzida por unidade de trabalho familiar na propriedade for menor do que a ofertada no mercado de trabalho acessível, a tendência é a saída dos membros da família do campo.

Nesse contexto, é estratégico buscar formas de construção social de novos mercados. Para isso, um aspecto de elevada relevância consiste na inovação técnica nos sistemas produtivos para dar suporte à inserção nos mercados.

A Implantação da Rede de Estabelecimentos de Referência (RER)

A ideia central dos trabalhos da RER, especialmente a validação de tecnologias, reside na geração de informações em âmbito individual (estabelecimentos) que possam ser utilizadas para apoiar processos

coletivos de mudança técnica³. Ela deve, portanto, representar a diversidade das explorações familiares da região. Para isso, antes de implantar a RER, é necessário realizar estudos que possibilitem organizar e sistematizar a diversidade das condições socioeconômicas de produção.

A principal ferramenta metodológica empregada para sistematizar a diversidade dos estabelecimentos é a tipologia. Segundo Bonnal et al. (1996), a elaboração de uma tipologia é uma maneira de reconhecer que o meio rural não é homogêneo e é também uma forma de organizar as ações de validação tecnológica, definindo os domínios de recomendação das tecnologias validadas. Um domínio de recomendação é definido como um grupo de agricultores, relativamente homogêneos, com circunstâncias similares, para os quais se pode fazer mais ou menos a mesma recomendação (BYERLEE et al., 1982).

Para elaboração da tipologia de sistemas de produção, foram analisados dados de 301 questionários aplicados em comunidades e assentamentos de reforma agrária do município e organizados em uma base no software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).

O tratamento dos dados consistiu, primeiramente, em caracterizar a lógica geral de funcionamento dos sistemas. Para isso, foram utilizadas as informações discutidas em Gastal et al. (2003). Segundo estes autores, os sistemas de produção da agricultura familiar em assentamentos de reforma agrária em Unai, MG⁴ constituem-se em

³ Estas características aproximam a Rede de Estabelecimentos de Referência em termos metodológicos ao estudo de caso. Sua aplicação é justificada quando há grande complexidade e diversidade das variáveis envolvidas e prevalece a falta de uma base de dados sistematizada e disponível para estudos aplicados mais genéricos (TEIXEIRA et al., 2012). Nessas situações, é útil uma pesquisa empírica mais localizada, com enfoque nas particularidades da região em estudo, que descreva o contexto real no qual a intervenção ocorreu para exemplificar e servir de referência para estudos similares, permitindo que a comunidade científica faça conexões entre o estudo apresentado e outras experiências semelhantes (LEITE; MARKS, 2005). Segundo Teixeira et al. (2012), este método é particularmente útil em estudos de economia agrícola porque as atividades agropecuárias abrangem grande diversidade em relação aos ecossistemas e especificidades associadas ao ambiente geográfico, à caracterização bioclimática da região, às condições de solo e ao tipo de sistema de produção desenvolvido.

⁴ Considerou-se que esta lógica poderia ser estendida à agricultura familiar da região.

combinações de agricultura e pecuária. O fato de o município constituir uma importante bacia leiteira tem forte influência no que se refere à pecuária. Assim, ela é, de maneira geral, orientada para a produção de leite. O agricultor e sua família gerenciam um processo de produção visando a garantir renda mínima que assegure a subsistência da família. Essa função é desempenhada, na grande maioria, pela venda de leite (in natura ou na forma de queijo). Os cultivos cumprem a função de garantir uma parte do consumo alimentar da família e funcionam como complemento de renda. Nos sistemas em que a produção não é suficiente para garantir a manutenção da família, os produtores utilizam outras fontes de renda, tais como, a prestação de serviços e a venda de mão de obra.

Considerando-se a lógica de diferenciação citada e o fato do projeto articular-se em torno de estratégias para a construção social voltadas à inserção dos agricultores em mercados, as variáveis relacionadas à comercialização de produtos foram selecionadas para a identificação dos tipos. No entanto, em virtude de terem sido identificados diversos produtos com frequência muito baixa de comercialização, foram selecionados aqueles que eram comercializados por mais de 5% dos agricultores da amostra. Dessa forma, selecionaram-se as variáveis descritas na Tabela 1.

Primeiramente, a partir das correlações existentes entre elas, as variáveis foram submetidas a uma análise de correspondências múltiplas (ACM) com o objetivo de promover o seu agrupamento em grandes dimensões e verificar qual o nível de explicação da variabilidade da amostra era representado por essas dimensões. Para identificar o número de dimensões, estipulou-se como nível mínimo desejado de explicação da variabilidade o valor de 50%.

Em seguida, os valores gerados para cada questionário pela Análise de Correspondências Múltiplas para alocação nas dimensões identificadas foram empregados com o intuito de realizar o agrupamento dos estabelecimentos por meio de uma análise de *Clusters*. Dessa forma, as dimensões identificadas foram usadas como variáveis. Para a análise de

Clusters, utilizou-se o procedimento “Ward’s Method”. Os valores foram normalizados por meio do uso da “Distância Euclidiana”.

Tabela 1. Variáveis empregadas na tipificação de estabelecimentos, sua descrição e classes de diferenciação utilizadas.

Variável	Descrição	Classe
Leite	Quantidade de leite comercializado	1- Não vende 2- Vende de 1 a 20 (L.dia ⁻¹) 3- Vende de 21 a 50 (L.dia ⁻¹) 4- Vende de 51 a 100 (L.dia ⁻¹) 5- Vende de 101 a 200 (L.dia ⁻¹) 6- Vende de 201 a 300 (L.dia ⁻¹) 7- Vende acima de 300 (L.dia ⁻¹)
Queijo	Quantidade de queijo comercializada	1- Não vende 2- Vende de 1 a 365 (kg.ano ⁻¹) 3- Vende de 366 a 730 (kg.ano ⁻¹) 4- Vende de 731 a 1825 (kg.ano ⁻¹) 5- Vende acima de 1825 (kg.ano ⁻¹)
Aves	Quantidade de aves comercializada	1- Não vende 2- Vende de 1 a 100 (cabeças.ano ⁻¹) 3- Vende de 101 a 200 (cabeças.ano ⁻¹) 4- Vende acima de 200 (cabeças.ano ⁻¹)
Ovos	Quantidade de ovos comercializada	1- Não vende 2- Vende de 1 a 100 (dúzias.ano ⁻¹) 3- Vende de 101 a 200 (dúzias.ano ⁻¹) 4- Vende acima de 200 (dúzias.ano ⁻¹)
Suíños	Comercializa suínos	1- Sim 2- Não
Horta	Possui horta como atividade de produção/comercialização	1- Sim 2- Não
Mandioca	Comercializa mandioca	1- Sim 2- Não
Gado de corte	Comercializa gado	1- Sim 2- Não
Mão de obra	Pratica venda de mão de obra	1- Sim 2- Não

Essa análise permitiu a identificação de tipos, que foram descritos com base nas variáveis originais (Tabela 1) de modo a configurar uma matriz de “Tipos identificados estatisticamente”. Posteriormente, todos os questionários foram reavaliados com base nessa matriz para verificar possíveis casos discrepantes e qual a melhor classificação para eles, assim como, para verificar se haveria necessidade de criação de mais tipos ou agregação entre eles.

Foram identificados oito tipos de estabelecimento:

Tipo 1 – Venda de mão de obra + rebanho – fazem parte deste tipo 30 estabelecimentos (10,0% da amostra). A atividade agropecuária é basicamente destinada ao consumo familiar. A reprodução social da família e do estabelecimento é garantida pela venda de mão de obra, associada ou não a outro tipo de renda não agrícola, como aposentadoria ou bolsa família. Alguns agricultores comercializam, em pequena escala, produtos como aves, suínos e ovos, mas isso ocorre em poucos estabelecimentos: 20,0%, 13,3% e 6,7%, respectivamente. Aproximadamente, metade dos agricultores possui rebanho, normalmente pequeno (10 cabeças em média), que é usado como poupança. Apenas dois agricultores vendem bovinos.

Tipo 2 – Produção para autoconsumo – fazem parte deste tipo 41 estabelecimentos (13,6% da amostra). A principal característica é que esse tipo está associado aos agricultores que usam o estabelecimento praticamente como moradia. De maneira geral, não há comercialização de produtos agropecuários. Apenas três agricultores comercializam de 1 a 100 aves por ano, dois agricultores comercializam ovos (menos de 200 dúzias por ano) e um agricultor vende suínos. Uma diferença marcante em relação ao tipo anterior é que não há venda de mão de obra. Normalmente, a reprodução social é viabilizada por meio de rendas não agrícolas como a aposentadoria de um ou mais membros da família. Em 78,0% dos estabelecimentos, os agricultores utilizam algum tipo de renda complementar.

Tipo 3 – Produção de queijo + outras atividades – fazem parte deste tipo 28 produtores (9,3% da amostra). São sistemas em que a produção de leite é valorizada por meio da produção de queijo. A maior parte dos agricultores deste grupo (60,7%) comercializa pequenas quantidades (até 30 kg de queijo por mês). Por esse motivo, a renda é complementada pela venda de outros produtos agropecuários. Entre eles, destacam-se as aves (64,3%), os ovos (32,8%) e os suínos (10,7%). Produtos como mandioca e horta podem ser comercializados, mas com frequência muito baixa (3,6% para ambos). A venda de mão de obra também pode ser uma opção de complemento de renda, sobretudo naqueles sistemas em que a venda de queijo é pequena. Os rebanhos são, normalmente, pequenos (média de 25 cabeças) e a produção de leite média é de 33 L.dia⁻¹.

Tipo 4 – Leite especializado – fazem parte deste tipo 85 produtores (28,2% da amostra). A principal fonte de renda é o leite associado à venda de animais de descarte. Os outros produtos agropecuários (aves, ovos, suínos, mandioca ou horta) se destinam apenas ao consumo familiar. A pecuária absorve quase todo o tempo da família, e os produtores não praticam venda de mão de obra. Entretanto, pode-se observar a presença de rendas não agrícolas em 63,5% dos estabelecimentos deste tipo. Os rebanhos são maiores que os do tipo anterior (54 cabeças em média) e a produção média de leite é de 145 L.dia⁻¹.

Tipo 5 – Produção de leite + outras atividades – fazem parte deste tipo 81 produtores (26,9% da amostra). São sistemas nos quais a produção de leite média é de 110 L.dia⁻¹ (rebanho médio de 35 cabeças). Portanto, a venda desse produto é uma importante fonte de renda, mas associada à comercialização de outros produtos agropecuários. Em relação à frequência, destacam-se as aves (69,1%), os ovos (49,4%) e os suínos (17,3%). Alguns agricultores (12,3%) produzem adicionalmente hortaliças. Uma parcela desses agricultores (25%), especialmente aqueles que comercializam menos de 50 L.dia⁻¹, ainda necessita recorrer à venda de mão de obra.

Tipo 6 – Horta e (ou) mandioca – representa 4,0% da amostra (12 estabelecimentos). A característica marcante deste tipo é a presença de horta e (ou) mandioca como atividades de comercialização. Não há venda de mão de obra, mas 66,7% dos agricultores possuem rendas não agrícolas. Embora 75% dos agricultores deste tipo possuam rebanho (tamanho médio de 10 cabeças), não há comercialização de produtos como leite ou queijo. Poucos produtores também comercializam aves (25,0%), ovos (8,3%) e suínos (8,3%).

Tipo 7 – Bovinocultura de corte – representa 4,7% da amostra (14 estabelecimentos). São sistemas com os maiores rebanhos, média de 105 cabeças, normalmente, não especializados para a produção de leite e que possuem a venda de animais como importante fonte de renda. Apenas dois agricultores também comercializam aves e (ou) ovos. Há oito agricultores que possuem rendas não agrícolas, mas destes, apenas três vendem mão de obra. O tamanho médio dos estabelecimentos (139 ha) é aproximadamente três vezes maior que a média geral da amostra (48 ha).

Tipo 8 – Avicultura – é o tipo com menor frequência, 3,3% da amostra (10 estabelecimentos). São sistemas praticamente especializados na comercialização de produtos avícolas. Todos comercializam aves (média de 14 cabeças.semana⁻¹) e metade vende ovos (média de 6 dúzias.semana⁻¹). Outros produtos agropecuários também são comercializados, mas com baixa frequência de agricultores: mandioca (30%), suínos (20%), horta (10%). Seis agricultores possuem rebanho, cujo tamanho médio é de 11 cabeças. No entanto, não há comercialização de leite e apenas um agricultor comercializa queijo (20 kg.mês⁻¹). Em relação a rendas complementares, 70% dos agricultores possuem rendas não agrícolas e, desses, apenas dois vendem mão de obra.

Em relação aos resultados econômicos da produção, especificamente o valor da comercialização de produtos agropecuários, foi possível observar algumas tendências (Figura 1). A maior parte dos estabelecimentos dos tipos “Mão de obra + rebanho” e “Produção para

autoconsumo” situaram-se nas classes nas quais as vendas de produtos agropecuários foram inferiores a um salário mínimo mensal (SM). O inverso ocorreu para os tipos “Produção de leite + outras atividades”, “Leite especializado” e “Bovinocultura de corte” para os quais mais de 70% dos estabelecimentos alcançaram vendas de produtos agropecuários superiores a dois SM. Os tipos “Horta e (ou) mandioca” e “Avicultura” situaram-se em uma posição intermediária.

Destaca-se que, em todos os Tipos, exceto “Produção para autoconsumo”, “Mão de obra + Rebanho” e “Horta e/ou mandioca”, houve estabelecimentos que alcançaram vendas de produtos agropecuários superiores a cinco SM. Por um lado, isso significa que há margens de progresso possíveis por meio das funções de produção existentes e, por outro lado, que há necessidade de introdução de atividades produtivas para melhoria dos resultados dos Tipos em situação mais difícil que totalizaram 27,6% da amostra.

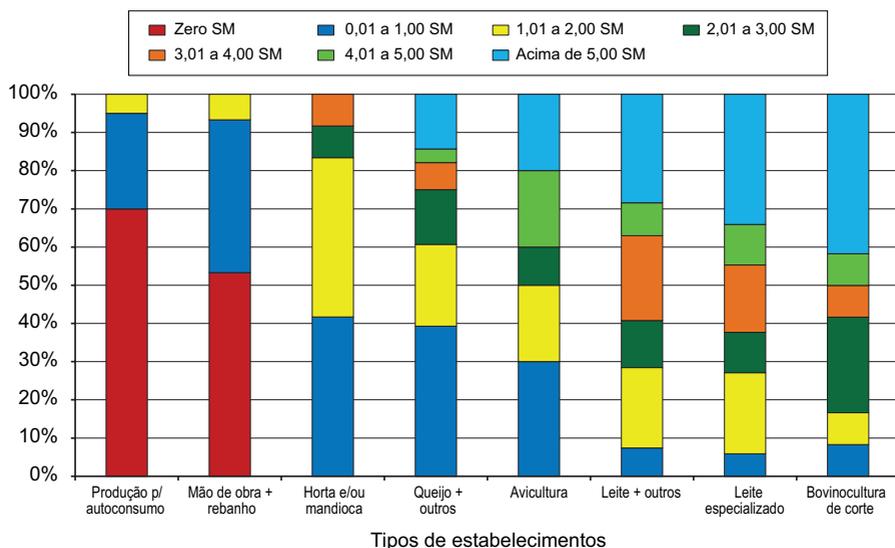


Figura 1. Distribuição percentual dos tipos de estabelecimentos de agricultura familiar de Unaf, MG por classe de vendas de produtos agropecuários em salário mínimo mensal (SM). Os dados se referem aos valores do salário mínimo em outubro de 2011.

Foram escolhidos 15 estabelecimentos para compor a Rede de Estabelecimentos de Referência (Tabela 2). Essa escolha foi orientada pela ênfase dos trabalhos no teste de tecnologias para apoiar a inserção em mercados alternativos à cadeia do leite e para apoiar a diversificação produtiva. Não foram selecionados estabelecimentos do “Tipo 2 – Produção para autoconsumo” em virtude de o estabelecimento ser usado apenas como residência. Além disso, as informações geradas/adaptadas no âmbito do “Tipo 1 – Venda de mão de obra associada a rebanho” poderiam ser empregadas para apoiar esse Tipo. Não foram selecionados estabelecimentos do “Tipo 4 – Leite especializado” porque, nesses estabelecimentos, praticamente todos os fatores de produção encontravam-se mobilizados para a produção de leite e as informações geradas/adaptadas no âmbito do “Tipo 5 – Produção de leite + outras atividades” poderiam ser empregadas para apoiar esse tipo. O “Tipo 7 – Bovinocultura de corte” não foi representado na Rede por tratar-se de uma situação atípica para a agricultura familiar da região, necessitando de áreas maiores. Finalmente, a presença do “Tipo 8 – Avicultura” foi justificada por esse tipo ser entendido como uma iniciativa de inserção num mercado alternativo ao leite.

Tabela 2. Composição da Rede de Estabelecimentos de Referência.

Tipo de estabelecimento	Número de estabelecimento
Tipo 1 – Venda de mão de obra associada a rebanho	3
Tipo 2 – Produção para autoconsumo	0
Tipo 3 – Produção de queijo associada a outras atividades	3
Tipo 4 – Leite especializado	0
Tipo 5 – Produção de leite + outras atividades	3
Tipo 6 – Horta e/ou mandioca	4
Tipo 7 – Bovinocultura de corte	0
Tipo 8 – Avicultura	2
Total	15

Método de Acompanhamento da Rede: coleta, análise de dados e planejamento de testes

O estudo das práticas permite o conhecimento do funcionamento dos estabelecimentos. Segundo Milleville (1992), uma prática pode ser definida como a forma concreta de atuação do agricultor. Ela faz parte da seleção feita por ele, de uma decisão que ele toma, considerando seus objetivos, limitações e a situação na qual o estabelecimento está inserido.

Dessa forma, a coleta de dados baseou-se nas práticas dos agricultores. Adaptou-se o método de acompanhamento a partir dos procedimentos descritos em Bonnal et al. (1994), Gastal et al., (2002) e Soares Júnior et al., (2012). Foram acompanhadas variáveis estruturais, de funcionamento e de resultados, nos níveis técnico e socioeconômico. As variáveis estruturais foram coletadas anualmente e informaram sobre a situação patrimonial: a área do estabelecimento e sua distribuição, o tamanho do rebanho, os equipamentos, as benfeitorias, os estoques de produtos e de insumos e a composição do núcleo familiar. As variáveis de funcionamento e de resultados foram coletadas mensalmente e se referiram à caracterização do processo produtivo. Os itens levantados foram: fluxo de caixa, itinerários técnicos dos cultivos, uso de mão de obra, manejo do rebanho, estimativa da produção consumida pela família e dados pluviométricos (instalou-se um pluviômetro em cada estabelecimento).

Produtores e técnicos participaram da coleta de dados. Os primeiros responsabilizaram-se por anotar os dados referentes ao fluxo de caixa, ao uso de mão de obra e a informações pluviométricas. Os técnicos responsabilizaram-se pelas demais informações e pelo tratamento dos dados.

Ao final do ano agrícola, foram elaboradas sínteses de cada estabelecimento acompanhado. Essas sínteses foram usadas para discutir com a família os resultados alcançados, os problemas identificados e as propostas técnicas.

A análise dos resultados foi realizada em diferentes níveis, tais como, o estabelecimento, os sistemas de cultivo e pecuária e as parcelas de cultivo. Do ponto de vista do estabelecimento, os resultados foram analisados pela medida da rentabilidade em termos da Renda Agrícola (RA) e da Renda Total (RT), conforme metodologia descrita em Lima et al., (2005), Marshall et al., (1994) e Wagner et al., (2010) e sintetizada na Tabela 3. Os valores monetários foram corrigidos em relação a outubro de 2011 pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas.

Tabela 3. Itens considerados no cálculo da renda agrícola (RA) e Renda total (RT) das explorações familiares.

Produto bruto (PB)

Valor final dos produtos agrícolas e beneficiados (artesanato, agroindústria caseira) gerados no decorrer do ano agrícola:

- Produção vendida
- Produção consumida pela família (estimada por meio de entrevistas mensais)
- Produção estocada
- Variação do rebanho animal

Consumo intermediário (CI)

Valor dos insumos e serviços adquiridos de agentes econômicos externos e destinados ao processo de produção, tanto agropecuário quanto de transformação:

- Insumos: adubos, corretivos, sementes, agrotóxicos, rações, medicamentos, insumos para transformação de produtos
- Serviços terceirizados (frete, mecanização)
- Combustíveis e lubrificantes
- Energia
- Animais adquiridos para recria e terminação
- Manutenção de máquinas, equipamentos e benfeitorias
- Embalagens
- Pequenas ferramentas

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Valor agregado bruto (VAB) = PB – CI

Corresponde à riqueza bruta produzida no estabelecimento

Depreciação (D)

Corresponde à fração do valor dos meios de produção existentes no estabelecimento e adquiridos de outros agentes (máquinas, equipamentos, benfeitorias, instalações) que não são integralmente consumidos no decorrer de um ciclo de produção. A terra não é considerada no cálculo da depreciação, pois com o uso esta não perde valor de mercado. Neste trabalho, a depreciação foi calculada por meio do método linear

Valor agregado líquido (VAL) = VAB – D

Corresponde à riqueza líquida produzida no estabelecimento

Custo de arrendamento (Arr)

Corresponde à despesa realizada no decorrer de um ano agrícola em decorrência de arrendamento ou aluguel de áreas agrícolas de terceiros com fins produtivos

Despesas financeiras (DF)

Correspondem às despesas realizadas no decorrer do ano agrícola para pagamentos relacionados a empréstimos e financiamentos em custeio e investimento. São considerados no cálculo os valores referentes ao pagamento de juros e taxas de seguro do crédito. As despesas com amortização das dívidas não são incluídas nesse item

Impostos, taxas e mensalidades (Imp)

São considerados itens como taxas de seguro, mensalidades de associação de agricultores e/ou cooperativa, impostos e taxas de veículos quando são usados para o processo produtivo

Salários e encargos sociais (S/E)

Correspondem às despesas realizadas no decorrer de um ano agrícola em salários e encargos sociais decorrentes da remuneração de empregados permanentes ou temporários, assim como premiações e/ou bônus pago a funcionários. A remuneração do agricultor e sua família (pró-labore) não é incluída nesse item, pois considera-se que a remuneração do trabalho familiar será obtida a partir da renda agrícola e da renda total

Tabela 3. Continuação.**Renda agrícola (RA) = VAL – (Arr + DF + Imp + S/E)**

Corresponde à parte da riqueza líquida que permanece no estabelecimento e que serve para remunerar o trabalho do agricultor e de sua família (a mão de obra familiar) e para realizar investimentos

Rendas não agrícolas (RNA)

Referentes a quem mora no estabelecimento

- Rendas de atividades não agrícolas: rendas provenientes de atividades realizadas fora do estabelecimento (prestação de serviços, atividades assalariadas, venda de mão de obra)
- Rendas de aposentadorias e (ou) pensões
- Rendas de outras transferências sociais: bolsas, auxílios sociais, indenizações públicas, subsídios em dinheiro ou produtos, seguro agrícola
- Rendas externas: correspondem às rendas não agrícolas decorrentes de receitas não agrícolas (arrendamentos recebidos, receitas de aluguel, rendimentos financeiros, doações, heranças)

Despesas de relacionadas às rendas não agrícolas (DRNA)**Renda total (RT) = RA + RNA – DRNA**

Corresponde à soma de rendas agrícolas e não agrícolas auferidas pelos membros da família residentes no estabelecimento. A RT corresponde à renda que o agricultor e sua família dispõem e que tem como finalidade remunerar o trabalho familiar

Fonte: Adaptado de Lima et al. (2005), Marshall et al. (1994) e Wagner et al. (2010).

Lima et al. (2005) utilizam o conceito de Nível de Reprodução Simples (NRS) para avaliar sistemas de produção de agricultura familiar. O NRS representa a renda necessária à reprodução social⁵ do agricultor

⁵ Segundo Almeida (1990), a reprodução social da agricultura familiar envolve duas dimensões: a reprodução de ciclo curto e a reprodução de ciclo longo. A primeira compreende a combinação do trabalho, dos recursos naturais e do conhecimento para atender ao consumo familiar e repor os insumos necessários para o reinício do processo produtivo. Relaciona-se à lógica econômica da família. É a que está mais relacionada a este trabalho. A reprodução de ciclo longo trata dos aspectos do ciclo geracional e da perpetuação das famílias pelo nascimento, pelo casamento, pela morte e pela herança. Ressalta-se que, ao não alcançar níveis de rentabilidade para atender a reprodução de ciclo curto, compromete-se também a reprodução de ciclo longo.

e de sua família ao longo do tempo. O indicador utilizado é o custo de oportunidade do trabalho, medido por meio do salário mínimo por Unidade de Trabalho (UTH). Para este trabalho, o valor adotado foi de R\$ 545,00 por mês, que era o valor do salário mínimo em outubro de 2011, mês usado como base para a indexação dos dados econômicos. A comparação entre a Renda Agrícola (RA) e o NRS permite identificar três tipos de situação:

- a) Desacumulação: RA menor que o NRS \Rightarrow reprodução comprometida.
- b) Estagnação: RA igual ao NRS.
- c) Acumulação: RA maior que o NRS \Rightarrow capacidade de investimento e ampliação da exploração.

No entanto, a Constituição Brasileira (BRASIL, 1988) define o salário mínimo como o valor capaz de atender as necessidades vitais básicas do trabalhador e de sua família com moradia, alimentação, educação, saúde, lazer, vestuário, higiene, transporte e previdência social. Dessa forma, pode-se entender o salário mínimo por estabelecimento como o nível de reprodução mínimo. Esse indicador também foi utilizado na análise da capacidade de reprodução social dos estabelecimentos.

Especificamente em relação à validação de tecnologias, no momento da discussão dos resultados do estabelecimento com os agricultores, foram propostas alternativas tecnológicas para minimizar/resolver os problemas e melhorar os resultados alcançados. De maneira geral, buscava-se melhorar as funções de produção existentes identificando as possíveis margens de progresso. Segundo Bonnal et al. (1994), a margem de progresso é um instrumento de planificação da mudança técnica no âmbito do estabelecimento. Trata-se de identificar em que subsistema (cultivos, criações, transformações) uma mudança tecnológica pode propiciar ganhos nos resultados, sendo compatível com os riscos, a força de trabalho disponível, os recursos financeiros, a área, os recursos naturais e as benfeitorias disponíveis.

Definidas as alternativas a serem implantadas, discutiu-se com as famílias as formas de fazê-lo. Para isso, foram elaborados roteiros tecnológicos para registrar as propostas e servir de orientação aos agricultores. É importante destacar que, em coerência com o conceito de validação empregado, as alternativas foram implantadas pelos agricultores com mínima participação dos técnicos, inclusive em relação ao fornecimento de insumos. Isso porque a ideia é verificar o desempenho das alternativas, inclusive sua implantação, nas condições reais dos agricultores. As alternativas implantadas foram acompanhadas na dinâmica de trabalho da Rede de Estabelecimentos de Referência (RER). A análise e sistematização das alternativas implantadas em relação aos problemas identificados, às atividades executadas pelos agricultores e aos resultados alcançados permite a geração das referências técnicas.

Segundo Sabourin et al. (2009), uma referência é entendida como o resultado da análise e intervenção em determinada realidade, que pode ser feita isoladamente pelos agricultores ou como resultado da interação com os técnicos e pesquisadores. Ela corresponde a uma informação contextualizada e sistematizada dessas intervenções, de natureza econômica, social ou técnica e relaciona-se a diferentes escalas, desde uma parcela de cultivo até a unidade de produção ou a organização de produtores. Para Bonnal et al. (1994), uma referência agrega as práticas dos agricultores para solucionar determinada problemática, ou seja, ela faz parte de uma escolha feita por eles, considerando seus objetivos, os problemas enfrentados e os recursos potenciais disponíveis na propriedade e acessíveis fora desta. Uma referência reúne as seguintes informações (SABOURIN et al., 2009): (a) uma descrição da realidade na qual foi construída; (b) a problemática enfrentada; (c) as atividades estabelecidas para atuar em face dos problemas identificados; (d) os resultados alcançados; (e) as possibilidades de melhoria, isto é, as margens de progresso.

Referências Técnicas Analisadas

Fruticultura integrada com lavouras e hortaliças (Sistema Filho)

Caracterização dos estabelecimentos e problemas enfrentados

A tecnologia foi introduzida em estabelecimentos do “Tipo 1 Venda de Mão de Obra + Rebanho” e do “Tipo 6 Horta e/ou mandioca”. Na Tabela 4, é apresentada a caracterização desses sistemas. A situação do trabalho familiar era diferenciada. No Tipo 1, embora houvesse disponibilidade de mão de obra, ela praticamente não era usada nas atividades produtivas. No Tipo 6, a família já desenvolvia algumas atividades no estabelecimento, que necessitavam melhorar o desempenho, e um dos membros da família trabalhava integralmente fora do estabelecimento. Nos dois estabelecimentos, os cultivos, as criações e as atividades de transformação não foram capazes de gerar renda suficiente para, simultaneamente, saldar as despesas do processo produtivo e repor os pressupostos da produção, uma vez que a RA foi negativa para ambos. Dessa forma, do ponto de vista da produção, os dois sistemas encontravam-se em forte situação de desaccumulação.

Nos estabelecimentos analisados, as rendas não agrícolas possibilitaram remuneração abaixo do Nível de Reprodução Simples (NRS) para cada UTH: R\$ 140,81 por mês para o Tipo 1 e R\$ 408,74 por mês para o Tipo 6. Destaca-se que essa situação representava elevado risco para a manutenção das famílias nos estabelecimentos, principalmente no Tipo 1, pois não há garantias de que haverá demanda constante de trabalho. O desafio, portanto, consistia em introduzir uma atividade produtiva que fosse compatível com a baixa capacidade de investimento e que apresentasse elevada valorização da mão de obra, possibilitando um aumento da rentabilidade dos estabelecimentos. Foi nesse sentido que se planejou o teste e validação da tecnologia fruticultura integrada com lavouras e hortaliças (Sistema Filho).

Tabela 4. Caracterização dos estabelecimentos onde foi introduzida a tecnologia sistema de cultivo de frutas e hortaliças em consórcios irrigados.

	<p>Tipo 1 – Mão de obra + rebanho</p> <p>Área total (ha): 60,0</p> <p>Capineira (ha): 0,05 Cana (ha): 0,05 Pastagem formada (ha): 20,0 Quinal (ha): 0,5 Lavouras (ha): 0,6 Rebanho(UA): 1,5 Família: 4 pessoas 2,5 UTH Pastagem nativa (ha): 38,8</p>	<p>Tipo 6 – Horta e (ou) mandioca</p> <p>Área total (ha): 23,0</p> <p>Capineira (ha): 0,0 Cana (ha): 0,0 Pastagem formada (ha): 4,0 Quinal (ha): 0,5 Lavouras (ha): 4,0 Rebanho(UA): 7,0 Família: 6 pessoas 3,8 UTH Pastagem nativa (ha): 14,5</p>
<p>Estrutura</p>	<p>Benefitárias: casa de alvenaria (58,4 m²), chiqueiro (8 m²), paiol de alvenaria (4 m²), galpão de madeira e tela (4 m²), 4,5 km de cercas, rede elétrica</p> <p>Equipamentos: pulverizador costal, sulcador tração animal, motor elétrico de 3 cv, carroça</p> <p>Obs.: o estabelecimento pertencia ao pai e o agricultor explorava apenas 1,1 ha (quinal e lavouras).</p>	<p>Benefitárias: casa de alvenaria (80,0 m²), casa de alvenaria (95,0 m²), galinheiro de alvenaria (45 m²), 2,48 km de cercas, rede elétrica</p> <p>Equipamentos: pulverizador costal, motor elétrico 5 cv, desintegrador, bomba, ensiladeira estacionária, carroça, carro com carreta, sulcador e carpinheira tração animal, conjunto de irrigação (1,5 ha)</p>
<p>Principais atividades</p>	 <p>Ingressos Ano Agrícola 2011/2012 = R\$ 4.677,51</p>	 <p>Ingressos Ano Agrícola 2011/2012 = R\$ 22.731,43</p>
<p>Resultados econômicos</p>	<p>Produto bruto – PB: R\$ 2.115,02 Consumo intermediário – CI: R\$ 1.672,93 Valor agregado bruto – VAB: R\$ 442,09 Depreciações R\$: R\$ 909,27 Valor agregado líquido – VAL: - R\$ 467,18 Despesas financeiras: impostos, taxas e encargos sociais: R\$ 0,00 Renda agrícola (RA): - R\$ 467,18 Renda não agrícola (RNA): R\$ 4.224,31</p>	<p>Produto bruto – PB: R\$ 8.329,97 Consumo intermediário – CI: R\$ 5.490,22 Valor agregado bruto – VAB: R\$ 2.839,75 Depreciações: R\$ 3.208,40 Valor agregado líquido – VAL: - R\$ 368,65 Despesas financeiras: impostos, taxas e encargos sociais: R\$ 218,16 Renda agrícola (RA): -R\$ 586,81 Renda não agrícola: R\$ 18.638,65</p>
<p>Ilustração: José Humberto Valadares Xavier e Tadeu Gracioli Guimarães</p>		

Caracterização da tecnologia

O Sistema Filho (GUIMARÃES et al., 2009) foi desenvolvido em experimentos na Embrapa Cerrados. Normalmente, as fruteiras são instaladas com espaçamentos amplos, visando disponibilizar espaço para o crescimento e o alcance de produtividades elevadas. Geralmente, as fruteiras iniciam a produção após dois ou três anos e atingem o pico de produtividade entre os cinco e oito anos. O consórcio entre as fruteiras e cultivos de ciclo curto, como as hortaliças, busca ocupar o espaço entre as fileiras das fruteiras com o objetivo de otimizar o uso da terra, da água, da luz e da mão de obra, diversificar a renda e contribuir para a melhoria da qualidade da dieta da família (CASTRO JÚNIOR, et al., 2009; GUIMARÃES et al., 2009).

Antes da instalação da tecnologia, realizou-se visita à Embrapa Cerrados com o objetivo de observar o sistema de cultivo funcionando em área experimental, assim como foram coletadas amostras de solo nas áreas dos agricultores. Os resultados constam na Tabela 5. No Tipo 1, foi realizada calagem para elevar a saturação por bases para 70%, seguindo recomendações contidas em Ribeiro et al. (1999). No Tipo 6, não foi efetuada calagem (saturação por bases de 74%). As áreas instaladas tiveram tamanho de 400 m² e 1.600 m², respectivamente.

Tabela 5. Análise de solo das áreas.

Parâmetro	Tipo 1	Tipo 6
	Mão de obra + rebanho	Horta e (ou) mandioca
pH	5,5	6,0
Al ⁺³ (Cmol _c /dm ³)	0,0	0,0
Ca ⁺² (Cmol _c /dm ³)	4,6	9,3
Mg (Cmol _c /dm ³)	1,1	1,7
P (mg/dm ³)	0,9	12,4
K (mg/dm ³)	214,0	291,0
S (mg/dm ³)	0,7	1,0
Saturação de bases (%)	61,0	74,0

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Parâmetro	Tipo 1	Tipo 6
	Mão de obra + rebanho	Horta e (ou) mandioca
Saturação de Al ⁺³ (%)	0,0	0,0
B (mg/dm ³)	0,3	0,3
Zn (mg/dm ³)	1,1	3,3
Fe (mg/dm ³)	35,0	15,0
Mn (mg/dm ³)	53,2	60,4
Cu (mg/dm ³)	0,9	0,7
MO (dag/kg)	2,3	4,7
Areia (%)	5,0	10,0
Silte (%)	49,0	36,0
Argila	46,0	54,0
Classificação textural	Argilo siltoso	Argiloso

No Tipo 1, realizou-se medição de vazão do curso de água, empregando-se o método recomendado por Palhares et al. (2007), com o intuito de obter informações para o dimensionamento do sistema de irrigação. No Tipo 6, já havia sistema de irrigação por aspersão instalado.

Com base nessas informações e nas discussões com os agricultores, foi elaborado roteiro tecnológico para instalação da tecnologia (Figura 2). Neste Roteiro, foram sistematizadas as principais recomendações com base nas informações de Guimarães (2012)⁶:

1. Sistema de irrigação: microaspersão, aspersores com pressão de serviço de 1,45 atmosferas (atm), espaçamento entre aspersores de 3,0 m e espaçamento entre as linhas de 5,0 m.
2. Correção da acidez: de acordo com a análise de solo, elevação da saturação por bases para 70%, conforme recomendações contidas em Ribeiro et al. (1999).

⁶ GUIMARÃES, T. G. Embrapa Cerrados. Comunicação pessoal.

3. Plantio de fruteiras:

a) Banana:

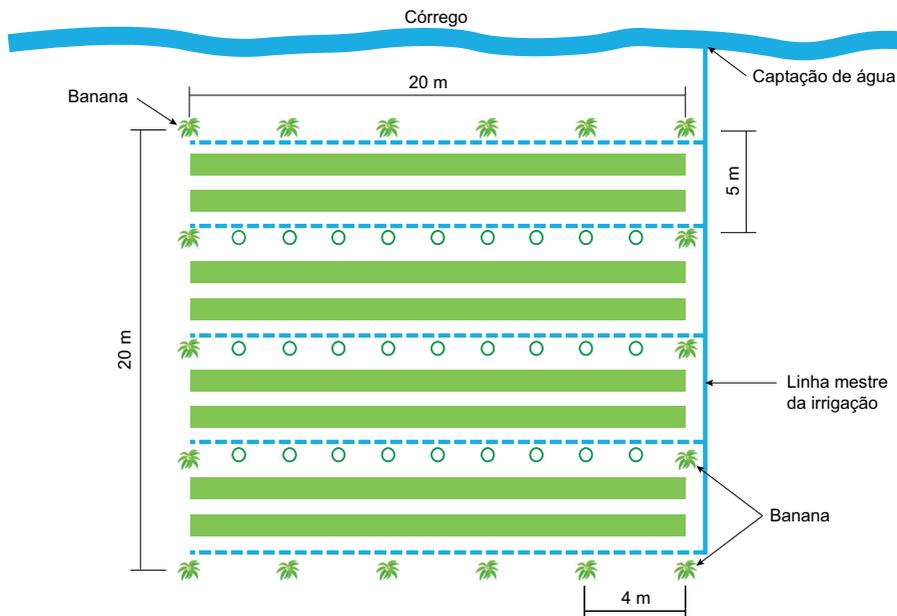
- Diâmetro da cova: 40 cm x 40 cm x 40 cm.
- Adubação de plantio na cova: 10 L a 15 L de esterco curtido, 300 g a 400 g de superfosfato simples, 100 g de sulfato de magnésio, 50 g a 60 g de FTE BR-12.
- Adubação de formação: (a) aos 30 dias após o plantio, 50 g de ureia/cova; (b) aos 60 dias após o plantio, 50 g de ureia/cova; (c) aos 90 dias após o plantio, 75 g de ureia/cova e 30 g de cloreto de potássio/cova; (d) aos 120 dias após o plantio, 75 g de ureia/cova e 50 g de cloreto de potássio/cova; (e) a partir dessa data, realizar adubações a cada 60 dias – 130 g de ureia/cova, 130 g de cloreto de potássio/cova. Distribuir o adubo 40 cm a 50 cm ao redor da planta (nas primeiras adubações colocar mais perto, 20 cm a 30 cm da planta). Adubar com esterco curtido duas vezes por ano.
- A partir do segundo ano em diante, fazer a seguinte adubação de produção para produtividade entre 40 t/ha a 60 t/ha – 150 g de ureia/cova, 100 g/cova de superfosfato simples e 60 g de cloreto de potássio/cova. Fazer essa adubação a cada 2 meses.

b) Fruteiras intercalares:

- Diâmetro da cova: 30 cm x 30 cm x 30 cm.
- Adubação de plantio na cova: 10 L a 15 L de esterco curtido, 300 g a 400 g de superfosfato simples, 100 g de sulfato de magnésio, 50 g a 60 g de FTE BR-12.
- Adubação de formação: 50 g de ureia/cova e 40 g de cloreto de potássio/cova aos 45, 90, 120, 180, 240, 270 e 300 dias após o plantio.

4. Instalação dos canteiros de hortaliças: conforme Figura 2.

5. Adubação das hortaliças: elaborou-se recomendação geral (Figura 3) e enfatizou-se o uso de composto orgânico e de cobertura morta (palha).



- Banana: espaçamento 5 m x 4 m
- Fruteiras intercalares: acerola, graviola, goiaba, ...
- Linhas de irrigação (espaçamento entre asperores = 3,0 m)
- Canteiros: Largura 1,2 m – comprimento 20 m
Espaçamento entre canteiros 0,8 m

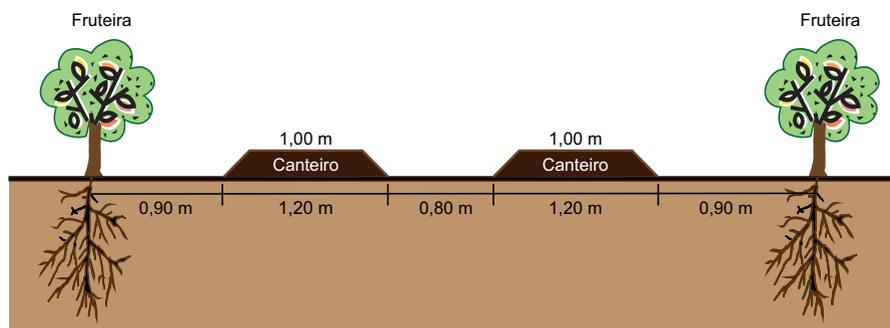


Ilustração: Tadeu Gracioli Guimarães

Figura 2. Proposta sistema de fruticultura integrada com lavras e hortaliças (GUIMARÃES, 2012).

1) Adubação dos canteiros

2 kg/m² de Composto orgânico +
100 g/m² de 5-25-15

2) Incorporação leve dos adubos**3) Confeção dos sulcos de plantio**

Espaçamento médio 20 cm

4) Plantio**5) Distribuição de cobertura morta****6) Irrigação**

Fotos: José Humberto Valadares Xavier

Figura 3. Recomendação geral plantio de hortaliças em sistema de fruticultura integrada com lavouras e hortaliças.

A implantação da tecnologia pelos agricultores

A tecnologia foi instalada no período chuvoso de 2012 (ano agrícola 2012/2013). No Tipo 1, foi instalada no mês de outubro e a primeira comercialização de produtos ocorreu em dezembro. No Tipo 6, a instalação ocorreu no mês de novembro e a primeira comercialização foi realizada em janeiro de 2013.

No Tipo 1, houve maior ênfase no cultivo de hortaliças. O agricultor não usou fruteiras intercalares conforme proposto (Figura 4). Foram plantadas apenas mudas de acerola (4) e bananas (18) nas bordas do sistema. Essa adaptação foi justificada pelas dificuldades enfrentadas no sistema de produção, conforme discutido no tópico anterior, especialmente, a necessidade de renda em curto prazo. Por esse motivo, o agricultor decidiu ocupar o espaço no interior do sistema de cultivo com as hortaliças e concentrar sua mão de obra e os recursos financeiros escassos de maneira intensiva.

De acordo com Navarro (1986), um dos objetivos da validação de tecnologias é retroalimentar a pesquisa em relação aos resultados positivos e negativos das tecnologias, incluindo as modificações que os agricultores realizaram no processo de manejo da inovação. Nesse caso, a tecnologia original foi “descaracterizada”. De fato, o sistema implantado pelo agricultor foi mais próximo a um sistema de horticultura irrigada com frutas (banana) em contorno, conforme descrito em Resende e Vidal (2008). No entanto, como será discutido adiante, os resultados técnicos e econômicos foram muito promissores. Ressalta-se ainda, conforme abordado por Radulovich e Karremans (1993), que, quando a validação se insere no contexto real dos agricultores, principalmente de suas limitações ao custear a tecnologia e obter benefícios de sua aplicação, sua capacidade de adaptação se agudiza e aparecem adaptações totalmente inovadoras visando um ajuste às suas condições reais.

No Tipo 6, manteve-se a ênfase nas frutas. Além da banana nas bordas, foram plantadas as seguintes fruteiras nas fileiras intercalares: acerola, goiaba, graviola e laranja. Embora o estabelecimento também enfrentasse dificuldades financeiras relacionadas à produção, a situação era mais favorável em comparação com o Tipo 1. A família optou por explorar cultivos anuais, que não mobilizassem tanto trabalho quanto as hortaliças, que já eram cultivadas em outra área.

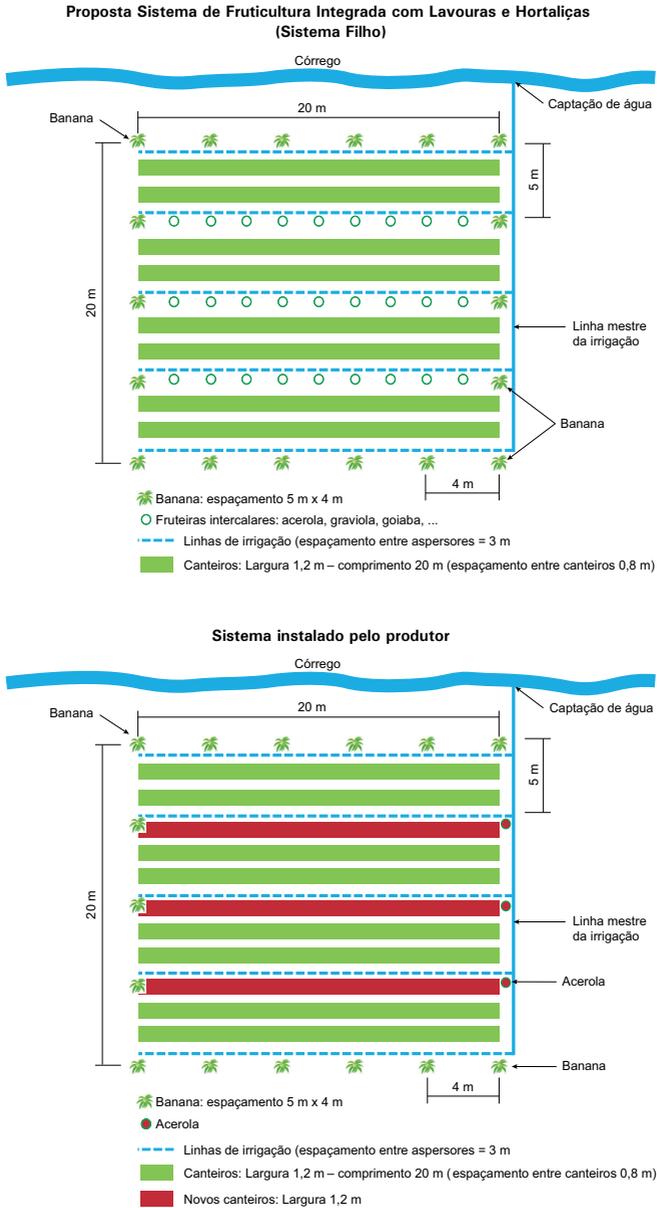


Ilustração: José Humberto Valadares Xavier e Tadeu Gracioli Guimarães

Figura 4. Diferença entre sistema de cultivo proposto e sistema de cultivo instalado pelo agricultor do “Tipo 1 – Venda de mão de obra + rebanho”.

Resultados da tecnologia

Na Tabela 6, são apresentados os produtos e quantidades produzidas nos dois tipos de estabelecimento em dois anos agrícolas. No Tipo 1, a ênfase na horticultura resultou em uma grande diversidade de produção. A estratégia de comercialização quase exclusivamente na Feira da Agricultura Familiar do Município⁷ também explica a ênfase na diversidade, pois ela é importante para assegurar a freguesia. Conforme destacado por Américo (2003), nas feiras, os consumidores procuram encontrar vários produtos de boa qualidade a preços razoáveis em um único local. Nesse estabelecimento, a venda na feira respondeu por 91,4% dos ingressos provenientes da venda de produtos agropecuários no ano 2013/2014. Apesar da diversidade de produtos para comercialização, observou-se que alguns deles responderam por mais de 70% do valor produzido: (a) 2012/2013 – alface, cenoura, cheiro verde, couve, jiló, pimentão e quiabo; (b) 2013/2014 – alface, banana, cheiro verde, couve e mostarda. O aumento do valor do Produto bruto foi consequência do incremento da produção, mas também do aumento real dos preços recebidos pelos principais produtos. Provavelmente, isso foi também resultado da estratégia de comercialização direta.

No Tipo 6, houve maior ênfase nas frutas e plantio de cultivos anuais entre as linhas das fruteiras. Reflexo dessa estratégia, o milho verde (três safras) e a mandioca responderam respectivamente por 52,6% e 17,7% do Produto bruto no ano agrícola 2013/2014. Ao contrário do Tipo 1, no estabelecimento do Tipo 6, é possível esperar novos incrementos do Produto bruto pela entrada em produção das outras espécies frutíferas.

⁷ Esta feira é uma experiência de construção social de mercados pela agricultura familiar do município, por meio da Cooperativa Mista dos Agricultores Familiares de Unai e Noroeste de Minas Gerais (Cooperagro) e iniciou as atividades em 22 de dezembro de 2012. Mais detalhes podem ser obtidos em: GASTAL, M. L.; XAVIER, J. H. V.; ROCHA, J. C. C. G.; MENDONÇA, A. P. B.; SILVA, W. H. da. Construção social de mercados pela agricultura familiar em Unai, MG: potencialidades e limitações. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 31, n. 2, p. 315-348, maio/ago. 2014.

Tabela 6. Produtos, quantidades produzidas e valor da produção em dois anos agrícolas e em dois tipos de estabelecimento por meio de tecnologia sistema de fruticultura integrada com lavouras e hortaliças.

Produto	Tipo 1 – Mão de obra + rebanho (área = 0,04 ha)				Tipo 6 – Horta e (ou) mandioca (área = 0,16 ha)				
	2012/2013		2013/2014		2012/2013		2013/2014		
	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
Abóbora	kg	96,7	110,24	0,0	0,00	509,5	473,69	200,0	200,00
Abobrinha	und	6,0	10,98	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Alface	pé	281,0	247,28	896,0	1.163,76	183,0	183,08	600,0	258,00
Alho	kg	7,3	33,36	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Banana	kg	0,0	0,00	257,6	308,81	0,0	0,00	200,0	208,00
Batata doce	kg	0,0	0,00	3,0	6,12	0,0	0,00	0,0	0,00
Beterraba	kg	84,5	103,09	19,9	64,44	0,0	0,00	0,0	0,00
Brócolis	maço	32,0	49,60	7,0	10,59	0,0	0,00	0,0	0,00
Cebola	kg	4,5	12,33	16,5	43,71	0,0	0,00	0,0	0,00
Cebolinha	maço	40,0	35,20	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Cenoura	kg	122,1	189,26	51,2	126,45	0,0	0,00	0,0	0,00
Cheiro-verde	maço	122,0	120,78	419,0	511,36	0,0	0,00	0,0	0,00
Coentro	maço	32,0	28,48	7,0	7,32	0,0	0,00	0,0	0,00
Couve	maço	291,0	305,55	355,0	522,64	0,0	0,00	600,00	258,00
Couve chinesa	und	2,0	2,74	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Couve-flor	und	0,0	0,00	17,0	59,84	0,0	0,00	0,0	0,00
Espinafre	maço	26,0	36,14	10,0	14,88	0,0	0,00	0,0	0,00
Inhame	und	7,0	21,07	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Jiló	kg	56,7	144,02	78,3	194,77	63,0	87,95	0,0	0,00

Continua...

Tabela 6. Continuação.

Produto	Tipo 1 – Mão de obra + rebanho (área = 0,04 ha)				Tipo 6 – Horta e (ou) mandioca (área = 0,16 ha)				
	2012/2013		2013/2014		2012/2013		2013/2014		
	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)	Quantidade	Valor (R\$)
Mamão	kg	0,0	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	100,0	129,00
Mandioca	kg	0,0	0,00	105,0	195,14	0,0	0,00	1.000,0	1.029,00
Milho verde espiga	kg	56,0	32,48	0,0	0,00	802,0	413,33	0,0	0,00
Milho verde	kg	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5.280,0	3.062,40
Mostarda	maço	0,0	0,00	262,0	440,46	0,0	0,00	0,0	0,00
Nabo	maço	18,0	34,74	8,0	6,47	0,0	0,00	0,0	0,00
Pepino	kg	2,5	6,20	6,4	10,82	0,0	0,00	0,0	0,00
Pimenta	kg	0,2	1,60	3,2	38,46	36,4	275,61	16,0	414,40
Pimenta (conserva)	Vidro 250 mL	0,0	0,00	0,0	0,00	42,0	98,06	0,0	0,00
Pimentão	kg	56,5	126,56	6,2	12,66	0,0	0,00	0,0	0,00
Quiabo	kg	161,9	330,28	32,3	97,27	227,0	416,83	0,0	0,00
Rabanete	kg	6,1	5,49	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Rabanete	maço	39,0	45,63	5,0	5,58	0,0	0,00	0,0	0,00
Repolho	kg	3,5	3,19	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00
Rúcula	maço	28,0	28,28	132,0	222,66	0,0	0,00	0,0	0,00
Salsa	maço	0,0	0,00	3,0	3,04	0,0	0,00	0,0	0,00
Tomate	kg	0,0	0,00	22,0	70,16	5,0	9,14	120,0	259,20
Total	-	-	2.054,67	-	4.137,41	-	1.957,69	-	5.818,00

Os principais problemas identificados na condução das culturas foram o ataque de algumas pragas e doenças, principalmente na época chuvosa, e o manejo da irrigação para evitar encharcamento do solo e o favorecimento ao ataque de doenças. Foram identificados os seguintes problemas:

- Ataque-de-vaquinhas (*Diabrotica* spp.) em abóbora, abobrinha, beterraba, brócolis, jiló, mostarda, pepino, pimentão, quiabo e tomate. Os ataques foram mais severos nas abóboras, mas não ocasionaram perdas elevadas.
- Mal-de-sigatoka (*Mycosphaerella musicola*) em banana. Houve ataque severo nos dois estabelecimentos no período chuvoso de 2013/2014.
- Virose no alho. Houve ataque severo, reduzindo a produtividade para apenas 4.900 kg.ha⁻¹.
- Mancha-de-cercospora (*Cercospora beticola*) em beterraba. Apesar dos ataques severos, não houve perdas elevadas na produção em virtude de a variedade plantada (Early Wonder) apresentar tolerância ao fungo.
- Septoriose (*Septoria lycopersici*) no tomate. Houve incidência severa da doença na época chuvosa. Na seca, também houve ataque, possivelmente causado pelo excesso de irrigação.
- Ataque de lagartas (*Pieris brassicae*) em couve. Não houve grandes perdas.
- Brocas-das-cucurbitáceas (*Diaphania* spp.) em pepino. O ataque foi severo no primeiro plantio causando perdas elevadas.
- Oídio (*Oidium* spp.) em quiabo. O ataque ocorreu apenas nas épocas em que as temperaturas foram mais baixas (junho). De maneira geral, não houve perdas elevadas.

O manejo de pragas e doenças orientou-se pelas estratégias descritas em Amaro et al. (2007) e Resende e Vidal (2008): diversificação de espécies, rotação de culturas, uso de cultivares tolerantes ou

resistentes às principais doenças e adaptadas às diferentes épocas de plantios, consórcio e associação de cultivos, consórcio com plantas repelentes e uso de cultivos em contorno para proteção (banana). Nos casos de ataques de doenças e pragas foram empregadas receitas caseiras, conforme recomendado em Amaro et al. (2007). As principais receitas utilizadas foram: calda de fumo com pimenta, calda de cebola, e calda bordalesa. Adicionalmente foram empregados produtos naturais comerciais como óleo de Neen (*Azadirachta indica*) e *Bacillus thuringiensis*. De maneira geral, essas receitas/produtos permitiram controlar os principais ataques de pragas e doenças. Apenas em relação ao controle da sigatoka-amarela na banana foram empregados produtos químicos com os ingredientes ativos (i.a.) oxicleto de cobre e propiconazol.

Outro aspecto técnico importante refere-se à necessidade de capacitação dos agricultores no manejo de uma grande diversidade de espécies presentes no sistema de cultivo proposto. Isso foi observado principalmente no Tipo 1. Especificamente, tratou-se da transformação de um trabalhador rural em um horticultor/fruticultor. Houve dificuldades no manejo técnico dos diferentes cultivos em aspectos como desbaste de cultivos, manejo de adubações, espaçamento e densidade de plantio. A solução adotada consistiu em uma recomendação de adubação média para os cultivos em canteiro e outra mais específica para os cultivos em covas ou sulcos.

O Consumo intermediário – CI (gastos) nos dois estabelecimentos é apresentado na Tabela 7. No ano de instalação dos sistemas (2012/2013), no Tipo 1, em virtude dos cultivos instalados, o CI.ha⁻¹ foi bem maior que no Tipo 6, R\$ 34.919,50 e R\$ 8.931,50 respectivamente. Contribuiu para essa diferença também o menor uso de adubos no Tipo 6. Nos dois estabelecimentos, os valores gastos com as mudas foram relevantes, situando-se acima dos 20% do CI. Esses aspectos devem ser levados em conta nos processos de transferência da tecnologia, com o intuito de amortecer os gastos iniciais do sistema de cultivo.

Tabela 7. Consumo intermediário em dois estabelecimentos de agricultura familiar de tecnologia sistema de fruticultura integrada com lavouras e hortaliças.

Itens	Tipo 1 – Mão de obra + rebanho (área = 0,04 ha)				Tipo 6 – Horta e (ou) mandioca (área = 0,16 ha)			
	2012/2013		2013/2014		2012/2013		2013/2014	
	Valor (R\$)	%	Valor (R\$)	%	Valor (R\$)	%	Valor (R\$)	%
Mecanização	3,10	0,2	0,00	0,0	69,65	4,9	51,06	2,1
Corretivos	4,00	0,3	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Mudas	305,66	21,9	0,00	0,0	533,60	37,3	0,00	0,0
Fertilizantes	265,04	19,0	160,97	10,2	243,32	17,0	228,58	9,6
Sementes	192,11	13,7	47,15	3,1	59,27	4,1	53,77	2,3
Defensivos	52,75	3,8	8,28	0,5	19,22	1,3	0,00	0,0
Embalagens	42,15	3,0	81,76	5,2	0,00	0,0	102,99	4,3
Combustível (irrigação)	234,62	16,8	79,82	5,0	0,00	0,0	0,00	0,0
Energia (irrigação)	0,00	0,0	56,03	3,5	155,73	10,9	593,40	24,9
Taxa água (irrigação)	0,00	0,0	38,60	2,4	0,00	0,0	0,00	0,0
Manutenção equipamento de irrigação	9,19	0,7	30,52	1,9	0,00	0,0	0,00	0,0
Mão de obra temporária	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	21,27	0,9
Frete comercialização	288,16	20,6	1.081,09	68,2	348,25	24,5	1.327,49	55,9
Total	1.396,78	100,0	1.584,22	100,0	1.429,04	100,0	2.378,56	100,0

No segundo ano agrícola (2013/2014), houve acréscimo no Consumo intermediário nos dois estabelecimentos, 13,4% para o Tipo 1 e 66,4% para o Tipo 6. Esse aumento dos gastos foi fortemente causado pelo acréscimo nos gastos relacionados ao frete destinado à comercialização dos produtos.

Os resultados econômicos foram positivos nos dois tipos de estabelecimentos nos dois anos agrícolas (Figura 5). Destaca-se que o desempenho econômico da tecnologia melhorou substancialmente no segundo ano agrícola (2013/2014). Houve elevação do Produto bruto, sem aumento excessivo do Consumo intermediário. Isso resultou em elevado incremento do Valor Agregado Bruto (VAB). Essa rentabilidade positiva foi semelhante aos resultados encontrados por Souza e Garcia (2013) ao comparar os indicadores físicos e financeiros de sistemas de cultivo convencional e orgânico de dez espécies de hortaliças. A metodologia de cálculo foi diferente à deste trabalho. No entanto, ao analisar apenas os elementos de custo equivalentes (sementes e mudas, fertilizantes, agrotóxicos, outros insumos e materiais, mecanização, embalagens e frete), o coeficiente entre a receita bruta (Produto bruto) e os custos variáveis (Consumo intermediário) do sistema de cultivo em teste alcançou 1,47 e 2,61 no Tipo 1, e 1,37 e 2,56 no Tipo 6, respectivamente nos anos agrícolas 2012/2013 e 2013/2014. Os valores médios encontrados em Souza e Garcia (2013) foram 1,56 e 3,54, respectivamente para os sistemas convencional e orgânico. Dessa forma, a tecnologia testada situou-se numa posição intermediária, sendo possível esperar melhorias no desempenho.

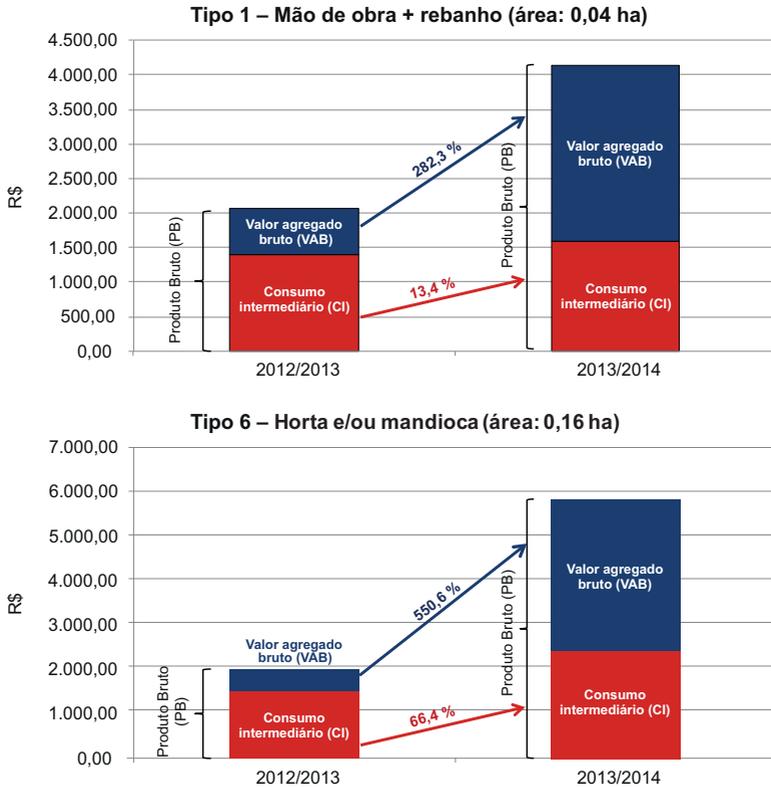


Figura 5. Resultados econômicos em dois estabelecimentos de agricultura familiar de tecnologia sistema de fruticultura integrada com lavouras e hortaliças.

Resultados dos estabelecimentos

A ideia principal da avaliação no âmbito do estabelecimento, nesse caso, consistiu em verificar, em comparação com a situação inicial (ano agrícola 2011/2012), as alterações que ocorreram nos resultados alcançados em relação à capacidade do sistema de produção de garantir a reprodução social da família ao longo dos anos.

Os resultados econômicos dos dois estabelecimentos no ano agrícola 2011/2012 (marco zero) e nos anos subsequentes com a instalação da tecnologia são apresentados na Tabela 8. Houve elevação nos níveis de produtos comercializados e, conseqüentemente, aumento do Produto

bruto. Nos dois estabelecimentos, a produção oriunda das áreas em que foi implantada a tecnologia aumentou sua participação percentual no valor da produção vendida e consumida. No Tipo 1, essa participação se elevou de 42,5% para 48,3%, enquanto, no Tipo 6, esse aumento foi de 16,3% para 36,8%. Dessa forma, pode-se dizer que a tecnologia teve importante papel no desempenho econômico dos estabelecimentos.

No Tipo 1, houve aumento do CI, principalmente no ano 2012/2013, em virtude dos insumos necessários à instalação da tecnologia. No Tipo 6, houve uma racionalização dos gastos já realizados, de maneira que o CI praticamente não se elevou durante os anos. Destaca-se, contudo que o frete para comercialização dos produtos apresentou forte impacto no CI nos dois tipos de estabelecimento. No ano 2013/2014, ele representou 44,9% e 29,7% do CI, respectivamente nos Tipos 1 e 6.

Em relação aos resultados econômicos dos dois estabelecimentos, dois aspectos merecem destaque. Primeiramente, conforme destacado na caracterização dos problemas dos estabelecimentos, a Renda Agrícola não era capaz de saldar os gastos da produção (CI) e garantir sobra suficiente para a remuneração da mão de obra familiar. Ao contrário, nos dois estabelecimentos, a RA foi negativa. Dessa forma, a pluriatividade mostrou-se estratégica para a reprodução social dessas famílias. A pluriatividade é entendida como uma estratégia de reprodução social da agricultura familiar em contextos nos quais a sua integração aos mercados não ocorre unicamente pela produção, mas pelo emprego de atividades não agrícolas e a articulação com o mercado de trabalho (ANJOS, 2003; SHNEIDER, 2001). Ela pode ser entendida, então, como uma estratégia de reação dos agricultores visando a garantir a sua reprodução social.

No entanto, cabe destacar que há diferentes situações de pluriatividade dependentes do contexto socioeconômico nos quais os agricultores estão inseridos. Portanto ela pode ser um elemento que auxilia a manutenção da família no campo ou, ao contrário, favorecer a saída do estabelecimento. Além disso, a pluriatividade não ocorre apenas em situações de baixa rentabilidade das atividades agropecuárias.

Tabela 8. Resultados econômicos de dois estabelecimentos de agricultura familiar de Unai, MG em três anos agrícolas.

Indicador	Tipo 1 – Mão de obra + rebanho			Tipo 6 – Horta e (ou) mandioca		
	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2011/2012	2012/2013	2013/2014
1) Produto bruto (PB)	2.115,02	3.163,75	9.099,40	8.329,97	9.797,79	17.343,32
1.1) Produção vendida	453,21	3.418,08	6.514,75	4.092,77	9.526,85	12.250,52
1.2) Produção consumida pela família	943,41	1.441,47	2.053,45	3.127,20	2.488,94	3.564,80
1.3) Estoque de produtos agrícolas (variação do inventário)	659,40	-1.025,80	26,20	0,00	0,00	42,00
1.4) Estoque de animais (variação do inventário)	59,00	-670,00	505,00	1.100,00	-1.944,00	1.486,00
2) Consumo intermediário (CI)	1.672,93	2.836,01	4.085,81	5.490,22	6.130,92	5.582,85
2.1) Insumos	484,14	2.471,00	863,92	3.684,68	2.859,84	1.464,70
2.2) Combustíveis e lubrificantes	26,39	496,64	159,49	0,00	22,93	48,44
2.3) Energia	611,73	342,10	359,08	1.447,11	1.199,17	1.163,52
2.4) Manutenção de máquinas e equipamentos e benfeitorias	279,47	107,50	322,58	49,47	14,69	302,23
2.5) Fretes	0,00	335,51	1.833,18	0,00	1.294,82	1.659,36
2.6) Serviços de mecanização	203,41	205,25	119,73	300,00	260,69	526,03
2.7) Embalagens	0,00	53,16	158,69	0,00	416,14	418,57
2.8) Pequenas ferramentas	25,97	60,35	19,17	8,96	0,00	0,00
2.9) Animais adquiridos	41,82	0,00	249,97	0,00	62,64	0,00
3) Valor agregado bruto (VAB) = PB – CI	442,09	327,74	5.013,59	2.839,75	3.666,87	11.760,47
4) Depreciações (D)	909,27	1.129,41	1.129,41	3.208,40	3.208,40	3.208,40

Continua...

Tabela 8. Continuação.

Indicador	Tipo 1 – Mão de obra + rebanho		Tipo 6 – Horta e (ou) mandioca			
	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2011/2012	2012/2013	2013/2014
5) Valor agregado líquido (VAL) = VAB – D	-467,18	-801,67	3.884,18	-368,65	458,47	8.552,07
6) Custo de arrendamento (Arr)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7) Despesas financeiras (DF)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8) Impostos, taxas e mensalidades (Imp)	0,00	0,00	123,27	0,00	0,00	42,62
9) Salários e encargos sociais (S/E)	0,00	0,00	0,00	218,16	182,56	298,24
10) Renda agrícola (RA) = VAL - Arr - DF - Imp - S/F	-467,18	-801,67	3.760,91	-586,81	275,91	8.211,21
11) Rendas não agrícolas (RNA) = RTA + RAPSO + ROTs + PS – DRNA	4.224,31	2.630,16	3.515,48	18.638,65	21.951,63	22.591,92
11.1) Rendas de atividades não agrícolas (RTA)	2.470,25	758,99	1.547,24	7.043,02	7.277,25	7.500,61
11.2) Rendas de aposentadorias (RAPSO)	0,00	0,00	0,00	11.595,63	14.866,14	15.001,22
11.3) Rendas de outras transferências sociais (ROTs)	1.754,06	1.658,89	1.987,89	0,00	0,00	0,00
11.4) Prestação de serviço (venda de produtos na feira) (PS)	0,00	778,09	2.734,20	0,00	174,14	526,93
11.5) Despesas de Rendas não agrícolas (DRNA)	0,00	565,81	2.753,85	0,00	365,90	436,84
12) Renda total (RT) = RA + RNA	3.757,13	1.828,49	7.276,39	18.051,84	22.227,54	30.803,13

Em segundo lugar, a análise dos dados da Tabela 8 demonstra que a inovação técnica possibilitou que a Renda Agrícola alcançasse 0,57 e 1,26 salários mínimos mensais no ano 2013/2014, respectivamente nos Tipos 1 e 6. Apesar de serem modestos, esses incrementos permitiram que no Tipo 1 a RA contribuísse com 52% da Renda Total, enquanto no Tipo 6 essa contribuição alcançou 27%. Esses resultados podem ser considerados importantes, sobretudo, no Tipo 1, cuja situação de permanência da família no estabelecimento era bastante difícil.

Na Figura 6, é apresentada a evolução da renda dos estabelecimentos nos anos agrícolas analisados em comparação ao Nível de Reprodução Social (NRS) e ao Nível de Reprodução Mínimo. Nos dois estabelecimentos, no ano agrícola 2011/2012 (marco zero), a renda agrícola foi negativa e a reprodução social dependeu totalmente das rendas não agrícolas. No Tipo 6, no qual essas rendas foram maiores, o nível de reprodução mínimo foi alcançado. No entanto, a Renda Total só ultrapassou o Nível de Reprodução Simples (NRS) em 2013/2014 graças à contribuição da Renda Agrícola. A continuidade da família no estabelecimento poderá ser viabilizada pela produção, desde que seja mantido e ampliado o processo de inovação técnica, aliado à inovação social para comercialização, assim como a mão de obra destinada ao assalariamento externo seja paulatinamente mobilizada para a produção.

No Tipo 1, a situação mostrou-se bastante difícil em todos os anos, pois a renda total do estabelecimento ficou muito distante do nível de reprodução social. No entanto, a inovação técnica permitiu que, no ano agrícola 2013/2014, a renda total atingisse ao menos o nível de reprodução mínimo (Figura 6). Dessa forma, a continuidade do processo de inovação técnica, por meio da ampliação da área destinada ao sistema de cultivo, aliado a inovações sociais para acesso a novos mercados, pode propiciar a continuidade da melhoria do desempenho do estabelecimento.

Outro resultado importante no âmbito do estabelecimento referiu-se ao fato de a tecnologia ter permitido ao agricultor do “Tipo 1”, aos poucos, diminuir a necessidade de vender mão de obra (Figura 7). Em

2011/2012, o agricultor vendeu 80 dias de trabalho. Em 2012/2013, essa quantidade caiu para 22 dias e em 2013/2014 foram vendidos apenas 11 dias. Do ponto de vista da dinâmica familiar, isso possibilitou mais tempo do agricultor com a família, sobretudo, porque os filhos ainda são pequenos (11 e 8 anos), assim como diminuiu a demanda de trabalho para a esposa, que tinha de cuidar da casa, dos filhos e da pequena produção do estabelecimento.

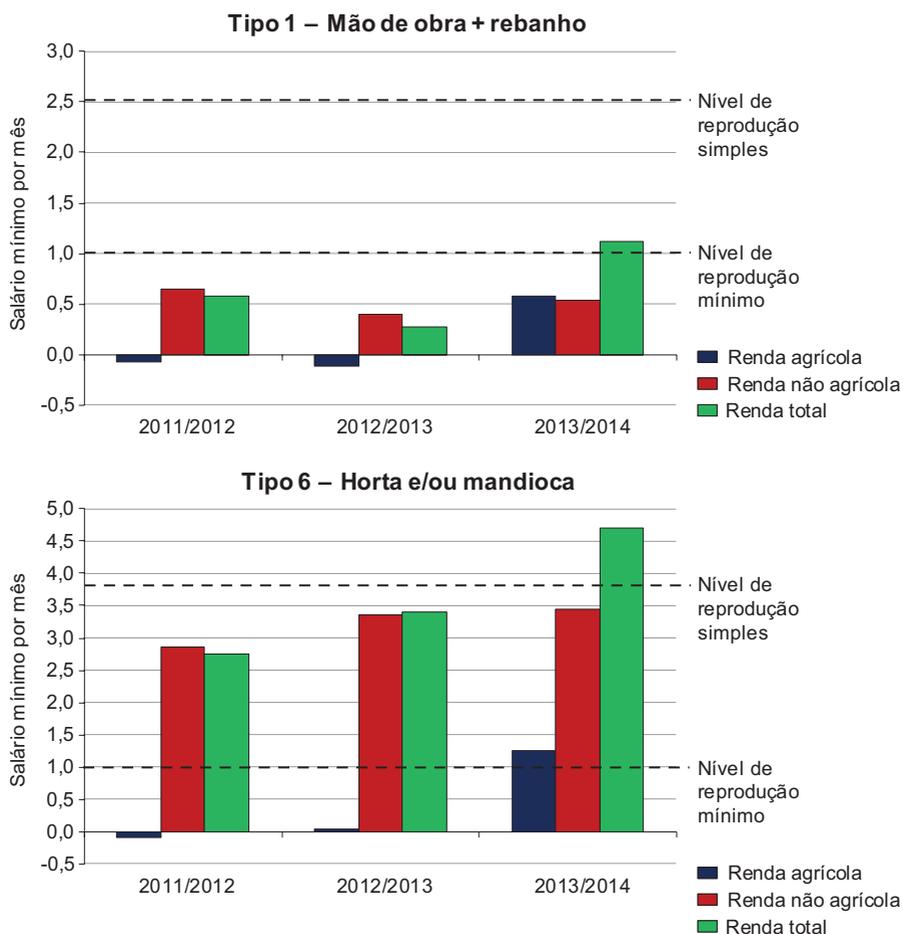


Figura 6. Resultados econômicos e capacidade de reprodução social de dois estabelecimentos de agricultura familiar em três anos agrícolas.

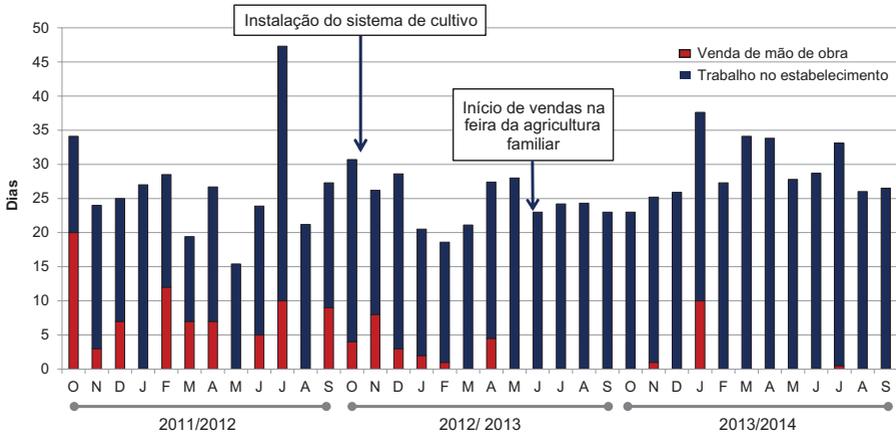


Figura 7. Calendário de mão de obra de um estabelecimento de agricultura familiar de Unaf, MG, em três anos agrícolas.

Margens de progresso

Os agricultores adaptaram a tecnologia às suas condições específicas e os resultados econômicos gerados impactaram no âmbito do sistema de produção. Isso contribuiu decisivamente para a reprodução social do estabelecimento e da família, principalmente, no Tipo 1, assim como possibilitou maior permanência do agricultor com a família.

A instalação do sistema precisa ser planejada em virtude de os gastos iniciais terem sido elevados. A estratégia de estabelecer módulos em torno de 400 m² a 800 m² pode ser uma estratégia interessante para diminuir o efeito dessa limitação.

Ainda há margens de progresso para aumento da produção e dos resultados econômicos nos dois estabelecimentos, por meio do aumento da área com o sistema de cultivo. No entanto, isso depende também da ampliação das estratégias de acesso a novos mercados. No Tipo 1, por exemplo, a comercialização na feira não foi capaz de absorver toda a produção em alguns momentos. No ano 2013/2014, a relação média entre os valores não comercializados e os valores ofertados na feira foi de 12,0%, sendo os valores mínimo e máximo de 0,5% e 24,5%, respectivamente. Não houve correlação significativa entre os valores

ofertados e os valores comercializados, ou seja, a não comercialização não se relacionou a um excesso de oferta. De fato, ocorrem perdas na comercialização em feiras. Contudo, novas estratégias de beneficiamento de produtos e de comercialização podem diminuir esse índice, por meio do melhor aproveitamento dos produtos.

Reforma de pastagens por meio de integração lavoura-pecuária

Caracterização do estabelecimento e problemas enfrentados

A tecnologia foi introduzida em estabelecimento do “Tipo 3 – Produção de queijo + outras atividades”⁸. Na Tabela 9, é apresentada a caracterização do sistema. Havia uma infraestrutura razoável de benfeitorias e equipamentos mobilizada para a transformação de produtos comercializados na feira do município. Essa estratégia possibilitava valorizar a mão de obra da família, formada pelo casal residente no estabelecimento. Os filhos residiam na cidade.

Havia uma elevada diversidade de produtos comercializados, com destaque para os derivados de leite, de mandioca, de frangos e de ovos. Esses produtos totalizavam quase 50% de todos os ingressos monetários do estabelecimento, sendo os derivados de leite com 16,1% do total dos ingressos. As atividades produtivas foram capazes de gerar renda suficiente para, simultaneamente, saldar as despesas do processo produtivo e repor os pressupostos da produção. Dessa forma, do ponto de vista da produção, o sistema encontrava-se em situação de acumulação. A família também realizava serviço de venda de produtos de vizinhos na feira. Embora o volume de recursos financeiros envolvidos nessa atividade fosse elevado, ao considerar as despesas a ela relacionadas (aquisição dos produtos e rateio de despesas de deslocamento e manutenção do veículo), verificou-se que essa atividade contribuía apenas como um complemento da renda agrícola.

⁸ Originalmente, este estabelecimento havia sido classificado como “Tipo 8 – Avicultura”. No entanto, observou-se no acompanhamento da Rede de Estabelecimentos de Referência do ano agrícola 2011/2012 que ele se enquadrava melhor no “Tipo 3 Produção de queijo + outras atividades”. A comercialização de derivados de leite (requeijão, queijo e doce de leite) representou 16,1% dos ingressos monetários, enquanto a comercialização de aves totalizou 13,7%. Acrescenta-se que o leite, embora em pequena escala, era também empregado na fabricação de outros doces.

Tabela 9. Caracterização do estabelecimento onde foi introduzida a tecnologia reforma de pastagem por meio da integração lavoura-pecuária.

Tipo 3 Produção de queijo + outras atividades	
Estrutura	<p>Área total (ha): 45,0</p> <p>Benfeitorias: casa de alvenaria (80,0 m²), curral de madeira (100,0 m²), barracão do curral coberto (6,0 m²), casa para desintegrador e engenho (5,0 m²), galinheiro de madeira (5,0 m²), chiqueiro + mangueiro (150,0 m²), 3,0 km de cercas, rede elétrica.</p> <p>Equipamentos: desintegrador, ralador de mandioca, pulverizador costal, carro, engenho, tachos, aparelho de cerca elétrica, carroça de cavalo.</p>
Principais atividades	<p>Ingressos Ano Agrícola 2011/2012 = R\$ 42.102,70</p>
Resultados econômicos	<p>Produto bruto – PB: R\$ 35.352,31 Consumo intermediário – CI: R\$ 11.096,81 Valor Agregado Bruto – VAB: R\$ 24.255,50 Depreciações R\$ 2.473,25 Valor Agregado Líquido – VAL: R\$ 21.782,25 Impostos, taxas e mensalidades: R\$ 437,50 Renda Agrícola – RA: R\$ 21.344,75 Rendas Não Agrícolas – RNA: R\$ 12.513,35 Despesas de Rendas Não Agrícolas: R\$ 9,067,07 Renda Total – RT: R\$ 24.791,03</p>

Ilustração: José Humberto Valadares Xavier

Apesar dos resultados positivos (Tabela 9), foram identificados problemas, principalmente, na atividade pecuária, uma das principais atividades econômicas do estabelecimento. Havia baixa disponibilidade de alimentos para o rebanho. Apesar de a área de pastagem formada ser de 15 ha, elas estavam degradadas. A quantidade de alimentos para suplementação era baixa. A área total de capineira (0,18 ha) e de cana (0,23 ha) era pequena, totalizando 0,41 ha para um rebanho de 16,53 Unidades Animais (UA)⁹. Além disso, as produtividades dessas áreas eram baixas, 39.167 kg.ha⁻¹ e 72.791 kg.ha⁻¹, respectivamente. Ao considerar o tamanho do rebanho, um consumo diário de 25 kg por UA, as produtividades e um período de suplementação de 120 dias, essas áreas deveriam ter o dobro do tamanho.

O agricultor tentava compensar essa falta de alimentação com uso de ração concentrada. Isso acarretava elevação dos gastos e mesmo assim nos meses de agosto e setembro ele teve que parar de tirar leite (Figura 8). Em outubro de 2012 morreram cinco animais adultos em decorrência da alimentação deficiente. Nesse contexto, propôs-se a reforma da pastagem por meio da integração lavoura-pecuária (ILP).

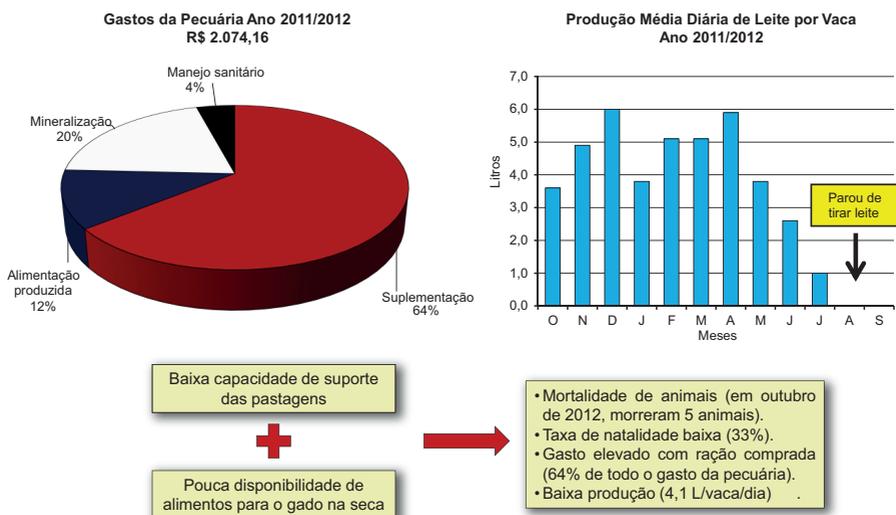


Figura 8. Problemas identificados na pecuária e suas consequências.

⁹ Considera-se Unidade Animal (UA) como um bovino de 450 kg de peso vivo.

Caracterização da tecnologia e proposta tecnológica

Segundo Macedo (2009), a integração lavoura-pecuária (ILP) consiste na implantação de diferentes sistemas produtivos de grãos, de fibras, de carne, de leite e de agroenergia na mesma área, em plantio consorciado, sequencial ou rotacional. Destacam-se três modalidades de ILP (VILELA et al., 2011):

- Fazendas de pecuária nas quais as culturas de grãos são introduzidas em áreas de pastagens para recuperar a produtividade dos pastos.
- Fazendas especializadas em lavouras de grãos, que utilizam gramíneas forrageiras para melhorar a cobertura de solo em sistemas de plantio direto e empregam uma parte do material produtivo como forragem para a alimentação de bovinos.
- Fazendas que adotam sistematicamente a rotação de pastos e lavouras para intensificar o uso da terra e se beneficiar do sinergismo das duas atividades.

Existem diversos benefícios de sistemas de ILP, com destaque para a diversificação e redução do risco econômico, melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, quebra de ciclo de doenças, redução da infestação de insetos-pragas e de plantas daninhas, redução nos custos de recuperação e na renovação de pastagens (MACEDO, 2009; MARTHA JÚNIOR et al., 2011; VILELA et al., 2011).

A caracterização do estabelecimento foi discutida com os agricultores e, a partir da análise dos problemas identificados, propôs-se melhoria da alimentação do rebanho por meio da reforma de pastagens pela integração lavoura-pecuária (ILP). Sugeriu-se o plantio de sorgo forrageiro com o objetivo de formar reserva para o período seco, enquanto a área de cana seria aumentada paulatinamente. Dessa forma, a estratégia se relacionou à introdução de um cultivo anual na área de pastagem degradada para recuperar a capacidade dos pastos.

Elaborou-se roteiro tecnológico para instalação da tecnologia, adaptando-se as recomendações e fases contidas em Kluthcouski et al. (2003):

- Correção da acidez do solo: foi realizada análise do solo nas profundidades 0 cm a 20 cm, 20 cm a 40 cm e 40 cm a 60 cm (Tabela 10). Recomendou-se uso de calcário para elevação da saturação de bases a 50%, conforme recomendado em Sousa e Lobato (2004). A análise de subsuperfície indicou que havia probabilidade de resposta ao uso de gesso (saturação de Al maior que 20% ou teor de Ca menor que $0,5 \text{ Cmol}_c/\text{dm}^3$) na dose de $3.200 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, seguindo fórmula recomendada por Sousa et al. (2005):

$$\text{Dose de Gesso (kg}\cdot\text{ha}^{-1}) = 50 \times \text{Teor de argila (\%)}$$

- Preparo do solo: o preparo de solo visou atingir os seguintes objetivos: descompactação, controle de plantas daninhas e incorporação de resíduos orgânicos e corretivos. Recomendou-se aração, aproveitando-a para incorporar profundamente o calcário.
- Adubação: com base na análise de solo e adaptando-se recomendação contida em Sousa e Lobato (2004), indicou-se adubação de plantio nos seguintes níveis: $20 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, $100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $60 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ respectivamente de N, P_2O_5 e K_2O . Recomendou-se ainda aplicação de $6,0 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de zinco no plantio. Em cobertura, recomendou-se de $80 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ a $100 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de N.
- Implantação dos cultivos: recomendou-se a utilização de sorgo forrageiro para ensilagem e posterior uso para alimentar o rebanho na estação seca. Indicou-se uma população de plantas de 120 mil a 140 mil plantas por hectare, empregando-se espaçamento de 0,70 m entre as linhas (CRUZ et al., 2001). Recomendou-se a semeadura da forrageira (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) misturando-se as sementes no adubo na taxa de $5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ a $7 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, considerando valor cultural (VC) de 30% e posicionando-as a uma maior profundidade para reduzir o efeito competitivo sobre o sorgo.

- Colheita para ensilagem: Recomendou-se ensilar o sorgo quando os grãos apresentassem consistência próxima ao estágio farináceo (CRUZ et al., 2001).
- Vedação da área por 30 a 60 dias após a colheita para melhorar a formação da pastagem e (ou) produção de novas sementes da forrageira.

Tabela 10. Análise de solo da área de reforma de pastagem.

Parâmetro	Profundidade (cm)		
	0 a 20	20 a 40	40 a 60
pH em água	5,0	4,6	4,3
Al ⁺³ (Cmol _c /dm ³)	0,6	1,2	1,5
Ca ⁺² (Cmol _c /dm ³)	0,4	0,3	0,4
Mg (Cmol _c /dm ³)	0,3	0,2	0,4
P (mg/dm ³)	0,5	3,8	3,0
K (mg/dm ³)	89,9	100,2	100,9
Saturação de bases (%)	15,0	12,0	18,0
Saturação de Al ⁺³ (%)	36,0	55,0	58,0
Zn (mg/dm ³)	0,5	0,9	0,7
Fe (mg/dm ³)	57,9	114,1	125,5
Mn (mg/dm ³)	16,5	27,5	14,4
Cu (mg/dm ³)	1,1	1,9	1,6
MO (dag/kg)	2,7	1,6	1,1
Areia (%)	6,0	5,0	4,0
Silte (%)	30,0	27,0	30,0
Argila	64,0	68,0	66,0
Classificação textural	Argila pesada	Argila pesada	Argila pesada

A implantação da tecnologia pelo agricultor

O agricultor instalou uma área de 2,5 ha. Na Tabela 11, é apresentado o itinerário técnico¹⁰ usado e os coeficientes técnicos. De maneira geral, por tratar-se de estabelecimento com resultados econômicos positivos e limitação financeira relativamente baixa, foi possível seguir

¹⁰ O itinerário técnico é definido como uma combinação lógica e ordenada de técnicas que permitem controlar o meio e obter uma produção (SEBILLOTE, 1974; 1978, apud MILLEVILLE, 1992).

a maior parte das recomendações contidas no Roteiro Tecnológico. O uso de alguns insumos ficou acima do recomendado, como foi o caso do adubo de plantio e das sementes de forrageira. A adubação utilizada foi de 134 kg.ha⁻¹ de P₂O₅. O adubo usado foi o fosfato monoamônico (MAP), em virtude de ser a fonte com menor custo por unidade de fósforo encontrada no mercado local. A utilização de quantidade de sementes de forrageira muito acima do recomendado relacionou-se à precaução (talvez excessiva) por parte do agricultor quanto ao bom estabelecimento da pastagem.

Tabela 11. Itinerário técnico usado para instalação de reforma de pastagem (1 ha) por meio de integração com lavoura de sorgo para silagem.

Data	Operação	Mecanização/Insumo/Trabalho
27/5/2013	Coleta de amostra de solo	
10/9/2013	Gradagem aradora	2,04 HM
27/9/2013	Distribuição de calcário	0,80 HM Calcário 3.120 kg (PRNT 80 %)
1/10/2013	Distribuição de gesso	0,60 HM Gesso 2.400 kg
4/11/2013	Incorporação dos corretivos (grade aradora)	1,60 HM
11/11/2013	Distribuição da semente de Braquiarião (<i>Brachiaria brizantha</i> cv Marandu - VC 37%)	0,20 HM Semente Braquiarião 24,0 kg
	Gradagem niveladora	0,92 HM
	Plantio de sorgo	0,48 HM
	Contagem de stand aos 30 Dias após a semeadura (DAS): <ul style="list-style-type: none"> • Espaçamento entre as linhas: 0,68 m • Número de plantas por metro: 7,9 • População (plantas.ha⁻¹): 116.176 	Semente de sorgo forrageiro BRS 655 6,0 kg Fosfato monoamônico (MAP) 280,0 kg
7/12/2013	Adubação de cobertura	1,2 DH Ureia 160,0 kg
11/3/2014	Colheita	7,84 HM Plástico 16,8 m

HM: Hora máquina; DH: Dia homem.

No entanto, a quantidade de gesso utilizada foi de aproximadamente 75% da dose recomendada. O agricultor adquiriu 10 t desse insumo. O motivo para a aplicação abaixo da dose se relacionou à estratégia do agricultor em economizar um pouco do insumo para aplicar em outras áreas.

Embora os agricultores familiares de Unaí, MG tenham dificuldades de acesso a maquinário, principalmente, para preparo de solo (SILVA et al., 2009), o agricultor, aparentemente, não teve problemas relacionados a esse aspecto. Ao contrário, houve acréscimo de duas operações mecanizadas: a primeira gradagem aradora no mês de setembro/2013 e a distribuição de sementes de forrageira, realizada com distribuidor de calcário. Da mesma forma, o plantio foi realizado mecanicamente. Isso, provavelmente, contribuiu para o alcance de uma população de plantas próxima ao recomendado para a cultivar utilizada (120 mil plantas por hectare), conforme recomendado em Rodrigues et al. (2008).

Resultados da tecnologia

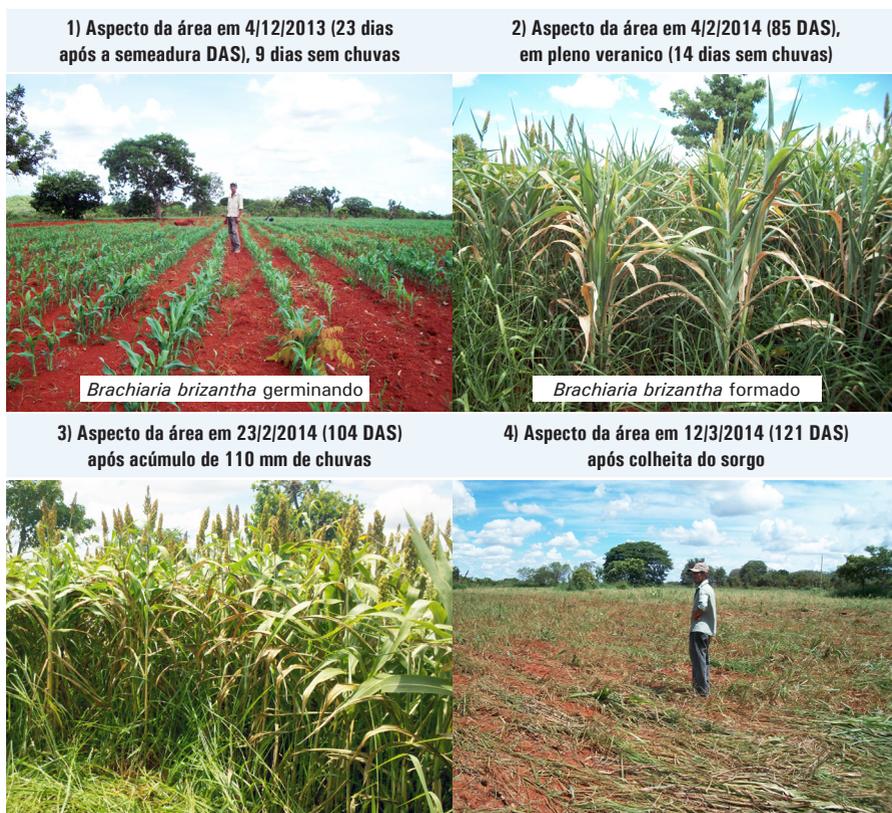
O sorgo não teve restrições hídricas no início do ciclo e apresentou crescimento vigoroso (Figura 9). A forrageira foi plantada a lanço e incorporada ao solo com a grade niveladora (Tabela 11). Essa estratégia pode favorecer a germinação da braquiária, no entanto, conforme abordado em Kluthcouski et al., (2003), a produção de biomassa da forrageira é incipiente até, aproximadamente, 50 dias após a emergência. Acrescenta-se que o sorgo apresenta alta capacidade de competição com as gramíneas forrageiras (VILELA et al., 2011). Dessa forma, a estratégia utilizada pelo agricultor permitiu a instalação da pastagem praticamente sem competição com o sorgo (Figura 9). Em consequência, não houve necessidade de controle da braquiária.

As tecnologias de correção profunda do solo por meio de calagem e, principalmente, gessagem, associadas às adubações, possibilitaram tolerância dos cultivos aos veranicos¹¹ (Figura 9). No final de dezembro até meados de janeiro ocorreu um veranico de 26 dias (Figura 10).

¹¹ Destaca-se que o sorgo tem alta tolerância ao stress hídrico (CRUZ et al., 2001).

Ocorreram apenas duas chuvas (20 mm e 30 mm) e os cultivos foram submetidos a novo estresse hídrico de 24 dias.

Na Figura 9, pode-se observar o aspecto dos cultivos em pleno veranico (14 dias sem chuvas). Mesmo submetidas a fortes veranicos, tanto a pastagem como o sorgo se estabeleceram satisfatoriamente. Esse comportamento dos cultivos está de acordo com o trabalho de Sousa et al., (2005), que argumentam que os efeitos do gesso na melhoria das condições do ambiente do solo para as raízes podem ser observados no ano agrícola de aplicação do gesso.



Fotos: José Humberto Valadares Xavier (1,2 e 4); Hellison de Souza Viana (3)

Figura 9. Área de reforma de pastagem por meio de integração com lavoura de sorgo para silagem em diferentes fases do ciclo de cultivo.

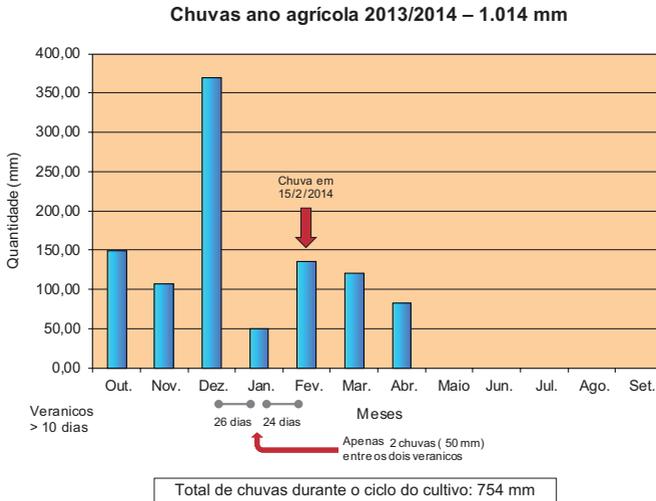


Figura 10. Distribuição de chuvas no ano agrícola 2013/2014 em área de reforma de pastagem por meio de integração com lavoura de sorgo para silagem.

Os objetivos planejados foram alcançados. A pastagem foi formada (Figura 11) e obteve-se quantidade de biomassa para ensilagem. A produtividade média de matéria verde (matéria original) de sorgo obtida foi de 27.785 kg.ha⁻¹. Essa produtividade, embora inferior ao potencial produtivo da cultivar, 50 mil a 60 mil quilos por hectare (RODRIGUES et al., 2008), pode ser considerada excelente em virtude das restrições climáticas sofridas (Figura 10). Acrescenta-se que não foi medida a massa de braquiária na linha do sorgo, que também foi ensilada. Ao considerar os dados de Almeida et al. (2012), que obtiveram massa verde de braquiária na linha do milho de 39% em relação à produção do sorgo, estima-se que a produtividade total de matéria verde da área foi de 38.621 kg.ha⁻¹. Essa estimativa pode ser considerada conservadora ao se comparar com a produtividade média de matéria verde de sorgo e de capim obtidas por Alvarenga et al. (2010) em Unidade Demonstrativa, em Minas Gerais, durante quatro anos agrícolas, que foi de 42.125 kg.ha⁻¹.

Ao considerar os coeficientes abordados em Novaes et al. (2004) relacionados à perda média de 20% nas fases entre a colheita e a

silagem pronta para uso, estima-se que a produtividade de silagem tenha sido de 30.897 kg.ha⁻¹ (Figura 11). Os gastos (Consumo intermediário) totalizaram R\$ 2.556,65 por hectare. Esse valor foi inferior ao valor de referência calculado pelo Anuário da Pecuária Brasileira (ANUALPEC, 2012) de R\$ 2.609,00. Em virtude da produtividade de sorgo alcançada (27.785 kg.ha⁻¹), o gasto por tonelada (R\$ 92,02) foi superior ao valor de referência (R\$ 47,43). Isso porque a produtividade estimada para o valor de referência foi de 55 mil quilos por hectare. No entanto, é possível esperar maiores produtividades do sorgo com oferta pluviométrica favorável. Almeida et al. (2012), ao analisarem produtividades de sorgo em diferentes consórcios com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, registraram produtividades médias que variaram de 46.240 kg.ha⁻¹ a 52.800 kg.ha⁻¹ de matéria verde. Dessa forma, em anos favoráveis, poderiam ser esperados valores para a tonelada de matéria verde de sorgo bem mais baixos que o observado, entre R\$ 55,29 e R\$ 48,42. Este é um fator importante para a viabilidade econômica da tecnologia.

Ao considerar o preço médio da silagem na região de R\$ 110,62, o Valor Agregado Bruto por tonelada foi de R\$ 27,87. Albernaz e Calsavara (2007), em trabalho conduzido na região central de Minas Gerais, obtiveram VAB de R\$ 29,77 por tonelada de silagem de milho produzida em integração lavoura pecuária de 4,5 ha, com produtividade de matéria verde de 59 mil quilos por hectare. Os gastos foram maiores, totalizando R\$ 2.975,25 por hectare. Essa diferença relacionou-se, principalmente, ao terraceamento da área, a maior quantidade de adubação utilizada e ao uso de herbicida para controle de plantas daninhas. Apesar das diferenças, nas duas realidades, o valor da silagem produzida foi maior que os gastos para produção e o produtor teve o pasto reformado.

A produção total de silagem estimada na área (2,5 ha) foi de 77.423 kg. Ao levar em conta um consumo de 35 kg por vaca por dia, a quantidade de silagem produzida seria suficiente para alimentar 16,53 UA por 130 dias. Adicionalmente, a pastagem ficou formada (Figura 11), podendo

ser utilizada no mesmo ano agrícola. Destaca-se que o alcance de alta disponibilidade forrageira para alimentação dos animais na seca é estratégico para os resultados do estabelecimento como um todo como será visto adiante.

1) Aspecto da área em 23/2/2014 (104 DAS)



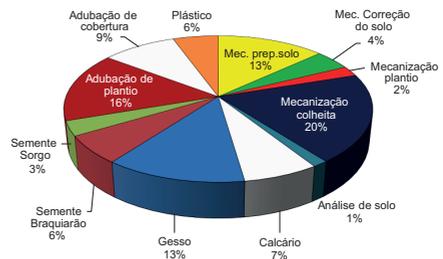
2) Área em 2/4/2014, 22 dias após a colheita do sorgo e acúmulo de 70 mm de chuvas



- Rendimento de matéria verde de sorgo (kg.ha⁻¹): 27.785
- Rendimento estimado de matéria verde de braquiária (kg.ha⁻¹): 10.836
- Rendimento total de matéria verde (kg.ha⁻¹): 38.621
- Rendimento de silagem* (kg.ha⁻¹): 30.897
- Gastos (R\$.ha⁻¹): 2.556,65
- Gastos / tonelada de matéria verde de sorgo (R\$): 92,02
- Gastos / tonelada de silagem (R\$.ha⁻¹): 82,75

* Considerando perdas de 20% relacionadas à colheita, fermentação, lixiviação e perdas de superfície (NOVAES; LOPES; CARNEIRO, 2004).

Distribuição percentual dos gastos – Total R\$ 2.556,65



Fotos: Hellison de Souza Viana (1); José Humberto Valadares Xavier (2)

Figura 11. Resultados de reforma de pastagem (1 ha) por meio de integração com lavoura de sorgo para silagem.

O valor total mobilizado para a reforma de pastagens pode ser considerado alto, ao levar em conta que ele correspondeu a aproximadamente 41% do Consumo intermediário do ano agrícola 2012/2013. Dessa forma, para aqueles tipos de estabelecimentos com fortes limitações financeiras, esse nível de gasto pode inviabilizar o uso

da tecnologia. Uma estratégia para minimizar esse efeito pode ser a implantação de áreas menores a cada ano e o manejo do rebanho por meio de cerca elétrica. Obviamente, isso dependerá da estrutura de cada estabelecimento.

Os insumos destinados à correção de solo e adubação dos cultivos representaram a maior parte dos gastos (45%). No entanto, destaca-se que tanto o calcário quanto o gesso apresentam efeito residual em torno de 5 anos (SOUSA; LOBATO; 2004). Dessa forma, os gastos poderiam ser diluídos, reduzindo o gasto total por hectare para R\$ 2.159,39. Destacaram-se ainda as despesas com horas/máquinas destinadas à colheita, que totalizaram 20% dos gastos.

Resultados no estabelecimento

O primeiro resultado no âmbito do estabelecimento referiu-se à disponibilidade de pastagem para uso antes do período seco (Figura 12). A ocorrência de chuvas após a colheita do sorgo para silagem (11/3/2014) possibilitou a formação de biomassa de braquiária, além de rebrota do sorgo. Esse material foi usado pelo agricultor para manter os animais no pasto, postergando o início da suplementação com volumoso no cocho. Nos anos anteriores, o agricultor começou a suplementar o rebanho entre o final do mês de junho e início do mês de julho normalmente porque os animais começavam a perder peso. No ano agrícola 2013/2014, ele iniciou a suplementação em 16/7/2014 e os animais estavam em excelente estado corporal (Figura 12).

Complementarmente, no ano agrícola 2013/2014, houve maior disponibilidade de volumoso para fornecimento ao rebanho durante a seca em comparação com o ano agrícola 2011/2012 (Tabela 12)¹². Em 2011/2012, a quantidade de volumoso (cana + capineira) fornecida por UA em suplementação foi de apenas 11,5 kg.dia⁻¹. Essa quantidade ficou bem abaixo dos valores citados em Torres e Costa (2004),

¹² No ano agrícola 2012/2013, face à escassez de recursos forrageiros e ao desmame da maior parte das vacas, o agricultor optou por não suplementar o rebanho.

superiores a 25 kg.dia^{-1} . Essa deficiência alimentar se refletiu no baixo desempenho dos animais e na interrupção da tirada de leite por parte do produtor. No ano agrícola 2013/2014, a quantidade média de silagem fornecida por UA em torno 37 kg.dia^{-1} foi próxima ao consumo citado em Novaes et al. (2004), em torno de 35 kg.dia^{-1} . Ao considerar o fornecimento diário, o preço recebido pelo leite transformado em requeijão (R\$ 0,96) e o gasto por tonelada de silagem (R\$ 82,75), a quantidade fornecida diariamente equivaleu a 3,1 L. Esse valor pode ser considerado elevado, sobretudo, ao levar em conta a média diária por vaca que foi de 6,2 L.

1) Aspecto da área em 4/6/2014, 85 dias após a colheita do sorgo e acúmulo de 152 mm de chuvas



2) Aspecto da área em 2/7/2014, 113 dias após a colheita do sorgo e em uso pelos animais



3) Uso da área pelos animais (2/7/2014)



4) Uso da área pelos animais (2/7/2014)



Fotos: José Humberto Valadares Xavier

Figura 12. Uso de área de reforma de pastagem por meio de integração com lavoura de sorgo para silagem.

Tabela 12. Indicadores relacionados ao uso de dois tipos de volumoso em estabelecimento de agricultura familiar de Unaí, MG, em dois anos agrícolas.

Indicador	Mês					
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Tipo de volumoso	Cana + capineira	Cana + capineira	Cana + capineira	Cana + capineira	Pastagem	Pastagem
Quantidade de volumoso (kg.dia ⁻¹)	220,0	220,0	220,0	220,0	0,0	0,0
Unidades Animais (UA)	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
Quantidade de volumoso fornecido por UA (kg.dia ⁻¹)	11,5	11,5	11,5	11,5	0,0	0,0
Tempo de trabalho para suplementar os animais (horas.dia ⁻¹)	4,00	4,00	4,00	4,00	0,0	0,0
Tipo de volumoso	Pastagem/silagem	Silagem	Silagem	Silagem	Silagem/pastagem	Pastagem
Quantidade de volumoso (kg.dia ⁻¹)	490,0	523,0	523,0	523,0	523,0	0,0
Unidades Animais (UA)	13,4	13,4	13,4	14,3	14,3	14,3
Quantidade de volumoso fornecido por UA (kg.dia ⁻¹)	36,6	39,0	39,0	36,6	36,6	0,0
Tempo de trabalho para suplementar os animais (horas.dia ⁻¹)	0,80	0,83	0,91	0,91	0,91	0,00

* No ano agrícola 2011/2012 o período de suplementação foi de 118 dias (05/07/2012 a 31/10/2012). No ano agrícola 2013/2014, o período de suplementação foi de 119 dias (16/7/2014 a 12/11/2014).

De maneira geral, tem sido recomendado o uso de cana de açúcar como volumoso para a alimentação de animais de baixa produção de leite, normalmente até $16,0 \text{ kg}\cdot\text{dia}^{-1}$. (MAGALHÃES et al., 2004). Dessa forma, uma alternativa à ILP seria a renovação exclusiva da pastagem associada à formação de canavial para corte na seca. Ao considerar os coeficientes técnicos e econômicos da Tabela 13, para que esta alternativa seja mais barata que integração lavoura-pecuária, as produtividades médias de cana entre 8 e 12 meses¹³ deveriam ser superiores a 63 mil e 105 mil quilos por hectare, respectivamente para o valor do agricultor e o valor de referência do Anuário da Pecuária Brasileira (ANUALPEC, 2012). As áreas a serem plantadas com cana seriam respectivamente de 0,72 ha e 0,62 ha.

Nesse contexto, alguns aspectos devem ser ressaltados. Primeiramente, as produtividades de cana relatadas são difíceis de alcançar, sobretudo, antes dos 12 meses. Carvalho et al. (2011) analisaram produtividades de cana em área após 10 anos de cultivo de soja e milho (alta fertilidade). Os autores não obtiveram resultados de produtividade de colmos para o quinto mês após o plantio porque a cultura estava em pleno desenvolvimento, apresentando apenas massa verde (palmito). Apenas aos 10 meses de idade, a cana apresentou produtividade média de $118.770 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, que foi atribuída ao excesso de chuvas. Em segundo lugar, os agricultores familiares da região, normalmente, têm conseguido formar apenas pequenas áreas de cana (menores que 0,4 ha). Os principais motivos para isso são as dificuldades de encontrar mudas suficientes e a pouca mão de obra disponível para a implantação e condução do cultivo.

Dessa forma, parece pouco provável que a renovação exclusiva da pastagem associada à formação de canavial para corte na seca seja uma alternativa viável para a resolução do problema do agricultor. Neste caso, é importante ressaltar que a integração lavoura-pecuária permitiu obter dois resultados: pastagem formada e forragem para a seca. Em longo prazo, no entanto, enfatiza-se a importância de formar

¹³ Considerando plantio em novembro e colheita de julho a dezembro (período de suplementação).

área de cana em cada ano para diminuir os custos da alimentação. De fato, no ano agrícola 2013/2014, o agricultor iniciou a formação de canavial com área de 0,08 ha. Planeja-se a formação de novas áreas nos próximos anos.

Tabela 13. Coeficientes técnicos e econômicos para análise de renovação exclusiva da pastagem associada à formação de canavial para corte na seca em substituição à reforma de pastagem por meio de lavoura de sorgo para silagem.

Coeficiente técnico e econômico	Valor
Número de animais em suplementação (UA)	13,8
Período de suplementação (dias)	119
Consumo diário de cana (kg.UA ⁻¹ .dia ⁻¹)	25,0
Consumo total de cana no período	41.055
Perdas (%) ⁽¹⁾	10,0
Quantidade necessária de cana (kg)	45.161
Valor gasto pelo agricultor para formação de 1 ha de canavial ⁽²⁾ (R\$)	1.641,83
Valor gasto para formação de 1 ha de cana (ANUALPEC, 2012)	2.760,55
Valor gasto pelo agricultor para reforma exclusiva de 1 ha de pastagem (R\$)	2.080,89

⁽¹⁾ Relacionadas à colheita, transporte, trituração e fornecimento no cocho.

⁽²⁾ Trata-se de canavial plantado pelo agricultor com o seguinte itinerário técnico: gradagem aradora, sulcagem mecânica, adubação de plantio com 154 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ na forma de monoamôniofosfato (MAP), adubação de cobertura com 40 kg.ha⁻¹ na forma de sulfato de amônio, plantas daninhas controladas com herbicidas e capina manual.

Destaca-se ainda que o agricultor familiar não toma decisões com base apenas no aspecto econômico (ABRAMOVAY, 2007; DOLLÉ, 1995). O aspecto social, relacionado à diminuição da quantidade e da penosidade do trabalho associada ao fornecimento da suplementação dos animais na seca, também deve ser considerado. O tempo gasto nessa operação, mediante o uso da silagem, foi muito inferior em comparação com o uso de capineira/cana (Tabela 12). Isso se deve à elevada carga de trabalho para cortar, carregar, descarregar, triturar e fornecer a cana/capineira aos animais, além da distância dos canaviais e capineiras ao curral. Dessa forma, o uso da silagem representou também uma redução na quantidade e na penosidade do trabalho relacionado à suplementação do rebanho.

A melhoria da alimentação do rebanho repercutiu favoravelmente em pelo menos três outros aspectos. Em primeiro lugar, o agricultor conseguiu manter a produção durante o período seco no ano agrícola 2013/2014 (Figura 13). Nos anos anteriores, foi necessário adquirir leite de terceiros para manter a produção de derivados e, mesmo no início de 2013/2014 (até o mês de janeiro 2014) foi preciso adquirir leite até a produção ultrapassar 25 litros por dia. Em segundo lugar, a produção geral aumentou. Embora o rebanho tenha diminuído, houve aumento do número de vacas em produção concomitantemente com elevação da produtividade. As médias diárias por vaca foram de 4,1 L; 3,3 L e 6,2 L¹⁴, respectivamente nos três anos agrícolas acompanhados. Em terceiro lugar não houve morte de animais. Conforme mencionado anteriormente, em 2012/2013, morreram cinco animais.

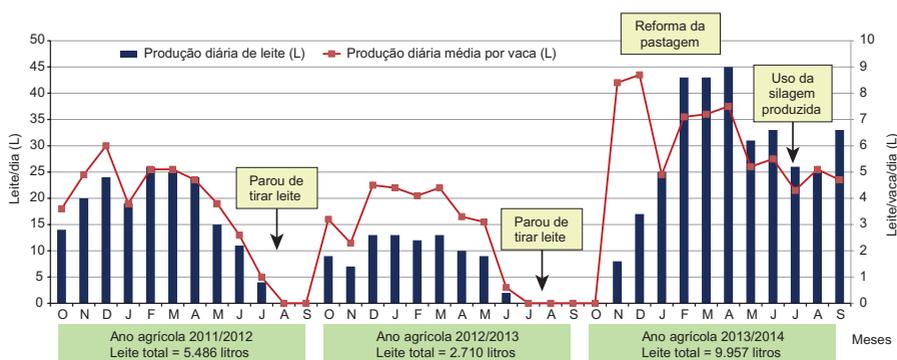


Figura 13. Média de produção diária de leite e de produção por vaca por dia em estabelecimento de agricultura familiar de Unai, MG, em três anos agrícolas.

Os indicadores técnicos e econômicos da pecuária são apresentados na Tabela 14. O Consumo intermediário (gasto) aumentou no ano agrícola 2013/2014. Esse aumento foi causado, principalmente, pelos valores relacionados ao uso da silagem na seca. Ele correspondeu a 63,6% do consumo intermediário da pecuária em 2013/2014. No entanto, os aumentos de produção e de produtividade ocorridos em virtude da melhor alimentação do rebanho possibilitaram elevação da rentabilidade

¹⁴ Estima-se que essas médias sejam um pouco maiores, pois a quantidade de leite mamada pelos bezerros não foi considerada na produção.

da pecuária no ano agrícola 2013/2014 em comparação com os anos agrícolas anteriores. É fundamental destacar que isso ocorreu mesmo com uma queda no valor recebido pelo litro de leite transformado de aproximadamente 13%¹⁵. Dessa forma, mesmo num cenário de diminuição do preço do produto e aumento dos gastos a tecnologia permitiu melhoria dos resultados da pecuária.

Tabela 14. Indicadores técnicos e econômicos de estabelecimento de agricultura familiar de Unaf, MG, em três anos agrícolas.

Indicador	2011/2012	2012/2013	2013/2014
Produção total de leite (L)	5.486	2.710	9.957
Leite transformado (requeijão, doce, queijo) (L)	4.356	2.421	9.623
Número total de vacas (cabeça)	6	5	6
Número médio de vacas em produção ⁽¹⁾	4	3	5
Produção média diária por vaca (L) ⁽¹⁾	4,1	3,3	6,2
Preço médio recebido pelo leite transformado (R\$.L ⁻¹)	1,10	1,01	0,96
Produto bruto do leite transformado (R\$)	4.791,60	2.445,21	9.238,08
Consumo intermediário da pecuária (R\$) ⁽²⁾	2.074,15	1.648,52	4.940,36
Valor agregado bruto (VAB) do leite transformado (R\$)	2.717,45	796,69	4.297,72
Valor agregado bruto (VAB) do leite transformado por vaca (R\$)	452,91	159,34	716,29

⁽¹⁾ Consideraram-se apenas os meses nos quais houve produção de leite.

⁽²⁾ Engloba os seguintes itens: suplementação (rações), mineralização, manejo sanitário, insumos para manutenção de pastagens e o valor do volumoso produzido no estabelecimento (capineira, cana, silagem).

O aumento da produção de leite em 2013/2014 permitiu o incremento dos produtos derivados do leite, principalmente, requeijão e doce (Tabela 15). Em comparação com 2011/2012, esses produtos passaram a ter participação relativa no total de ingressos monetários de 28,4% contra 16,0%. Isso impactou positivamente o sistema em relação ao aumento do volume de produtos comercializados. Ressalta-se

¹⁵ Essa queda se deve ao efeito da correção da inflação pelo Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas.

ainda que, em 2012/2013, foi necessário vender animais em virtude da escassez de alimentos. Uma parte desse recurso foi usada para a reforma da pastagem. Caso não fosse considerada essa venda de animais, os ingressos monetários em 2012/2013 seriam menores que em 2011/2012 (R\$ 40.933,33). Isso demonstra o efeito negativo da escassez de alimentos no âmbito do estabelecimento.

Tabela 15. Ingressos monetários de estabelecimento familiar em Unaf, MG em três anos agrícolas.

Produto	2011/2012		2012/2013		2013/2014	
	R\$	%	R\$	%	R\$	%
Requeijão ⁽¹⁾	4.791,29	11,4	4.931,73	10,0	11.267,18	23,6
Doce de leite ⁽¹⁾	1.917,45	4,6	1.572,42	3,2	2.308,01	4,8
Queijo ⁽¹⁾	23,48	0,1	49,89	0,1	34,37	0,1
Frangos + ovos	5.755,02	13,7	2.466,78	5,0	4.838,09	10,1
Farinha de mandioca	4.600,00	10,9	4.425,21	9,0	4.734,65	9,9
Beiju	2.743,01	6,5	3.094,22	6,3	2.519,45	5,3
Farinha de milho	2.239,42	5,3	3.027,79	6,2	2.369,97	5,0
Outros doces	2.909,80	6,9	2.943,32	6,0	4.098,40	8,6
Extrativismo	2.255,03	5,4	3.245,96	6,6	4.172,91	8,7
Hortaliças e frutas	1.452,95	3,5	1.833,92	3,7	2.105,48	4,4
Suínos e derivados	901,90	2,1	454,73	0,9	377,62	0,8
Mandioca	0,00	0,0	337,70	0,7	158,71	0,3
Gado	0,00	0,0	8.161,95	16,6	0,00	0,0
Serviços	12.513,35	29,6	12.550,16	25,7	8.759,70	18,4
Total	42.102,70	100,0	49.095,78	100,0	47.744,54	100,0

⁽¹⁾ Os valores comercializados contemplam o leite produzido pelo agricultor e o leite comprado.

Na Tabela 16, são apresentados os resultados econômicos do estabelecimento nos três anos agrícolas. Em 2012/2013, a diminuição do rebanho pela morte de animais impactou negativamente o Produto bruto¹⁶ que diminuiu bastante em comparação com 2011/2012, mesmo

¹⁶ Esse impacto também foi causado pela venda de animais durante o ano. No entanto, isso é compensado pelo acréscimo no item “produção vendida”.

tendo ocorrido crescimento da produção vendida. Adicionalmente, houve aumento do CI, principalmente dos insumos destinados à transformação de produtos. Ressalta-se que a compra de leite para produção de derivados (requeijão, doce de leite) representou 66,1% desses gastos. Isso reduziu fortemente a renda agrícola e demonstra com clareza o efeito perverso nos resultados do estabelecimento provocado pela escassez de alimentos para o rebanho e pela perda de animais.

No ano agrícola 2013/2014, embora tenha ocorrido incremento das vendas, os gastos para a produção (CI) apresentaram aumento expressivo (124%) em comparação ao CI de 2011/2012. Houve forte elevação dos gastos relacionados aos insumos para a agricultura e aos serviços de mecanização, a maior parte deles destinados à reforma da pastagem. Destaca-se que uma parte dos gastos com a reforma foi realizada em setembro/2013, ou seja, foi considerada no ano agrícola 2012/2013, o que reduziu o seu impacto no ano subsequente. Outro responsável pelo aumento do CI foi a compra de leite de terceiros para manter a produção de derivados. A compra de leite representou 72,4% dos insumos para transformação de produtos neste ano.

Tabela 16. Resultados econômicos de estabelecimento de agricultura familiar de Unai, MG em três anos agrícolas.

Indicador	Ano agrícola		
	2011/2012	2012/2013	2013/2014
1) Produto bruto (PB)	35.352,31	27.113,53	47.729,25
1.1) Produção vendida	29.595,32	36.545,63	38.984,87
1.2) Produção consumida	2.499,99	2.584,90	2.821,38
1.3) Estoque de produtos agrícolas (variação do inventário)	0,00	399,00	-315,00
1.4) Estoque de animais (variação do inventário)	3.257,00	-12.416,00	6.238,00
2) Consumo intermediário (CI)	11.096,81	15.548,56	24.926,52
2.1) Insumos para a agricultura	909,93	2.169,08	4.537,83
2.2) Outros gastos agricultura	0,00	0,00	0,00
2.3) Insumos pecuária	1.836,25	1.580,32	1.798,52

Continua...

Tabela 16. Continuação.

Indicador	Ano agrícola		
	2011/2012	2012/2013	2013/2014
2.4) Outros gastos pecuária	0,00	0,00	0,00
2.5) Insumos outras criações	1.792,53	1.312,22	3.937,11
2.6) Outros gastos outras criações	0,00	0,00	301,25
2.7) Gastos para transformação de produtos	1.292,01	4.407,70	4.589,71
2.8) Combustíveis e lubrificantes	1.736,62	1.579,32	1.769,90
2.9) Energia	738,03	617,10	886,70
2.10) Manutenção de máquinas e equipamentos	857,27	2.092,07	576,21
2.11) Manutenção de benfeitorias	0,00	0,00	662,14
2.12) Fretes	0,00	738,10	945,83
2.13) Serviços de mecanização	962,48	939,35	4.529,86
2.14) Animais adquiridos	340,71	113,30	149,66
2.15) Outros gastos gerais	630,98	0,00	241,80
3) Valor agregado bruto (VAB) = PB - CI	24.255,50	11.564,97	22.802,73
4) Depreciações (D)	2.473,25	2.473,25	2.473,25
5) Valor agregado líquido (VAL) = VAB - D	21.782,25	9.091,72	20.329,48
6) Custo de arrendamento (Arr)	0,00	0,00	0,00
7) Despesas financeiras (DF)	0,00	0,00	0,00
8) Impostos, taxas e mensalidades (Imp)	437,50	103,19	208,86
9) Salários e encargos sociais (S/E)	0,00	0,00	0,00
10) Renda agrícola (RA) = VAL - Arr - DF - Imp - S/F	21.344,75	8.988,53	20.120,62
11) Rendas não agrícolas (RNA) = RTA + RAPSO + ROTS + PS - DRNA	3.446,28	2.726,69	2.419,05
11.1) Rendas de atividades não agrícolas (RTA)	0,00	0,00	0,00
11.2) Rendas de aposentadorias (RAPSO)	0,00	0,00	0,00
11.3) Rendas de outras transferências sociais (ROTS)	0,00	0,00	0,00
11.4) Prestação de serviços (aluguel de pastos)	257,25	0,00	127,64
11.4) Prestação de serviço (venda de produtos na feira) (PS)	12.256,10	12.550,15	8.632,08
11.5) Despesas de rendas não agrícolas (DRNA)	9.067,07	9.823,46	6.340,67
12) Renda total (RT) = RA + RNA	24.791,03	11.715,22	22.539,67

O aumento do PB, causado sobretudo pelo incremento das vendas da produção e pelo aumento do rebanho no ano agrícola 2013/2014, possibilitou que a renda agrícola se recuperasse em comparação com 2012/2013, embora ficasse ainda um pouco abaixo da renda agrícola do ano 2011/2012 (Tabela 14). Apesar disso, a renda agrícola ficou acima do NRS (Figura 14). Esses dados corroboram a abordagem de Lima et al. (2005), que enfatiza que, nos estabelecimentos nos quais a renda agrícola é superior ao NRS, há capacidade de investimento e ampliação da exploração. No entanto, os gastos para essa ampliação acabam por reduzir a renda agrícola. Espera-se que os investimentos na melhoria da alimentação do rebanho permitam manter a tendência de aumento observada no ano 2013/2014.

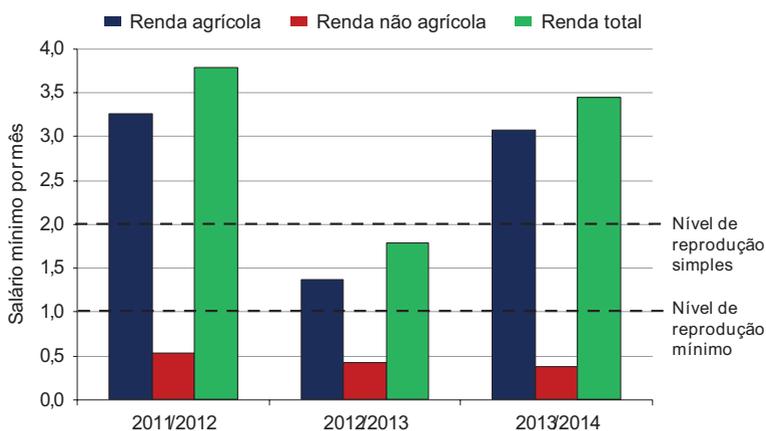


Figura 14. Resultados econômicos e capacidade de reprodução social de um estabelecimento de agricultura familiar em Unaí, MG em três anos agrícolas.

Margens de progresso

O principal problema para a implantação da tecnologia refere-se ao seu custo, que pode dificultar sua adoção em tipos de estabelecimento com menor disponibilidade de recursos financeiros. Dessa forma, a principal margem de progresso está associada à redução dos gastos com corretivos, adubos, e mecanização que representaram, respectivamente, 20%, 25% e 49% dos gastos para a reforma da pastagem.

Três iniciativas poderiam diminuir os gastos:

- Ajustar a quantidade de semente de Braquiária para $6,0 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, seguindo recomendação de Kluthcouski et al. (2003). Isso reduziria os gastos em R\$ 122,99.
- Adotar inovações sociais como compras coletivas de adubos e corretivos. Zoby et al. (2003) relataram que esse tipo de iniciativa reduziu em 20% os gastos para aquisição de adubos e sal mineral por parte de agricultores familiares em Silvânia, GO. Isso reduziria os gastos com calcário, gesso, adubo de plantio (MAP) e ureia em R\$ 225,38.
- Reduzir as despesas com mecanização. Considera-se difícil a realização de contratação coletiva de maquinário, semelhantemente aos insumos. Contudo, poderia ser eliminada a passagem inicial de grade aradora, o que propiciaria redução de R\$ 133,73.

Os resultados da reforma de pastagens, considerando as margens de progresso explicitadas, são apresentados na Figura 15. A redução total de gastos seria de R\$ $482,10\cdot\text{ha}^{-1}$. Esse valor equivaleria à quase toda a quantidade de adubo (MAP e ureia) a ser gasta (R\$ 504,25). As margens de progresso possibilitariam também uma redução de R\$ 15,61 nos gastos por tonelada de silagem. Ao considerar o fornecimento diário por animal de 37 kg por vaca por dia e o preço do leite (R\$ 0,96), o valor desse fornecimento equivaleria a 2,5 L de leite.

Em relação aos resultados do estabelecimento, haveria uma diminuição no CI de R\$ 1.205,25¹⁷. Com essa redução, a renda agrícola do ano 2013/2014 aumentaria de 3,08 SM para 3,26 SM. Esse valor é igual à renda agrícola mensal de 2011/2012.

¹⁷ Considerando que todos os gastos tenham sido realizados dentro do mesmo ano agrícola.

Redução de gastos	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzir 1 gradagem aradora: – R\$ 133,73 • Ajustar quantidade de semente de braquiarião ⇒ recomendação de 6 kg/ha de semente com VC 37%: – R\$ 122,99 • Ações coletivas podem reduzir os gastos com adubos e corretivos em 20%⁽¹⁾: – R\$ 225,38
	<ul style="list-style-type: none"> • Total: – R\$ 482,10



Isso permitiria uma forte alteração nos resultados

<ul style="list-style-type: none"> • Rendimento de matéria verde sorgo + braquiária (kg.ha⁻¹): 38.621 • Rendimento de silagem⁽²⁾ (kg.ha⁻¹): 30.897 • Gastos (R\$.ha⁻¹): 2.556,65 ⇒ 2.074,55 ← • Gastos / tonelada de silagem (R\$): 82,75 ⇒ 67,14 ←

⁽¹⁾ Fonte: ZOBY, J. L. F.; XAVIER, J. H. V.; GASTAL, M. L. **Transferência de tecnologia, agricultura familiar e desenvolvimento local: a experiência do Projeto Silvânia**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 45 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 101.)

⁽²⁾ Considerando perdas de 20% relacionadas à fermentação, lixiviação e perdas de superfície (NOVAES; LOPES; CARNEIRO, 2004).

Figura 15. Margens de progresso relacionadas à reforma de pastagem em estabelecimento de agricultura familiar de Unaí, ano agrícola 2013/2014.

Introdução de variedades de mandioca de mesa

Características dos estabelecimentos e problemas enfrentados

A mandioca é produzida em todas as regiões do Brasil e 87% da produção é oriunda da agricultura familiar (IBGE, 2009). A região do Cerrado apresenta condições de clima e solo bastante favoráveis a esse cultivo, entretanto a produtividade média observada nessa região é de apenas 13 mil quilos por hectare (VIEIRA et al., 2015).

Segundo Fialho et al. (2011), o cultivo de mandioca na região do Cerrado está em grande parte inserido em estabelecimentos de pequeno porte, nos quais, a mandioca é produzida visando ao consumo próprio e, às vezes, à comercialização do excedente in natura e (ou) na forma de farinha e polvilho, em sistemas definidos como “fundos de quintal”.

Nesses sistemas, normalmente são utilizadas misturas de variedades locais, a mão de obra é basicamente familiar, e não são utilizadas tecnologias modernas de cultivo, o que prejudica o rendimento e a qualidade final do produto.

Na região do Cerrado, um dos fatores relacionados à baixa produtividade está associado às variedades usadas pelos agricultores (SOUZA; FIALHO, 2003; FIALHO et al., 2009). Os autores argumentam que as variedades usadas são, normalmente, susceptíveis a doenças, principalmente a bacteriose (*Xantomonas axonopodis* pv *manihotis*) e a pragas, como ácaros (*Mononychellus tanajoa*) e percevejo-de-renda (*Vatiga illudens*), e possuem baixo potencial produtivo por não serem adaptadas aos solos de baixa fertilidade e com alto teor de alumínio. Em complemento, há baixo uso por parte dos agricultores de tecnologias como correção de solo e adubação.

Em Unaí, MG, a situação é semelhante. A mandioca caracteriza-se por ser um dos cultivos que compõem o quintal dos estabelecimentos. De acordo com dados da Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2013), a área plantada de mandioca no município foi de apenas 250 ha e 135 ha, respectivamente, em 2012 e 2013. Na agricultura familiar de Unaí, somente 9,3% dos agricultores declararam ter a mandioca como uma atividade de produção e os estabelecimentos “Tipo 6 – Horta + Mandioca” totalizaram apenas 4% do total. Nos estabelecimentos em que a mandioca foi declarada como atividade produtiva, a área média foi de 1,12 ha (Mín. = 0,18 ha e Máx. = 3,0 ha). Em geral, os agricultores comercializavam as raízes localmente ou valorizavam a produção na forma de farinha ou polvilho.

Segundo Aguiar et al. (2005), a mandioca de mesa apresenta potencial para expansão na região em razão da rentabilidade da atividade e da proximidade do município ao grande mercado consumidor do Distrito Federal. Em consequência, a mandioca aparece como um dos produtos a serem explorados no processo de diversificação produtiva e inserção em novos mercados. Para isso, sua produção precisa ser dinamizada, sobretudo, em relação ao aumento da produtividade.

Caracterização da tecnologia e proposta tecnológica

Com vistas a contribuir para elevar o rendimento do cultivo, a Embrapa Cerrados implantou o programa de melhoramento genético de mandioca. Nesse programa, os acessos de mandioca são avaliados primeiramente na Embrapa Cerrados e posteriormente em provas participativas em diferentes locais da região do Cerrado. O melhoramento participativo é uma metodologia importante para a melhoria dos sistemas de cultivo de mandioca em virtude do intercâmbio de experiências entre agricultores, extensionistas e pesquisadores, e para a retroalimentação da pesquisa por meio da identificação dos critérios de seleção de variedades importantes para os agricultores e pela geração de variedades com maior potencial de adoção (FIALHO et al., 2011; FUKUDA; SAAD, 2001; VIEIRA et al., 2013).

Os trabalhos em Unaí, MG com mandioca são complementares ao programa de melhoramento participativo. Na Escola Agrícola, é realizada anualmente a multiplicação das manivas-sementes dos acessos locais de mandioca de mesa e (ou) indústria e dos introduzidos de mesa e (ou) indústria, que irão fazer parte das unidades de melhoramento participativo. Essa etapa visa à obtenção de um banco de manivas-sementes suficientes para a instalação das unidades de melhoramento participativo e à uniformização das manivas-sementes dos acessos a serem testados em provas participativas, em comunidades definidas em conjunto com os agricultores e parceiros. Complementarmente, são conduzidos dois experimentos, sendo um com variedades de mesa e outro com variedades de indústria em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições, em que cada parcela é composta por 4 linhas com 10 plantas de cada variedade. As variedades são avaliadas quanto aos caracteres resistência a pragas e a doenças, produtividade de raízes, tempo para o cozimento (acessos de mesa), teor de amido nas raízes, altura da primeira ramificação, estatura da planta.

Os materiais promissores dos experimentos são testados com os agricultores familiares, preferencialmente na RER. Os trabalhos na RER procuram avaliar o cultivo da mandioca em relação à produtividade, à rentabilidade e à valorização da mão de obra familiar.

Para isso, foram instaladas áreas pelos agricultores com os materiais promissores oriundos dos experimentos. Essas áreas seguiram os princípios do trabalho participativo, conforme descrito em Fukuda e Saad (2001) e Fialho e Vieira (2013), especialmente, a adoção do sistema de cultivo praticado pelo próprio agricultor. Como a exploração da mandioca era incipiente, nos casos em que os agricultores praticamente não exploravam o cultivo, agregou-se uma recomendação técnica adaptando as orientações contidas em Fialho e Vieira (2013):

- Preparo do solo: aração, gradagem e sulcamento, seguindo as curvas de nível do terreno.
- Calagem de acordo com a análise de solo para elevar a saturação de bases a 30%.
- Adubação de plantio: utilizou-se como base o fósforo (P_2O_5) em virtude de sua baixa disponibilidade no Cerrado, conforme Tabela 17.
- Espaçamento e densidade de plantio: 1,00 m a 1,20 m entre as linhas e 0,60 m a 1,00 m entre as plantas.
- Controle de plantas daninhas: manter a lavoura sem mato-competição por um período de 90 a 150 dias após o plantio.
- Colheita: 8 a 14 meses de idade.

Tabela 17. Recomendação de adubação, para expectativa de produção de 30 t de raízes por hectare, de fertilizantes fosfatados e potássicos no plantio, conforme a disponibilidade dos nutrientes pela análise (Mehlich-1) e o teor de argila do solo para o fósforo (FIALHO; VIEIRA, 2013).

Classe de disponibilidade	Teor de argila (%)				Potássio
	> 60	30 a 60	16 a 35	< 16	
 P_2O_5 (kg.ha ⁻¹)				(kg.ha ⁻¹)
Muito baixa	240	190	150	110	140
Baixa	140	120	100	80	120
Média	100	85	75	65	80
Alta	50	50	50	50	60

Fonte: Adaptado de Sousa e Lobato (2004).

Foram instaladas três áreas de variedades de mandioca de mesa. As informações sobre os estabelecimentos e as áreas encontram-se na Tabela 18. Buscou-se diversidade de condições, sobretudo em relação à fertilidade dos solos. Dessa forma, a Área 1 foi instalada em solo de baixa fertilidade, enquanto a Área 2, em solo de fertilidade média, conhecida localmente como “terra de meia cultura”, e a Área 3, em solo de fertilidade considerada alta e conhecida pelos agricultores como “terra de cultura”.

Tabela 18. Características dos estabelecimentos e das áreas de mandioca de mesa em Unai, MG.

Identificação	Área 1	Área 2	Área 3
Tipo de estabelecimento	Produção de queijo + outra atividade	Horta + Mandioca	Horta + Mandioca
Área de mandioca (ha)	0,47	0,08	0,02
pH em água	4,7	4,8	6,0
Al ⁺³ (Cmol _c /dm ³)	1,0	0,6	0,0
Ca ⁺² (Cmol _c /dm ³)	0,4	1,3	9,3
Mg (Cmol _c /dm ³)	0,3	0,9	1,7
P (mg/dm ³)	2,1	2,8	12,4
K (mg/dm ³)	183,0	175,0	291,0
S (mg/dm ³)	0,6	1,1	1,0
Saturação de bases (%)	18,0	43,0	74,0
Saturação de Al ⁺³ (%)	45,0	19,0	0,0
B (mg/dm ³)	0,3	0,2	0,3
Zn (mg/dm ³)	1,1	1,1	3,3
Fe (mg/dm ³)	70,0	58,0	15,0
Mn (mg/dm ³)	15,2	43,6	60,4
Cu (mg/dm ³)	1,4	1,2	0,6
MO (dag/kg)	2,8	1,6	4,7
Areia (%)	4,0	33,0	10,0
Silte (%)	32,0	35,0	36,0
Argila	64,0	32,0	54,0
Classificação textural	Argila pesada	Franco-argiloso	Argiloso

A implantação da tecnologia pelos agricultores

Os itinerários técnicos usados nas áreas são apresentados na Tabela 19. De maneira geral, eles foram semelhantes. As principais diferenças se relacionaram ao número de capinas realizado e ao nível de adubação. Apenas na Área 3, a adubação de plantio alcançou os níveis recomendados. Isso reflete o que se observa normalmente em relação às práticas dos produtores, que costumam usar poucos insumos na mandioca (VIEIRA et al., 2015). Houve também diferenças na época de colheita, sendo as Áreas 1 e 2 colhidas muito além do período de 14 meses, conforme informações contidas em Fialho e Vieira (2013). Isso se refletirá nos resultados.

Tabela 19. Itinerários técnicos de áreas com acessos de mandioca de mesa conduzidas em Unaf, MG.

Operação	Área 1	Área 2	Área 3
Área de mandioca no estabelecimento (ha)	0,47	0,08	0,06
Preparo de solo	Gradagem aradora (2)	Gradagem aradora (1)	Gradagem aradora (1)
Irrigação	Não	Não	Não
Plantio	Sulco tração animal + plantio manual	Manual (cova)	Sulco tração animal + plantio manual
Acessos ⁽¹⁾	BGMC 1243 BGMC 1289 BGMC 751 BGMC 753	BGMC 1243 BGMC 1289 BGMC 751 BGMC 753	BGMC 1243 BGMC 751 BGMC 753
Espaçamento (m)	0,87	0,80	1,20
Número de covas por metro	1,2	0,7	0,8
Adubação (kg.ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)	133	70	50
Controle de plantas daninhas	Manual – enxada (2)	Manual – enxada (4)	Manual – enxada (2)
Colheita	Manual aos 517 dias	Manual aos 492 dias	Manual aos 273 dias

⁽¹⁾ Variedades de mandioca de mesa mantidas no Banco Regional de Germoplasma de Mandioca do Cerrado (BGMC): BGMC 1243: conhecida popularmente como Amarela Rio; BGMC 1289: BRS Moura, conhecida popularmente como Taquara Amarela; BGMC 751: BRS Japonesa, conhecida popularmente como Japonesa; BGMC 753: IAC 576-70, conhecida popularmente como Japonesinha.

Resultados da tecnologia

Os dados de produtividade dos acessos de mandioca nas áreas dos agricultores e no experimento conduzido na Escola Agrícola de Unaí são apresentados na Tabela 20. De maneira geral, a produtividade média das áreas dos agricultores ($18.956 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) foi superior à média do Cerrado relatada por Vieira et al. (2015) de 13 mil quilos por hectare. A Área 2 apresentou as produtividades mais baixas (média de $15.525 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Nessa área, a colheita e avaliação do material foram realizadas aos 492 dias (16 meses), além do período de colheita recomendado por Fialho e Vieira (2013), entre 8 e 14 meses. A colheita tardia teve como consequência um elevado grau de apodrecimento de raízes, diminuindo a produtividade. A exceção foi o acesso BGMC 751 (Japonesa), que alcançou produtividade de $27.600 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ mesmo sendo colhido tardiamente.

As maiores produtividades foram obtidas na Área 3, que apresentou o solo com melhor fertilidade e foi colhida aos 9,1 meses. Nessa condição, destacou-se o acesso BGMC 751 (BRS Japonesa). Por sua vez, na Área 1, com solo de menor fertilidade, o acesso BGMC 751 obteve a menor produtividade. Ela, mesmo sendo colhida mais tardiamente que a Área 2, não apresentou problemas de apodrecimento de raízes, por tratar-se de local com boa drenagem.

Em relação aos acessos, destacou-se o desempenho dos acessos BGMC 751 e BGMC 753 que mantiveram estabilidade de produção nas diferentes condições, mantendo produtividades médias de $24.647 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ e $19.727 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, respectivamente. O acesso BGMC 751 apresentou a menor produtividade na Área 1, com solo de menor fertilidade. No entanto, obteve o menor índice de apodrecimento de raízes na Área 2. Dessa forma, o acesso BGMC 751 pode ser considerado mais estável nessas condições e na safra testada. Isso está de acordo com os resultados encontrados por Vieira et al. (2015) ao analisarem os dados do experimento conduzido em Unaí em dois anos agrícolas. Nessa análise, com colheita aos 16 meses, o acesso BGMC 751, que corresponde à variedade BRS Japonesa recomendada

para cultivo no Distrito Federal (VIEIRA et al., 2011), foi o que obteve maior estabilidade de desempenho agrônômico entre as safras.

As produtividades dos acessos BGMC 751 e 753 alcançaram, respectivamente, 65,6% e 55,3% das produtividades obtidas no experimento da Escola Agrícola (Tabela 20). Em outras palavras, é possível esperar desempenhos melhores desses acessos à medida que haja melhoria nas práticas de produção. Por exemplo, Vieira et al. (2008) relataram produtividade média de 32.216 kg.ha⁻¹ do acesso BGMC 753 em ensaio realizado no ano agrícola 2005/2006 em fazenda localizada em Paracatu, MG, que apresenta características edafoclimáticas semelhantes à Unai.

Tabela 20. Produtividade (kg.ha⁻¹) de acessos de mandioca de mesa ⁽¹⁾ em áreas de agricultores e experimento em Unai, MG (ano agrícola 2011/2012).

Local	Acesso				Média do local
	BGMC 1243	BGMC 1289	BGMC 751	BGMC 753	
Área 1	18.620	20.820	16.640	20.580	19.165
Área 2	8.700	10.000	27.600	15.800	15.525
Área 3	20.800	-	29.700	22.800	24.433
Média das áreas	16.040	15.410	24.647	19.727	18.956
Experimento Escola Agrícola	34.028	41.979	37.563	35.667	37.309
Áreas/Exper. (%)	47,1	36,7	65,6	55,3	50,8

⁽¹⁾ Variedades de mandioca de mesa mantidas no Banco Regional de Germoplasma de Mandioca do Cerrado (BGMC): BGMC 1243: conhecida popularmente como Amarela Rio; BGMC 1289: BRS Moura, conhecida popularmente como Taquara Amarela; BGMC 751: BRS Japonesa, conhecida popularmente como Japonesa; BGMC 753: IAC 576-70, conhecida popularmente como Japonesinha.

Os tempos de cozimento da mandioca produzida nas áreas dos agricultores mantiveram-se inferiores a 30 minutos para todos os acessos. Esse é o tempo limite aceitável para a comercialização da mandioca de mesa segundo Fukuda et al. (2002) apud Vieira et al. (2015). Entretanto, o acesso BGMC 1243 apresentou gosto amargo nas degustações feitas com os produtores.

Na Tabela 21, são apresentados os resultados econômicos das três áreas. Mesmo na Área 2, que obteve a menor produtividade média, o VAB foi positivo. Destacou-se o elevado número de dias de trabalho necessários à condução do cultivo. No entanto, esses valores ficaram próximos ao valor de 75 dias.ha⁻¹ estabelecido nos coeficientes técnicos do cultivo para a região discutidos em Fialho e Vieira (2013). A exceção ocorreu na Área 2 (121 dias.ha⁻¹) em virtude do maior número de capinas realizado (4 capinas). Ressalta-se que os altos requerimentos de trabalho não permitem que os agricultores familiares possam explorar áreas grandes com esse cultivo. Por esse motivo, os ganhos de produtividade obtidos são fundamentais para garantir boa rentabilidade e remuneração da mão de obra familiar. Nas três áreas, a valorização do trabalho familiar ficou bem acima do valor médio pago pelo dia de serviço na região (R\$ 30,00).

Tabela 21. Resultados econômicos de mandioca de mesa instaladas em áreas de agricultores de Unaí, MG, ano agrícola 2011/2012.

Indicador	Área 1	Área 2	Área 3
Produtividade média (kg.ha ⁻¹)	19.165	15.525	24.433
Produto bruto ⁽¹⁾ – PB (R\$.ha ⁻¹)	9.582,5	7.762,5	12.216,5
Consumo intermediário (R\$.ha ⁻¹)	1.358,72	735,00	625,00
Trabalho (dias.ha ⁻¹)	67	121	68
Valor agregado bruto – VAB (R\$.ha ⁻¹)	8.223,78	7.027,5	11.591,5
Valor agregado bruto/ Dia de trabalho familiar (R\$)	122,74	58,08	170,46

⁽¹⁾ Considerando o preço do quilo da mandioca igual a R\$ 0,50.

Margens de progresso

A limitação de mão de obra por parte dos agricultores familiares é, provavelmente, o fator mais limitante à expansão da área de cultivo. Xavier et al. (2012), ao analisarem critérios para seleção de sistemas de cultivo de milho em Unaí pelos agricultores familiares, relataram que valores superiores a 22 dias.ha⁻¹ causavam alta insatisfação nos agricultores e que ela podia ser explicada pela limitada disponibilidade

de mão de obra da família. Outro aspecto discutido pelos autores relacionou-se à insatisfação com a penosidade do trabalho associada às atividades executadas manualmente, condição similar ao cultivo da mandioca, pois os itinerários técnicos (Tabela 19) apresentaram muitas atividades manuais. Nesse contexto, a principal margem de progresso identificada consiste na diminuição dos requerimentos de trabalho para o controle de plantas daninhas. A estratégia que implicaria em menores mudanças no sistema utilizado seria a ênfase na operação de preparo de solo, visando a reduzir a pressão de plantas daninhas no início do cultivo, principalmente, porque a cultura tem brotação e desenvolvimento lento na fase inicial, conforme destacado por Fialho e Vieira (2013).

Considerações Finais

A Rede de Estabelecimentos de Referência como ferramenta para validação de tecnologias possibilitou o acompanhamento de processos reais conduzidos pelos agricultores, assim como, permitiu a determinação dos resultados alcançados e das limitações enfrentadas. Embora se tratem de informações individuais, elas são valiosas para apoiar processos de discussão e capacitação técnica de grupos de agricultores familiares, pois os estabelecimentos são representativos de tipos de sistemas de produção.

É necessário, entretanto, atenção tanto para o tempo de coleta dos dados quanto para o tratamento deles, assim como de recursos humanos para produção e valorização de referências no nível coletivo. A RER pode ser um importante instrumento de apoio ao desenvolvimento da agricultura familiar, mas, para isso, é necessário o uso das referências no âmbito coletivo e em escalas mais amplas para que ela contribua com o fortalecimento da organização dos agricultores.

As tecnologias abordadas nessa publicação mostraram adaptação aos sistemas de produção dos agricultores familiares nos quais foram implantadas. Elas permitiram solucionar os problemas identificados, assim como melhorar as situações iniciais dos estabelecimentos,

considerando simultaneamente aspectos técnicos, sociais e econômicos. No entanto, é necessário considerar os domínios de recomendação, sobretudo, em relação aos tipos de estabelecimentos nas quais foram testadas e as limitações relacionadas aos gastos e às demandas de trabalho. Em todos os casos abordados, houve a necessidade de adequações da tecnologia às restrições do agricultor, o que está de acordo com a afirmativa de que a validação de tecnologias gera informações para apoiar a transferência de tecnologia em escalas mais amplas.

Deve-se destacar que o uso das tecnologias pelos agricultores está relacionado também a inovações sociais tanto para minimização dos custos de acesso aos mercados como para construção social de novos mercados. Essa articulação entre os processos de inovação técnica e social é fundamental para a ampliação do uso das tecnologias, assim como para apoiar o desenvolvimento da agricultura familiar da região com sustentabilidade.

Referências

- ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. 3. ed. São Paulo: Edusp, 2007. 296 p.
- AGUIAR, J. L. P.; BARRETO, B.; SOUSA, T. C.; FIALHO, J. F. Cadeia produtiva da mandioca no Distrito Federal: caracterização do consumidor final. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 11., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. Não paginado.
- ALBERNAZ, W. M.; CALSAVARA, L. H. F. Integração lavoura-pecuária na região Centro de Minas. In: YAMAGUCHI, L. C. T.; MENDES, L. C. R.; LIMA, I. B. de; RODRIGUES, C. do C.; RESENDE, M. L. de. **Aspectos socioeconômicos e ambientais da produção de leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. p. 135-147.
- ALMEIDA, C. M. de; LANA, A. M. Q.; RODRIGUES, J. A. S.; ALVARENGA, R. C.; BORGES, I. Influência do tipo de sementeira na produtividade do consórcio sorgo - *Urochloa brizantha* cv. Marandu no sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 11, n. 1, p. 60-68, 2012.
- ALMEIDA, M. W. B. Redescobrimo a família rural. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**. Rio de Janeiro, n. 14, Ano 5, p. 66-83, 1990.

ALTAFIN, I. G.; OLIVEIRA, M. N. de; PINHEIRO, M. E. F.; GREGOLIN, A. C.; PERECMANIS, S. O mercado do leite em assentamentos de reforma agrária: acompanhamento e avaliação de ações técnicas e sociais. In: OLIVEIRA, M. N. de; XAVIER, J. H. V.; ALMEIDA, S. C. R. de; SCOPEL, E. (Ed.). **Projeto Unaf:** pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 143-181.

ALVARENGA, R. C.; SILVA, V. P. da.; NETO, M. M. G.; VIANC, M. C. M.; VILELA, L. Sistema Integração lavoura-Pecuária-Floresta: condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 31, n. 257, p. 59-67, jul./ago. 2010.

AMARO, G. B.; SILVA, D. M. da.; MARINHO, A. G.; NASCIMENTO, W. M. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. 16 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 47).

AMÉRICO, J. **Feiras livres na cidade de Uberlândia (MG):** caracterização de um espaço diversificado de consumo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOGRAFIA, 2., 2003, Uberlândia. Perspectivas para o Cerrado no Século XXI. Uberlândia: UFU, 2003.

ANJOS, F. S. dos. **Agricultura familiar, pluriatividade e desenvolvimento rural no sul do Brasil**. Pelotas: EGUFPEL, 2003. 374 p.

ANUALPEC: ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA. FNP - Consultoria e Comércio, São Paulo, 2012.

BONNAL, P.; ANDRADE, H. V.; XAVIER, J. H. V.; SOUZA, J. B. de. **Tipologia de produtores:** instrumento de apoio a extensão rural. Goiânia: EMATER-GO, 1996. 35 p. (EMATER-GO. Documento Técnico, 001).

BONNAL, P.; CASTILLO, J.; DOLLE, V. Una rede de fincas de referencia como instrumento de observación y gestión en el medio rural. El proyecto Aroa – Bajo Tocuyo. **Revista Investigación/Desarrollo para América Latina**, Barquisimeto, n. 1, p. 40-58, 1992.

BONNAL, P.; XAVIER, J. H. V.; SANTOS, N. A. dos; SOUZA, G. L. C. de; ZOBY, J. L. F.; GASTAL, M. L.; PEREIRA, E. A.; PANIAGO JÚNIOR, E.; SOUZA, J. B. de. **O papel da rede de fazendas de referência no enfoque de pesquisa - desenvolvimento:** Projeto Silvânia. Planaltina, DF: EMBRAPA-CPAC, 1994. 31 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 56).

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 27 dez. 2013.

BUAINAIN, A. M. **Agricultura familiar, agroecologia e desenvolvimento sustentável:** questões para debate. Brasília, DF: IICA, 2006. p. 21-38.

BYERLEE, D.; HARRINGTON, L.; WINKELMANN, D. L. Farming systems research: issues in research strategy and technology design. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 64, n. 15, p. 879-904, 1982.

CARVALHO, A. L. de M.; GASTAL, M. L.; RIBEIRO, E. C.; ROCHA, J. C. C. G. A especialização leiteira dos sistemas de produção em 10 (dez) assentamentos da reforma agrária de Unaf, MG. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 10., 2014, Foz do Iguaçu. **Enfoque sistêmico e agricultura familiar na construção do desenvolvimento rural sustentável**: anais. [S.l.]: SBSP, 2014. 5 p. Disponível em: <<http://sbspanais.com.br/uploads/artigos/Resumo%20%2861%29.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2014.

CARVALHO, L. A. de.; SILVA JUNIOR, C. A.; NUNES, W. A. G. de A.; MEURER, I.; SOUZA JÚNIOR, W. S. de. Produtividade e viabilidade econômica da cana-de-açúcar em diferentes sistemas de preparo do solo no Centro-Oeste do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 34, n. 1, p. 199-211, 2011.

CASTRO JÚNIOR, V.; GUIMARAES, T. G.; ANDRADE, G. A. de; CUNHA, M.; MADEIRA, N. R.; DEJULIO, L. Produção de frutas com hortaliças, grãos e pseudocereais em consórcios irrigados nos cerrados. In: ENCONTRO DE JOVENS TALENTOS DA EMBRAPA CERRADOS, 4., 2009, Planaltina, DF. **Resumos apresentados...** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009. p. 148-149. (Embrapa Cerrados. Documentos, 243).

CORREIA, J. R.; REATTO, A.; SPERA, S. T. Solos e sua relação com o uso e manejo. In: SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado**: correção do solo e adubação. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. p. 29-79.

CRUZ, J. C.; FILHO, I. A. P.; RODRIGUES, J. A. S.; FERREIRA, J. J. (Ed.). **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 544 p.

DOLLÉ, V. A pesquisa em agricultura familiar: desafios e avanços científicos. In: I SEMINÁRIO NACIONAL DO PROGRAMA DE PESQUISA EM AGRICULTURA FAMILIAR DA EMBRAPA. 1., 1995, Petrolina. **Anais ...** Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1995. p. 28-40.

FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A. (Ed.). **Mandioca no cerrado**: orientações técnicas. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2013. 203 p.

FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A.; SILVA, M. S.; FUKUDA, W. M. G. Melhoramento participativo de mandioca nas condições do Cerrado: estudo de caso. In: MACHADO, A. T.; NASS, L. L.; MACHADO, C. T. de T. (Ed.). **Manejo sustentável da agrobiodiversidade nos biomas Cerrado e Catinga com ênfase em comunidades rurais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. p. 281-313.

FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A.; SILVA, M. S.; PAULA-MORAES, S. V.; FUKUDA, W. M. G.; SANTOS FILHO, M. O. S. dos.; SILVA, K. N. Desempenho de variedades de mandioca de mesa no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Agrociências**, Pelotas, RS, v. 15, n. 1, p. 31-35, 2009.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1997. 470 p.

FUKUDA, W. M. G.; SAAD, N. **Pesquisa participativa em melhoramento de mandioca com agricultores do Nordeste do Brasil**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2001. 48 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 100).

GASTAL, M. L.; XAVIER, J. H. V.; ROCHA, F. E. de C.; MOLINA, M. C.; ZOBY, J. L. **F. Método participativo de apoio ao desenvolvimento sustentável de assentamentos de reforma agrária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002. 41 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 74).

GASTAL, M. L.; XAVIER, J. H. V.; ROCHA, J. C. C. G.; MENDONÇA, A. P. B.; SILVA, W. H. da Construção social de mercados pela agricultura familiar em Unai, MG: potencialidades e limitações. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 31, n. 2, p. 315-348, maio/ago. 2014.

GASTAL, M. L.; XAVIER, J. H. V.; ZOBY, J. L. F.; ROCHA, F. E. de C.; SILVA, M. A. da; RIBEIRO, C. F. D de A.; COUTO, P. H. M. **Projeto Unai: diagnóstico rápido e dialogado de três assentamentos de reforma agrária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 74 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 118).

GREGOLIN, A. C. **A construção do mercado de leite: um estudo de caso dos agricultores familiares do assentamento Paraíso no município de Unai, MG**. 2004. 128 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade de Brasília, Brasília, DF.

GUIMARAES, T. G.; ANDRADE, G. A. de; CUNHA, M.; MADEIRA, N. R.; CASTRO JUNIOR, V. de. Consórcios irrigados para produção sustentável e diversificada de frutas e hortaliças nos cerrados. In: CONGRESSO PAN-AMERICANO DE INCENTIVO AO CONSUMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE, 9., 2009, Brasília, DF. **Um prato cheio de saúde: anais**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição, 2009. 1 CD-ROM.

IBGE. **Censo agropecuário 2006: agricultura familiar: primeiros resultados: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação**. Rio de Janeiro, 2009. 267 p.

IBGE/CIDADES (2013). Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=317040&search=minas-gerais|unai>>. Acesso em: 27 de maio 2014.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática: Banco de Dados Agregados: 2012**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 27 maio 2014.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática**: Banco de Dados Agregados: 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 17 dez. 2014.

IN CRA. **Apresentação sobre a Assessoria Técnica, Social e Ambiental no município de Unaf**. [Brasília, DF], 2013. Relatório.

KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. 570 p.

LEITE, F. C. T.; MARKS, A. Case study research in agricultural and extension education: strengthening the methodology. **Journal of International Agricultural and Extension Education**, v. 12, n. 1, Spring 2005.

LIMA, A. P. de.; BASSO, N.; NEUMANN, P. S.; SANTOS, A. C. dos; MULLER, A. G. **Administração da unidade de produção familiar**: modalidades de trabalho com agricultores. 3. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2005. 224 p.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38. p. 133-146, 2009. (Suplemento Especial).

MAGALHÃES, A. L. R.; CAMPOS, J. M. de S.; VALADARES FILHO, S. de C.; TORRES, R. de A.; NETO, J. M.; ASSIS, A. J. de. Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: desempenho e viabilidade econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 5, p. 1292-1302, 2004.

MARSHALL, E.; BONNEVIALLE, J. R.; FRANCFORT, I. **Fonctionnement et diagnostic global de l'exploitation agricole**: une méthode interdisciplinaire pour la formation et le développement. Dijon, France: ENESAD, 1994. 174 p.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasília**, Brasília, DF, v. 46. n. 10, p. 1117-1126, 2011.

MILLEVILLE, P. Investigación sobre las prácticas de los agricultores. **Revista Investigación Desarrollo para America Latina**, Barquisimeto, Venezuela, n. 1, p. 9-15, 1992.

NAVARRO, L. A. Evaluación de opciones tecnológicas em fincas e bajo manejo de los agricultores. In: CATIE: Reunión interna de discusión sobre validación/transfêrencia em la metodologia de desarrollo de tecnologia apropiada. **Informe Técnico**, Turrialba, Costa Rica, n. 78, p. 10-28, 1986.

NOVAES, L. P.; LOPES, F. C. F.; CARNEIRO, J. da C. **Silagens**: oportunidades e pontos críticos. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. 10 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 43).

- PALHARES, J. C. P.; RAMOS, C.; KLEIN, J. B.; LIMA, J. M. M. de; MULLER, S.; CESTONARO, T. **Medição de vazão em rios pelo método do flutuador**. Concórdia, SC: Embrapa Suínos e Aves, 2007. 4 p. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 455).
- RADULOVICH, R; KARREMANS, J. A. J. **Validación de tecnologías en sistemas agrícolas**. Turrialba: CATIE, 1993. 103 p. (Série técnica. Informe técnico, 212).
- RESENDE, F. V.; VIDAL, M. C. V. **Organização da propriedade em sistema orgânico de produção**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2008. 11 p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 68).
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P. T. G.; ALVAREZ V, V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.
- RODRIGUES, J. A. S.; SANTOS, F. G. dos; SHAFFERT, R. E.; FERREIRA, A. da S.; CASEIA, C. R.; TARDIN, F. D. **BRS 655 - Híbrido de sorgo forrageiro para produção de silagem de alta qualidade**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 2 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 107).
- SABOURIN, E.; XAVIER, J. H. V.; TRIOMPHE, B. Um olhar sobre os enfoques e métodos no Projeto Unaf. In: OLIVEIRA, M. N. de; XAVIER, J. H. V.; ALMEIDA, S. C. R. de; SCOPEL, E. (Ed.). **Projeto Unaf: pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 53-93.
- SEBRAE MINAS. **Diagnóstico do município de Unaf**. Belo Horizonte, 1999. 172 p.
- SHNEIDER, S. A pluriatividade como estratégia de reprodução social da agricultura no sul do Brasil. **Estudos Sociedade e Agricultura**, n. 16, p.164-184, abril 2001.
- SILVA, F. A. M. da; SCOPEL, E.; XAVIER, J. H. V.; TRIOMPHE, B. Processos de inovação em plantio direto no cultivo de milho grão sequeiro para agricultura familiar. In: OLIVEIRA, M. N. de; XAVIER, J. H. V.; ALMEIDA, S. C. R. de; SCOPEL, E. **Projeto Unaf: pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 183-217.
- SOARES JÚNIOR, D.; FONSECA, H. N.; FEIJÓ, J. C. Redes de referência para a agricultura familiar no território Norte Pioneiro do Paraná. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 29, n. 1, p.41-60, jan./abr. 2012.
- SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 416 p.
- SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E.; REIN, T. A. **Uso do gesso agrícola nos solos do cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. 19 p. (Embrapa Cerrados. Circular Técnica, 32).

SOUZA, J. L.; GARCIA, R. D. C. Custos e rentabilidades na produção de hortaliças orgânicas e convencionais no estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 3, n. 1, p. 11-24, julho 2013.

SOUZA, L. da S.; FIALHO, J. de F. **Cultivo da mandioca para a região do Cerrado**. Cruz das Almas, 2003. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/index.htm>. Acesso em: 26 dez. 2014.

SOUZA, S. V.; SILVA, W. H. da; MENDONÇA, A. P. B.; ZICA, K. D. N.; GASTAL, M. L. Análise da composição da renda familiar em 10 assentamentos de reforma agrária em Unai, MG. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO, 10., 2014, Foz do Iguaçu. **Enfoque sistêmico e agricultura familiar na construção do desenvolvimento rural sustentável**: anais... [S.l.]: SBSP, 2014. 5 p. Disponível em: <<http://sbspanais.com.br/uploads/artigos/Resumo%20%28130%29.pdf>>. Acesso em: 26 maio 2014.

TEIXEIRA, L. P.; MELO, R. A. C. E.; VILELA, L.; BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M. Viabilidade econômica da integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF): estudo em Ipameri-GO. **Sociedade e Desenvolvimento Rural**, v. 6, p. 1-23, 2012.

TORRES, R. de A.; COSTA, J. L. da. **Alimentação na seca**: cana-de-açúcar e ureia. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2004. 4 p. (Embrapa Gado de Leite. Comunicado Técnico, 40).

TRIOMPHE, B.; SABOURIN, E. **Atelier Construction d'innovation en partenariat, CIP**. Brasília, DF: Cirad, Embrapa, UnB; Montpellier: Cirad, 2006. 1 CD-ROM.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. de F.; CARVALHO, L. J. C. B.; MALAQUIAS, J. V.; FERNANDES, F. D. Desempenho agrônomico de acessos de mandioca de mesa em área de Cerrado no município de Unai, região noroeste de Minas Gerais. **Científica**, Jaboticabal, v. 43, n. 4, p. 371-377, 2015.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. de F.; SILVA, M. S. **Avaliação agrônômica de acessos de mandioca de mesa em Paracatu-MG**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 226).

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. de F.; SILVA, M. S. S. Recursos genéticos e melhoramento de mandioca. In: FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A. **Mandioca no Cerrado**: orientações técnicas. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 27-37.

VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; SILVA, M. S.; MORAES, S. V. P.; OLIVEIRA, C. M.; ANJOS, J. R. N.; RINALDI, M. M.; FERNANDES, F. D.; GUIMARAES JUNIOR, R. BRS Japonesa: new sweet cassava cultivar for the Distrito Federal region. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 11, p. 193-196, 2011.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARAES JÚNIOR, R.; PULROLNICK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, 2011.

WAGNER, S. A.; GIASSON, E.; MIGUEL, L. de A.; MACHADO, J. A. D. (Org.). **Gestão e planejamento de unidades de produção agrícola**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2010. 128 p.

XAVIER, J. H. V.; GOMES, M. C.; ANJOS, F. S. dos; ALMEIDA, S. C. R. de; OLIVEIRA, M. N. de; SCOPEL, E.; CORBEELS, M.; MULLER, A. G. Metodologia multicritério de apoio à decisão como ferramenta para avaliação de sistemas de cultivo de milho. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 29, n. 1, p. 89-131, jan./abr. 2012.

ZOBY, J. L. F.; XAVIER, J. H. V.; GASTAL, M. L. **Transferência de tecnologia, agricultura familiar e desenvolvimento local: a experiência do Projeto Silvânia**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. 45 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 101).

Reference Farms Network (RER): adapted technologies for family farmers in Unai, MG

Abstract

The Reference Network methodology is an adaptive research methodology (validation) and sharing technologies, supported by a network of properties analyzed and monitored with the systemic approach. A Reference Network can be defined as a set of representative farms of a region, which after improvement process led by farmers and technicians, serves as a reference, from the indicators produced for a large number of similar farms. This publication describes the implementation of a Reference Network in the municipality of Unai, MG and analyzes the technical references generated. Three references are analyzed: a) integrated with crops fruits and vegetables system; b) reform of pastures through crop-livestock system; c) introduction of cassava varieties. A reference aggregates farmers' practices to solve particular problem, considering its objectives, the problems faced and the potential resources available at the farm. A reference meets the following information: a) a description of reality in which is inserted; b) the problems faced; c) the activities established to act in the face of the problems identified; d) the results achieved; e) the improvement possibilities. References addressed in this publication showed adaptation to production systems of family farmers in which they were deployed. They allowed solving the problems identified and to improve the initial conditions of the establishments while considering simultaneously technical, social and economic aspects.

Index terms: family farming, technology validation, horticulture, fruit production, integrated crop-livestock system, cassava, reference network

Embrapa

Cerrados

Apoio



**MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

