

Transferência de Tecnologias para Produção Sustentável no Semiárido Mineiro

Fredson F. Chaves¹, Marco A. Noce¹, Diego O. Carvalho¹, João B. Guimarães Sobrinho¹,
Silvio T. Pessoa.¹ e José H. Vasconcellos¹

¹ Embrapa Milho e Sorgo, Área de Comunicação Empresarial, Rodovia MG 424, Km 65, CEP: 35701-970, Caixa Postal 151, Sete Lagoas-MG. fredson@cnpms.embrapa.br.

Palavras chave: integração lavoura-pecuária, plantio direto, sorgo, milheto.

Introdução

As regiões norte do Estado de Minas Gerais e Vale do Jequitinhonha se caracterizam pelos baixos índices de produção e produtividade das lavouras, influenciados principalmente pelos baixos índices pluviométricos, ou ainda pela concentração das chuvas em um curto período do ano. A pluviosidade é, em média, 750 mm/ano, variando, dentro da região, de 250 a 800mm/ano. O período chuvoso nessas regiões concentra-se principalmente entre os meses de novembro e março, podendo ainda ocorrer períodos de estiagem ao longo do ciclo produtivo das culturas, o que favorece a frustração de safra das culturas agrícolas. Os demais meses do ano são caracterizados por índices pluviométricos nos quais o volume de chuvas não é suficiente para manter o solo com índices de umidade que possibilitem o cultivo da maioria das culturas agrícolas, em regime de sequeiro. Outro fator que influencia fortemente no baixo índice de produtividade das culturas nestas regiões é o baixo nível tecnológico implementado nos sistemas de produção. Os agricultores, em sua grande maioria, plantam para sua própria subsistência e comercializam somente o excedente, e ainda se utilizam de técnicas rudimentares nos sistemas de produção. No entanto, estas regiões possuem algumas características climáticas potenciais para a produção agropecuária, como alto índice de luminosidade durante a maior parte do ano e temperaturas que favorecem o cultivo de culturas tropicais.

O semiárido mineiro, pelas suas características de altas temperaturas e quantidade de luz solar durante a maior parte do ano, é propício para produção de culturas agrícolas que têm alto requerimento destes fatores ambientais e, além disso, é banhado por dois dos principais rios de bacias nacionais: o Jequitinhonha e o São Francisco, os quais caracterizam os respectivos vales. Estes rios possuem vazões disponíveis durante todo o ano, que podem possibilitar projetos de agricultura irrigada na área de abrangência de suas bacias. Nesta porção do semiárido há projetos de irrigação, como o Jaíba, com perímetros irrigados que possibilitam altas produtividades das culturas agrícolas, destacando-se a fruticultura e áreas de forrageiras irrigadas. À parte dessas áreas irrigadas, estão as culturas de sequeiro, forrageiras e grãos, com índices de produtividade abaixo das médias das demais regiões do país. Em função das características edafoclimáticas das regiões norte de Minas e Vale do Jequitinhonha, e também devido a características sócioeconômicas, é preciso adequar o sistema produtivo, para a agricultura de sequeiro, com tecnologias que minimizem o efeito da evapotranspiração e culturas adaptadas às condições semiáridas, que aproveitem o volume de chuvas nas épocas de sua abundância. As culturas do sorgo e milheto podem fazer parte desse sistema, desde que aliadas a técnicas de manejo, como o plantio direto e a integração de atividades agrícolas com pecuária, que possibilitem o aumento da capacidade de interação nesse sistema.



A planta do sorgo caracteriza-se pela sua tolerância ao estresse hídrico, o que a distingue do milho. O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] pode substituir 100% o milho nas rações para ruminantes e de 40 a 60% nas rações para monogástricos. Num sistema integrado de produção, além do sorgo ser uma alternativa à cultura do milho nas regiões semi-áridas, podendo chegar a 6.000 kg/ha de grãos, ele tem um grande potencial de produção de biomassa para forragem, bioenergia ou para cobertura do solo nos sistemas de plantio direto. Para produzir bem, necessita pouco mais de 50% da quantidade de água requerida pelo milho. Sob estresse hídrico, o milho encurta seu ciclo e tem sua produtividade reduzida; nessas mesmas condições, o sorgo paralisa seu desenvolvimento e aguarda condições favoráveis e demanda cerca de 325 mm de chuva para completar o seu ciclo (PAUL, 1990).

No Brasil, vários aspectos do sorgo foram discutidos no **Informe Agropecuário** (SORGO..., 1986), “Sorgo: uma opção agrícola”. O potencial de rendimento de grãos do sorgo pode ultrapassar as 10 t/ha sob condições favoráveis. Na região norte de Minas, a produção de sorgo representa apenas 10% do consumo (MINAS GERAIS, 2003) e no Vale do Jequitinhonha, região com alto risco para a cultura do milho, a área de sorgo é praticamente inexpressível. A viabilidade da cultura do sorgo na região vem sendo demonstrada desde os anos 70, pela avaliação da adaptação de cultivares (BORGONOVE et al., 1979), de tratos culturais e de nutrição de plantas (AZEVEDO et al., 1997). Na região norte de Minas, a produção média é de 4.630 kg/ha, entretanto, produtividades acima de 8 mil kg/ha têm sido observadas (COELHO, 1983).

Uma outra alternativa nos sistemas integrados e diversificados de produção é a cultura do milheto. Esta forrageira de origem norte africana tolera bem as condições semiáridas de altas temperaturas médias e baixa umidade do solo, além de ter consideráveis produtividades em solos de baixa fertilidade natural. Como forragem, o potencial produtivo do milheto pode chegar a 60 t/ha de massa verde e a 20 t/ha de matéria seca, quando cultivado nos meses de setembro e outubro. Sob condição de pastejo, com animais de recria, proporciona ganhos de até 600 kg de peso vivo ao dia ou 20 arrobas por hectare em cinco meses.

O sistema de plantio direto na palha, quando confrontado com o sistema convencional de plantio, proporciona a manutenção da água disponível no solo em níveis até 20% superiores, influenciando decisivamente na produtividade das culturas em situação de déficit hídrico.

A integração das atividades de lavoura e de pecuária, além da renda obtida com a produção de grãos, possibilita a multiplicação do potencial de produção de forragem da pastagem, aumentando em até 10 vezes a capacidade de suporte de animais da pastagem e alongando o fornecimento de forragem para o período de seca do ano.

As regiões do Vale do Jequitinhonha e norte de Minas possuem um grande número de agricultores familiares em condições de uso de tecnologias que aumentem a produtividade e de novas alternativas de produção, que possibilitem aumentar a rentabilidade das famílias que têm na agropecuária a maior parte de sua renda.

Neste contexto de precariedade das tecnologias utilizadas nas regiões norte do Estado de Minas Gerais e Vale do Jequitinhonha e do potencial edafoclimático que favorecem a produção de forragem e alimentos de qualidade, este trabalho de transferência de tecnologias teve como objetivos:

- Disponibilizar informações tecnológicas viáveis e adaptadas às condições do semiárido para produção da agropecuária sustentável na região;
- Incentivar as culturas do sorgo e do milheto, como alternativas viáveis para produção e reserva de forragem para fornecimento aos animais no período de seca;



- Aumentar através do sorgo granífero as possibilidades de produção de grãos na região para alimentação de animais e seres humanos;
- Proporcionar através do sistema de plantio direto e integração Lavoura-Pecuária a recuperação de pastagens degradadas e rotação de culturas, incrementando o sistema produtivo, com melhor aproveitamento das áreas e menor custo de produção;
- Capacitar técnicos e produtores sobre as tecnologias de plantio direto na palha e integração Lavoura-Pecuária (iLP), para incentivo e uso na sua empresa rural.

Material e Métodos

As ações de transferência das tecnologias de plantio direto, integração Lavoura-Pecuária (iLP) e das culturas de sorgo e milheto, foram baseadas num modelo de capacitação continuada, utilizando as reuniões de nivelamento com os parceiros e formação de comitê técnico; nos cursos de capacitação para técnicos multiplicadores; na implantação de vitrines tecnológicas, com unidades de referência técnica e nos dias de campo para transferência das tecnologias aos produtores, além do cadastramento dos produtores que adotam as tecnologias, para assistência técnica continuada.

Para definir os locais de atuação foram realizadas reuniões de nivelamento durante os anos de 2007 e 2008, com exposição, aos parceiros regionais, do projeto de transferência de tecnologias para produção de grãos e forragem no norte de Minas e Vale do Jequitinhonha. Essas reuniões serviram também para estreitar o relacionamento entre os parceiros e estabelecer melhor o papel que cada um deveria assumir para o bom andamento do trabalho.

Nessa oportunidade, os técnicos da Embrapa Milho e Sorgo propuseram o plantio direto e a integração Lavoura-Pecuária como alternativas tecnológicas viáveis ao sistema de produção utilizado na região, e foram ainda levantadas, com os parceiros regionais, informações acerca do sistema de produção mais usual, das principais demandas tecnológicas para melhoria do sistema de produção e as estratégias de transferência de tecnologia que objetivaram na execução das ações. As principais demandas, como a utilização de máquinas e equipamentos voltados para o pequeno produtor, cultivares adaptadas à região e crédito e fomento para a agricultura familiar, foram incorporadas ao trabalho através das capacitações para os extensionistas, palestras para os produtores e dinâmicas de implantação das unidades.

Estabelecido esse marco zero, o comitê técnico, formado por técnicos da Embrapa Milho e Sorgo, da Emater-MG, de prefeituras da região, de instituições de ensino e de cooperativas e associações de produtores, definiu as estratégias para a implantação das Unidades de Referência Técnicas (URTs), os principais assuntos que foram abordados durante os dias de campo e cursos de capacitação. Coube também ao comitê técnico a definição dos Técnicos Multiplicadores (TM) que foram capacitados, bem como dos locais onde foram implantadas as Unidades de Referência Técnica (URTs) e ministrados os cursos. Além disso, nessa oportunidade foi definido o cronograma de atividades para cada região assistida.

O objetivo dos cursos de atualização para técnicos multiplicadores, realizados em 2008 e 2009, foi possibilitar aos parceiros envolvidos, principalmente aqueles da área técnica, um conhecimento das tecnologias de plantio direto e iLP e das culturas de sorgo e milheto, para que, a partir daí, se tornassem também multiplicadores (TM) e incentivadores das culturas e tecnologias.

A prioridade foi a capacitação de técnicos do serviço de extensão rural, vinculados ao sistema público de assistência técnica e extensão rural (Emater-MG), de prefeituras, de cooperativas, de associações de produtores e/ou da iniciativa privada, em sistemas de



produção, plantio direto e integração Lavoura-Pecuária. Para a capacitação desses profissionais, foram realizados cursos e seminários, com atividades teóricas e práticas e conhecimentos científicos sobre plantio direto, integração Lavoura-Pecuária e sistema de produção de sorgo e milho.

Nesses treinamentos, os TMs foram informados sobre as ações e os objetivos do trabalho e sua participação nele, e tiveram todo o treinamento que os tornaram aptos a oferecer assistência técnica aos produtores rurais sobre o manejo das culturas, tecnologias e sistemas de produção. O protocolo de implantação e condução das Unidades de Referência Técnica também foram repassadas durante os treinamentos. A partir desse processo de capacitação, os técnicos ficaram aptos a apontar os fatores envolvidos no sistema de produção de sorgo e milho, bem como a propor soluções tecnológicas para melhoria do processo produtivo, aumento de produtividade e racionalização do uso de insumos, visando a sustentabilidade da atividade produtiva e do ecossistema.

Durante os cursos, as palestras técnicas foram ministradas por profissionais da Embrapa Milho e Sorgo, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epag), de outras unidades da Embrapa e de outras instituições parceiras.

As vitrines tecnológicas, com o objetivo de validação e transferência das tecnologias de plantio direto, integração Lavoura-Pecuária (iLP) e das culturas de sorgo e milho para produção de grãos e forragem, foram implementadas em municípios e áreas previamente definidas pelo comitê técnico, através da implantação das Unidades de Referência Técnica (URTs), que ocorreram durante o período de plantio recomendado de safra na região, a partir da safra 2008/2009. O plantio das URTs foi realizado por técnicos da Embrapa Milho e Sorgo e com a colaboração dos técnicos das entidades parceiras. Para o êxito da implantação foi imprescindível também a colaboração dos agricultores envolvidos e das lideranças comunitárias de cada região.

As URTs tiveram área de 1,0 ha divididas em parcelas iguais para cada cultura. O sistema de produção utilizado para implantação das URTs foi o plantio direto, porém, em função da falta de palhada para plantio direto, em algumas áreas foram implantadas URTs sob sistema de plantio convencional. Para o plantio direto na palha, foi feita a dessecação da palhada, imediatamente antes do plantio, com Roundup WG (792,5 g/kg de glifosato) na dosagem de 2,5 kg/ha, com volume de calda de 200 l/ha, com aplicação em área total. Em caso de plantio convencional, foi feito o preparo de solo, com uma aração e uma gradagem. O plantio foi realizado com uma plantadeira de discos para plantio direto. O sistema de plantio direto, caracterizado pelo não revolvimento do solo, rotação de culturas e cobertura de palhada, proporciona, além dos benefícios de manutenção das propriedades físicas do solo e controle da erosão, a redução do gradiente de temperatura do solo e uma melhor retenção da umidade nele. Tais propriedades, quando adotado esse sistema, impactaram positivamente na redução dos efeitos nocivos sobre as culturas, das condições adversas de clima, podendo se transformar em ferramenta fundamental do agricultor na busca por sustentabilidade econômica, social e ambiental. As URTs foram implantadas também sob sistema de integração Lavoura-Pecuária, utilizando a braquiária brizanta, cultivar marandu.

A URTs foram implantadas de acordo com o modelo da Tabela 1 e com a seguinte adubação de plantio: 300 kg/ha de NPK 08-28-16 + Zn e cobertura 200 kg/ha de uréia

Tabela 1. Modelo das Unidades de Referência Técnica para validação e transferência de tecnologias de plantio direto, integração Lavoura-Pecuária (iLP) e das culturas de sorgo e milho.



Área (ha)	Tratamento	Espaçamento entre linhas (metro)	Número de sementes por metro linear
0,25	Sorgo granífero, cultivar BRS 310 + braquiária	0,50	15
0,25	Sorgo forrageiro, cultivar BRS 610 + braquiária	0,70	15
0,25	Sorgo corte/pastejo, cultivar BRS 800 + braquiária	0,70	15
0,25	Milheto, cultivar ADR 500 + braquiária	0,50	18

Para que os agricultores destas regiões tomassem conhecimento e apropriassem-se das tecnologias implantadas nas URTs, foram realizados dias de campo com dinâmica de implantação dessas unidades. No final do ciclo produtivo das culturas foram realizados dias de campo para demonstrar o resultado das tecnologias e processos envolvidos nas URTs.

A mobilização dos agricultores ficou sob responsabilidade dos profissionais da extensão rural e outras instituições parceiras e as palestras técnicas foram ministradas por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, das empresas regionais de pesquisa, de outras unidades da Embrapa e outras instituições parceiras locais. Nestes dias de campo foram demonstradas cultivares de sorgo forrageiro, granífero e corte/pastejo e milho, mais adaptados para a região, técnicas de plantio e de manejo das culturas e potencial de utilização dos produtos. Os palestrantes enfocaram as tecnologias-chave relativas ao manejo das culturas e de todo o processo produtivo.

Resultados e Discussão

No início do trabalho, em 2008, os extensionistas do norte de Minas foram capacitados em sistemas de produção de sorgo e plantio direto, num total de 72 (Tabela 2), e conforme proposta de capacitação continuada, para formação de técnicos multiplicadores e com a expansão do projeto para o Vale do Jequitinhonha, em 2009, houve nova capacitação, na Embrapa Milho e Sorgo e na Epamig, em Sete Lagoas, incluindo nesta, extensionistas que atuam no Vale do Jequitinhonha (Tabela 2). Nesta última capacitação, os assuntos abordados foram os sistemas de produção de milho e sorgo, bem como plantio direto e integração Lavoura-Pecuária. No total, foram capacitados 142 técnicos.

A capacitação dos técnicos multiplicadores lhes possibilitou a prestação de uma assistência técnica de qualidade aos produtores acerca das tecnologias relacionadas ao projeto e à condução das Unidades de Referência Técnica de forma adequada.

Tabela 2. Capacitação de técnicos multiplicadores (extensionistas)

Ano	Número de extensionistas capacitados	Assuntos
2008	72	Plantio direto Sistema de produção de sorgo Integração Lavoura-Pecuária
2009	70	Manejo de sorgo e milho Integração Lavoura-Pecuária
Total	142	



Na safra 2008/2009, primeiro ano do trabalho, foram implantadas na região norte de Minas Gerais 14 URTs para validação e demonstração das tecnologias descritas anteriormente. Na safra 2009/2010, no Vale do Jequitinhonha, outras 14 URTs foram instaladas, divididas nas três sub regiões do Vale, alto, médio e baixo Jequitinhonha. Durante a implantação e no final da safra foram realizados 12 dias de campo para demonstração das tecnologias aos produtores e troca de experiências. Nestes três primeiros anos do projeto, cerca de 750 produtores tiveram acesso às tecnologias de como formar e manejar a palhada para o sistema de plantio, preparo do solo com a utilização de máquinas e equipamentos tratorizados e de tração animal voltados para o sistema de pequena produção e regulagem de plantadeiras para o plantio. Foram também discutidas técnicas de manejo de plantas daninhas, doenças e pragas. Todos os processos e tecnologias foram repassados através de dias de campo e visitas técnicas, realizadas nas Unidades de Referência Técnica.

Após os dias de campo foram realizadas reuniões com as lideranças dos agricultores e técnicos, sob a supervisão dos TMs, para avaliação dos impactos dos eventos, críticas e exposição de novas demandas técnicas. De posse desta análise, foram agendadas reuniões técnicas e palestras em consonância com os temas demandados. A adoção e o uso das tecnologias desenvolvidas nas URTs é o próximo passo do trabalho, com cadastramento dos agricultores para assistência técnica sistemática. Estes agricultores serão cadastrados e, mediante questionário próprio, será levantado o sistema de produção vigente nestas propriedades, situação econômico-financeira, social, etc. A partir da próxima safra, eles terão a assistência técnica necessária para implantação das tecnologias e terão sua atividade monitorada. Ficará a cargo dos TMs a realização de pequenos encontros de agricultores nestas propriedades, para demonstração das tecnologias às comunidades locais.

Conclusões

A capacitação dos extensionistas, técnicos multiplicadores, nas tecnologias de plantio direto na palha, integração Lavoura-Pecuária e conhecimentos sobre as culturas de sorgo e milho viabilizaram as demais ações, pois, além de lhes proporcionar uma atualização de conhecimentos, viabiliza a condução das Unidades de Referência Técnica e a prestação de assistência técnica aos produtores que implantarão em suas propriedades as tecnologias implementadas nas URTs.

Até o momento, as ações desenvolvidas apontam para a adoção das tecnologias de plantio direto e integração Lavoura-Pecuária(iLP), bem como para o aumento da área de plantio das culturas de sorgo e milho na região, possibilitando aumento de rentabilidade do produtor e redução dos riscos de perdas.

A adoção das tecnologias propostas no trabalho proporciona aumento considerável na produção de produtos agropecuários nas comunidades de abrangência. A melhoria da produtividade gera incremento na oferta de grãos, de forragens e, conseqüentemente, no fornecimento de carne, leite e derivados. Com isto, espera-se um aquecimento na economia e no fluxo de renda nas comunidades, promovendo melhoria na qualidade de vida como um todo.

Finalmente, as atividades, paulatinamente, impactam a cadeia produtiva de grãos, tornando a região autossuficiente em grãos e forragem.

Referências



AZEVEDO, M. W. C.; FONTES, L. A. N.; CARDOSO, A. A.; ALMEIDA FILHO, J. Efeito de época de plantio e de níveis de nitrogênio e fósforo, na produção e teor de proteína no grão de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). In: PROJETO Sorgo: relatório anual 72/73/74/75. Belo Horizonte: EPAMIG; UFMG; Viçosa, MG: UFV, 1997. p. 153-156.

BORGONOVE, R. A.; SCHAFFERT, R. E.; SANTOS, F. G.; TREVISAN, W. L. **Resultados dos ensaios nacionais de sorgo granífero - 1975/76 e 1976/77**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1979. 77 p. (Embrapa-CNPMS. Boletim técnico, 1).

COELHO, A. M. **A cultura do sorgo no Norte de Minas: resultados experimentais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1983. 48 p. (Boletim técnico, 6).

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa de incentivo ao plantio do sorgo granífero na Região Norte de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2003. 37 p.

PAUL, C. L. **Agronomia del sorgo**. Patancheru: ICRISAT, 1990. 301 p.

SORGO: uma opção agrícola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, ano 12, n. 144, 1986.

Apoio: FAPEMIG

