

## **Ações estratégicas de transferência de tecnologias para o aumento da produtividade de milho no Brasil**

Diego O. Carvalho<sup>1</sup>, Fredson F.Chaves<sup>1</sup>, Marco A Noce<sup>1</sup>, Silvio T. Pessoa<sup>1</sup> e José H. Vasconcellos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424, km 65, CEP 35.702-098, Caixa Postal 151, Sete Lagoas-MG. E-mail: diego@cnpms.embrapa.br

Palavras-chave: milho, produtividade, transferência de tecnologias, boas práticas e multiplicadores.

### **Revisão bibliográfica**

O milho destaca-se como um dos principais cereais cultivados em todo o mundo devido à sua multiplicidade de aplicações, quer na alimentação humana, quer na alimentação animal. Sendo assim, assume relevante papel socioeconômico, além de se constituir em indispensável matéria-prima impulsionadora de diversos complexos agroindustriais (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho com 50,1 milhões de toneladas, atrás apenas dos Estados Unidos e da China. As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste se destacam como as maiores produtoras, com destaque para os estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2008).

Nos últimos anos, o Brasil se firmou como um grande produtor e exportador de proteína animal, especialmente a carne de suínos e aves, animais que têm no milho a base da sua dieta de arração. Neste contexto, o milho é um produto estratégico e o seu fornecimento regular nos próximos anos pode assegurar a competitividade das cadeias produtivas de carnes, em especial a de suínos e a de aves (CRUZ et al., 1996).

Historicamente, o Brasil registra baixas médias de produtividade nas suas lavouras de milho: 5.570 kg/ha na região Centro-Oeste, 5.040 kg/ha na região Sudeste e 4.839 kg/ha na região Sul (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2008). Por outro lado, essa baixa produtividade não reflete o bom nível tecnológico já alcançado por uma parcela significativa dos nossos produtores de milho. Isso se deve ao fato de que, mesmo em regiões que apresentam os melhores rendimentos, casos do Paraná e de Minas Gerais, por exemplo, a variação que existe entre aqueles que alcançam as maiores produtividades e aqueles que registram as menores ainda é grande em função dos diferentes sistemas de produção, das distintas taxas de adoção de tecnologias e da capacidade gerencial dos produtores. Para garantir um fornecimento regular desse cereal é preciso aumentar a produtividade das lavouras de milho nas diversas regiões do país (GARCIA et al., 2008).

A baixa densidade de plantio, a implantação da cultura fora da época adequada, o uso de cultivares pouco adaptadas à região e/ou ao sistema de produção adotados, o manejo equivocado de insetos-praga, doenças e plantas daninhas, a correção e a adubação do solo de forma empírica (sem análise de solo) e o baixo índice de utilização de fertilizantes, especialmente os nitrogenados, constituem práticas equivocadas e rotineiras, sendo, dentre outras tantas, as responsáveis pelas baixas médias de produtividade nas lavouras de milho no



Brasil. Além disso, relatos sobre o uso irracional de defensivos agrícolas têm sido cada vez mais frequentes nos estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Bahia.

Nos últimos anos, o país ainda presenciou o declínio do sistema brasileiro de assistência técnica e extensão rural (ATER) e das instituições estaduais de pesquisa (OEPAS). Durante esse período, os investimentos inexpressivos na aquisição e manutenção de máquinas e equipamentos, bem como em projetos de pesquisa e desenvolvimento, somados, principalmente, aos salários defasados praticados por estas instituições têm contribuído, de forma bastante significativa, para distanciamento observado entre as instituições geradoras de tecnologias e os produtores rurais.

### Material e métodos

A competitividade da cultura do milho e a consolidação do Brasil como produtor e exportador de proteína animal dependem do uso adequado dos conhecimentos disponíveis e já validados, que, na maioria das vezes, requer poucos investimentos, mas exige maior acompanhamento e capacitação técnica e gerencial dos agricultores.

Diante dessa constatação, estabelecer melhorias nos instrumentos de comunicação e de relacionamento entre pesquisadores e profissionais da extensão rural como forma de agilizar o processo de incorporação dos novos conhecimentos à atividade produtiva constituíram o objetivo desta proposta que pretende fazer uso dos princípios do “Treino e Visita”, uma metodologia de capacitação continuada que estabelece um fórum permanente de debates e discussões para a formação de multiplicadores (Tabela 1). Para tanto, durante a vigência deste projeto, os seus responsáveis pretendem promover a capacitação e atualização constante e continuada de potenciais técnicos multiplicadores acerca das boas práticas capazes de conduzir os produtores de milho a maiores produtividades em suas lavouras.

Tabela 1. Treino e Visita – Metodologia de capacitação continuada para transferência de tecnologias.

Etapas	Objetivo	Atores	Resultados	Observação
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apresentação do projeto</li> <li>▪ Planejamento conjunto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instituições parceiras</li> <li>▪ CNPMS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formação do comitê-técnico</li> <li>▪ Planejamento</li> <li>▪ Definição dos locais de implantação das URT's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A mobilização para a reunião deve ser feita com antecedência</li> </ul>
Capacitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitação dos Técnicos Multiplicadores (TM) – Cursos de capacitação</li> <li>▪ Delineamento das URT's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CNPMS</li> <li>▪ TM</li> <li>▪ Técnicos parceiros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Técnicos capacitados e motivados</li> <li>▪ URT's delineadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A indicação dos técnicos multiplicadores (TM) será feita pelos respectivos órgãos</li> </ul>



Etapas	Objetivo	Atores	Resultados	Observação
Implantação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Implantação das URT's</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TM</li> <li>▪ Técnicos locais</li> <li>▪ Técnicos do CNPMS lotados em cada região</li> <li>▪ Produtores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ URT's implantadas</li> </ul>	
Transferência de Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitoramento das URT's</li> <li>▪ Dias de campo</li> <li>▪ Palestras técnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ TM</li> <li>▪ Produtores</li> <li>▪ CNPMS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Socialização de tecnologias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pesquisadores do CNPMS darão apoio em alguns locais e eventos estratégicos</li> </ul>
Avaliação / Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Avaliação de impactos</li> <li>▪ Planejamento para a próxima safra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CNPMS</li> <li>▪ Comitê-técnico</li> <li>▪ TM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Folderes</li> <li>▪ Comunicados técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Esta avaliação marca o início de uma nova etapa, dando continuidade ao processo</li> </ul>

Inicialmente, o projeto buscou estabelecer uma rede de cooperação técnica para a transferência de tecnologias associadas à cultura do milho em regiões estratégicas, como, por exemplo, as regiões Sul (Paraná e Rio Grande do Sul), Sudeste (Minas Gerais) e Centro-Oeste (Goiás e Mato Grosso) do país e o Oeste da Bahia, que se destacam na produção de milho safra e safrinha neste país, visando à capacitação de técnicos multiplicadores, especialmente profissionais da extensão rural, fossem eles vinculados ao Sistema Ater, à iniciativa privada, às universidades ou cooperativas. Em cada estado assistido foi constituído um comitê-técnico responsável por coordenar as ações do projeto, tais como a realização de reuniões de planejamento estratégico, elaboração do calendário de atividades, seleção dos locais para a implantação de Unidades de Referência Técnica (URT's), execução das atividades de transferência de tecnologias e monitoramento das URT's, mudanças de estratégia e avaliação final do projeto, entre outros.

Dentro de cada estado foram escolhidos municípios e regiões para a concentração de esforços do projeto. Essa escolha baseou-se em critérios como a localização e inserção desses municípios em regiões produtoras, a representatividade geográfica, a presença de “gargalo” tecnológico para o aumento da produtividade, estrutura para se constituir um polo de capacitação e de irradiação de tecnologia e a presença de instituições parceiras dispostas a participarem das atividades de capacitação previstas no projeto.

### Resultados e discussão

Durante a reunião para a apresentação do projeto, em que se realizou o levantamento do sistema de produção predominante em cada região, o comitê-técnico de cada estado elencou os principais “gargalos” para o aumento da produtividade das lavouras de milho, respeitando as particularidades de cada região (Tabela 2).

Tabela 2. Características do sistema de produção, foco de atuação, parceiros e impactos esperados em cada estado assistido.



Estados	Características	Foco de Atuação	Parceiros	Impactos
Minas Gerais	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grandes áreas de produção de milho</li> <li>▪ Baixo rendimento por hectare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MIP</li> <li>▪ Espaçamento e densidade</li> <li>▪ Adubação nitrogenada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emater-MG</li> <li>▪ Cooperativas</li> <li>▪ Certrim</li> <li>▪ Epamig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento da produtividade</li> </ul>
Rio Grande do Sul	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grandes áreas de produção de milho</li> <li>▪ Baixo rendimento por hectare</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MIP</li> <li>▪ Espaçamento e densidade no plantio</li> <li>▪ Adubação nitrogenada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emater-RS</li> <li>▪ Cooperativas</li> <li>▪ CNPT</li> <li>▪ CPATB</li> <li>▪ CNPSA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento da produtividade</li> </ul>
Paraná	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grandes áreas</li> <li>▪ Alta produtividade</li> <li>▪ Uso excessivo de defensivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MIP</li> <li>▪ Espaçamento e densidade</li> <li>▪ Uso racional de defensivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Iapar</li> <li>▪ Coamo</li> <li>▪ CNPSO</li> <li>▪ Cooperativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sustentabilidade</li> <li>▪ Redução no uso de defensivos</li> </ul>
Goiás	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grandes áreas</li> <li>▪ Alta produtividade</li> <li>▪ Uso excessivo de defensivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ MIP/MID</li> <li>▪ Uso racional de defensivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Comigo</li> <li>▪ CNPAF</li> <li>▪ Fesurv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sustentabilidade da produção agrícola</li> <li>▪ Redução no uso de defensivos</li> </ul>
Mato Grosso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grandes áreas</li> <li>▪ Ecossistemas frágeis</li> <li>▪ Expansão de áreas de plantio</li> <li>▪ Predomínio de safrinha</li> <li>▪ Escassez de recursos humanos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Maior eficiência no uso de fertilizantes nos sistemas de sucessão de culturas (safrinha)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Empaer-MT</li> <li>▪ Embrapa MT</li> <li>▪ Fundação MT</li> <li>▪ Cooperativas</li> <li>▪ CPAO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sustentabilidade</li> <li>▪ Uso racional de insumos</li> <li>▪ Aumento da produtividade</li> </ul>
Bahia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grandes áreas</li> <li>▪ Ecossistemas frágeis</li> <li>▪ Expansão das áreas de plantio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Milho em ILP</li> <li>▪ Maior eficiência no uso de fertilizantes nos sistemas rotacionais de cultivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundação BA</li> <li>▪ Cooperativas</li> <li>▪ CPAC</li> <li>▪ EBDA</li> <li>▪ APDC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sustentabilidade</li> <li>▪ Uso racional de insumos</li> <li>▪ Aumento da produtividade</li> </ul>

De posse dessas demandas, no primeiro ano de vigência do projeto, foram implantadas 13 URT's nos seis estados assistidos, contando com a colaboração dos parceiros que compuseram a rede de cooperação técnica para a transferência de tecnologias em cada estado, abordando assuntos diversos como a transgenia nas cultivares de milho, a importância do manejo integrado de insetos-praga e doenças, o controle eficaz de plantas daninhas, o controle biológico de insetos-praga, a viabilidade da aplicação de fungicidas nas lavouras de milho, o manejo adequado da adubação, entre outros. Em cada uma dessas URT's foi realizado um dia de campo para a socialização das tecnologias demonstradas junto aos produtores rurais (Tabela 3).

Tabela 3. Atividades de transferência de tecnologias realizadas em cada estado assistido no ano de 2009.



Ano	Estado	Municípios	Atividades	Público
2009	Minas Gerais	Paraopeba	Dia de campo (MIP)	250
		Romaria	Dia de campo (MIP)	250
		Sete Lagoas	Curso de ILPF	70
		Sete Lagoas	III Semana de Integração Tecnológica	550
2009	Paraná	Campo Mourão	Dia de campo (MID)	4000
		Apucarana	Dia de campo (Manejo da adubação)	150
2009	Goiás	Ipameri	Implantação de URT (MIP/MID)	
		Cristalina	Implantação de URT (MIP/MID)	
		Jataí	Implantação de URT (MIP/MID)	
		Inhumas	Implantação de URT (MIP/MID)	
		Goiânia	Curso Boas Práticas na cultura do milho	40
2009	Mato Grosso	Sorriso	Implantação de URT (Cultivares)	
		Sinop	Implantação de URT (Cultivares)	
		Lucas do Rio Verde	Implantação de URT (Cultivares)	
		Diamantino	Implantação de URT (Cultivares)	
		Nova Xavantina	Implantação de URT (Cultivares)	
TOTAL				5310

Respeitando as particularidades de cada região, no estado do Paraná, onde a metodologia de capacitação continuada conhecida como “Treino e Visita” foi adotada pela Embrapa, Emater e Iapar já há alguns anos, uma equipe de pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo tem sido convidada a participar das reuniões periódicas com os técnicos das instituições colaboradoras para debater os principais “gargalos” para a elevação da produtividade. Por outro lado, o comitê-técnico do estado de Goiás entendeu que um curso de capacitação sobre o sistema de produção de milho para extensionistas da Seagro (Secretaria de Agricultura do Estado de Goiás), órgão público responsável pelas ações de transferência de tecnologias no estado, seria mais interessante. Além disso, também foram realizados dias de campo. Em Minas Gerais foi realizado um curso para a capacitação de extensionistas em Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e dias de campo nas URT’s implantadas, assim como no estado de Mato Grosso. A implantação das URT’s e as atividades de transferência de tecnologias no Rio Grande do Sul e no Oeste da Bahia iniciam-se em 2010.

Dessa forma, em 2009, mais de 5000 pessoas entre estudantes, produtores rurais e extensionistas, já participaram dos eventos de transferência de tecnologias realizados por este projeto. Em 2010, novas URT’s estão sendo implantadas em todos os estados e novos dias de campo e cursos de capacitação estão sendo planejados.

## Conclusão

A capacitação de produtores rurais e extensionistas durante os dias de campo e cursos de capacitação poderá contribuir para elevar a produtividade de cada estado assistido e minorar o uso irracional de defensivos agrícolas.

## Referências

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira:** grãos: safra 2008/2009: intenção de plantio: primeiro levantamento. Brasília, 2008. Disponível em:



<[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo\\_safra.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf)>. Acesso em: 01 ago. 2009.

CRUZ, J. C.; MONTEIRO, J. de A.; SANTANA, D. P.; GARCIA, J. C.; BAHIA, F. G. F. T. de C.; SANS, L. M. A.; PEREIRA FILHO, I. A. P. (Ed.). **Recomendações técnicas para o cultivo do milho**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1996. 204 p.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 2000. 360 p.

GARCIA, J. C.; MATOSO, M. J.; DUARTE, J. de O.; CRUZ, J. C.; PADRÃO, G. de A. Aspectos econômicos da produção e utilização do milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 22-46.

Apoio: FAPEMIG

