

**Expansão Potencial da Cultura do Sorgo Granífero no Brasil  
Considerando o Zoneamento de Risco Climático**

Gabriela Murta<sup>1</sup>, Juliana Leite Ribeiro<sup>1</sup>, Elena Charlotte Landau<sup>2</sup>,  
Karine Silva de Carvalho<sup>1</sup>e Déa Alecia Martins Netto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Milho e Sorgo e Universidade Federal São João del Rei – Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG. [gabi0.murta@gmail.com](mailto:gabi0.murta@gmail.com), [julianaribeiro.ufsj@hotmail.com](mailto:julianaribeiro.ufsj@hotmail.com), [karinecarvalho92@bol.com.br](mailto:karinecarvalho92@bol.com.br); <sup>2</sup> Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. [landau@cnpmc.embrapa.br](mailto:landau@cnpmc.embrapa.br), [dea@cnpmc.embrapa.br](mailto:dea@cnpmc.embrapa.br)

**RESUMO** – A cultura de sorgo granífero representa uma alternativa importante para a alimentação humana e, principalmente, alimentação animal. Por ser tolerante a condições de estresse hídrico, permitir período maior de cultivo e demandar investimentos relativamente menores que outras culturas, representa uma opção de renda para agricultores situados em diversas regiões do país. O zoneamento de risco climático para a cultura é um programa governamental através do qual são indicadas as épocas de plantio com menor risco de perda de safra nos municípios brasileiros edafoclimaticamente aptos para o plantio dela. O objetivo deste trabalho foi identificar áreas com potencial edafoclimático para o plantio de sorgo granífero em que não ocorrem plantios da cultura, representando áreas com potencial para expansão desse cereal. A partir da sobreposição entre os mapas das áreas plantadas com sorgo granífero no Brasil com aquelas potencialmente aptas para o plantio da cultura foram identificados os municípios com aptidão edafoclimática para expansão da cultura em diversas regiões do país. A expansão futura da cultura provavelmente dependerá de incentivos econômicos, solução de gargalos técnicos e características relacionadas com o uso atual da terra em cada região.

**Palavras-chave:** área plantada, sorgo granífero, geoprocessamento, integração espacial, Brasil.

### **Introdução**

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é uma espécie de origem tropical cultivada em varias regiões do mundo. Muitos países o utilizam como principal fonte de alimento. No Brasil, sua principal utilização está na alimentação animal, como alternativa ao milho para fabricação de rações, possibilitando uma redução no custo da produção (RODRIGUES, 2010). Adicionalmente, representa uma cultura importante no sistema de rotação de culturas e produção de biomassa no sistema de plantio direto, dado o seu denso e dinâmico sistema radicular, capaz de descompactar o solo e movimentar os nutrientes nas diferentes camadas do solo (LANDAU; GUIMARÃES, 2010). O sorgo apresenta vantagens que o tornam atrativo, por ser uma cultura de baixo custo quando comparada à do milho; ser tolerante a condições de estresse hídrico; permitir maior amplitude das épocas de plantio que outras culturas de grãos, sem que a produtividade seja afetada drasticamente; apresentar menos problemas com pragas e doenças que outras culturas; responder muito bem ao investimento feito; apresentar grande

potencial produtivo; ser nutritivo; apresentar contaminações menores com micotoxinas que outros grãos e ter aceitação no mercado de compradores de cereais (WAQUIL et al., 2003; ATLANTICA SEMENTES, 2012).

Nas últimas décadas, houve uma expansão significativa da cultura de sorgo granífero, tanto em termos de número de municípios brasileiros com plantios da cultura quanto em termos de área plantada, tendo passado de 854 km<sup>2</sup> em 1975 para 6.646 km<sup>2</sup> em 2010. No mesmo período, também foi observado um aumento considerável em termos de produção e de rendimento médio. Enquanto em 1975 a produção nacional foi de cerca 200 mil toneladas, a partir de 2003, a produção anual do país ultrapassou 1 milhão e meio de toneladas. Em termos de rendimento médio, a produtividade praticamente dobrou nas últimas décadas. Enquanto em 1983 foi registrada um produtividade média de 1.339 kg/ha, a partir de 2003 a produtividade passou a ser maior do que 2000 kg/há; sendo que, em 2010, foi registrada uma produtividade média de 2.305 kg/ha (LANDAU et al., 2008).

Em termos de áreas geográficas plantadas com sorgo granífero, entre 1975 e 1987/1988 o sorgo predominava na Região Sul, principalmente em municípios da Campanha Gaúcha, no Rio Grande do Sul, e no Estado do Paraná. A partir de 1994, a Região Centro-Oeste passou a se destacar em termos de área plantada e quantidade produzida, principalmente no sul do Estado de Goiás e em municípios dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul situados em altitudes maiores do que 300 m (LANDAU et al., 2008). Na última década, a produção de sorgo granífero tem aumentado principalmente em plantios de sucessão a safras de verão de outras culturas de grãos da Região Sudeste e, principalmente, da Região Centro-Oeste, que produzia em torno de 50 mil toneladas de sorgo granífero na década de 90 e passou para 500 mil toneladas ao ano no final da mesma década. Os Estados de Goiás, São Paulo, Mato Grosso e Minas Gerais são os que têm a maior participação na produção de sorgo granífero, representando, juntos, 80% da área plantada e 70% da produção nacional (SILVA; ALMEIDA, 2004; DUARTE, 2010).

Entre os fatores que contribuíram fortemente para o aumento da produção de sorgo granífero estão: 1) a criação do Grupo Pró-Sorgo, no início dos anos 90, constituído por representantes da indústria de sementes, da pesquisa agropecuária, de instituições públicas e outros, que teve como objetivo o fomento da produção de sorgo no Brasil, com maior divulgação das potencialidades da cultura e suas modernas tecnologias; 2) a adoção crescente do sistema de produção de plantio direto nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, tendo o sorgo como uma cultura que, além de viável para a rotação com a soja, produz boa palhada,

necessária para o sistema e 3) a crescente importância da safra de outono (2ª safra agrícola ou safrinha), na região central do Brasil, onde o sorgo representa menor risco de perda de safra do que outras culturas, por ser mais resistente ao estresse hídrico que culturas como o milho (DUARTE, 2010).

Apesar do aumento considerável em termos de área plantada com sorgo granífero nas últimas décadas, dada a tolerância da cultura a stress hídrico, permitindo o plantio dela em áreas e épocas não indicadas para o plantio de outras culturas de grãos, é provável que ainda existam regiões com potencial de expansão de sorgo granífero. O objetivo deste trabalho foi identificar a ocorrência de áreas com potencial edafoclimático para expansão da cultura de sorgo granífero no Brasil, representando locais para onde poderão ser direcionados esforços nesse sentido.

### **Material e Métodos**

Foram organizados dados municipais sobre área plantada com sorgo granífero em 2008, 2009 e 2010, disponibilizados pelo Instituto de Geografia e Estatística. A seguir, foi realizada análise de consistência dos dados visando identificar possíveis erros na base de dados. Para cada município foi calculada a área relativa média destinada ao plantio de sorgo granífero entre 2008 e 2010.

Num segundo momento, foram organizados os dados referentes ao zoneamento de risco climático da cultura considerando a safra agrícola 2011/12, disponibilizados por município e Estado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Desta base foram corrigidos erros de grafia de municípios, para possibilitar a associação posterior das informações municipais com as organizadas anteriormente.

As informações foram georreferenciadas utilizando-se sistema de informações geográficas, considerando a malha municipal digital do país no *Datum* cartográfico WGS84 (IBGE). Os municípios com potencial de expansão do sorgo granífero foram identificados a partir da sobreposição entre os mapas apresentando os municípios com áreas plantadas em 2010 e os dos municípios com áreas aptas para o plantio da cultura considerando o zoneamento de risco climático para a safra 2011/12.

### **Resultados e Discussão**

Entre 2008 e 2010, 64,07% da área plantada com sorgo granífero no Brasil

concentrou-se na Região Centro-Oeste, principalmente nos Estados de Goiás (37,09%), Mato Grosso (15,67%) e Mato Grosso do Sul (10,35%) (Fig. 1). Na mesma Região, o Distrito Federal foi responsável por 0,96% da área plantada no país. Nas Regiões Sudeste e Nordeste foram plantadas, respectivamente, 17,31% e 12,73% das áreas nacionais destinadas para o plantio da cultura de sorgo granífero. Na Região Sudeste ocorreram plantios em Minas Gerais e São Paulo (respondendo, respectivamente, por 12,25% e 5,06% da área plantada no país). Na Região Nordeste, os plantios concentraram-se no Estado da Bahia (10,26% da área plantada no país), tendo sido plantadas pequenas áreas nos Estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará, Piauí e Sergipe (respondendo, respectivamente, por 0,92%, 0,86%, 0,53%, 0,15% e 0,01% da área plantada no país). Nas Regiões Sul e Norte, foram plantadas, respectivamente, apenas 3,02% e 2,88% das áreas nacionais ocupadas com sorgo granífero no mesmo período. Na Região Sul ocorreram plantios no Rio Grande do Sul e no Paraná (respondendo, respectivamente, por 2,84% e 0,18% da área plantada no país). Na Região Norte, os plantios ocorreram apenas no Estado do Tocantins, responsável por 2,88% da área plantada no país no período.

Apesar deste panorama, excetuando-se o Estado do Paraná (para o qual não há zoneamento de risco climático para sorgo granífero), todos os Estados em que já é plantado o cereal apresentam potencial de expansão da área plantada com a cultura, sendo que, em vários destes, o período edafoclimaticamente apto para o plantio é maior do que 2 meses (Fig. 1). É o caso dos municípios do Estado do Maranhão, de municípios situados no noroeste do Piauí; leste dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas, oeste e leste do Estado da Bahia, dos municípios localizados no sudoeste e centro do Estado de Minas Gerais, e de grande parte dos municípios situados entre o nordeste e leste do Estado do Rio Grande do Sul. Em vários Estados em que já é plantado sorgo granífero também há área em que o cultivo não é recomendado. É o caso de municípios da Região Nordeste situados no Bioma Caatinga, em que a baixíssima precipitação limitaria o desenvolvimento da cultura, e de diversos municípios litorâneos e/ou altamente urbanizados. Nas Regiões Sudeste e Sul, também é o caso de municípios litorâneos e daqueles situados em áreas altamente urbanizadas ou com temperaturas mínimas que limitariam o desenvolvimento da cultura.

As épocas do ano com menor risco climático para plantio de sorgo granífero variam conforme a localização geográfica do município. Alguns municípios apresentam mais de uma época apta para o plantio da cultura. Na maioria dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul, os plantios são indicados entre agosto e janeiro. Na maioria dos municípios da Bahia, as

épocas indicadas para plantio de sorgo granífero são entre setembro e outubro; no sudeste da Bahia, entre setembro e outubro, e no oeste do Estado, entre setembro e fevereiro-março. No nordeste do Estado de Minas Gerais, a época indicada para semeadura de sorgo granífero na maioria dos municípios é entre setembro e novembro. No oeste do Piauí e sul do Maranhão, as épocas mais adequadas para plantio na maioria dos municípios vão desde setembro até fevereiro-março. Na região central e no oeste do Estado de Minas Gerais, as épocas indicadas para plantio da cultura são predominantemente entre setembro e abril; no sul do mesmo Estado, estende-se até maio. No leste do Estado do Piauí e nordeste do Maranhão, as épocas aptas para o plantio vão desde outubro-novembro até março. No Estado do Ceará e oeste do Rio Grande do Norte, as épocas mais indicadas para plantio são entre janeiro-fevereiro e março. Na maioria dos municípios do Estado de São Paulo, Tocantins e nos da Região Centro-Oeste, as épocas indicadas para plantio variam entre janeiro e março-abril. No oeste dos Estados da Paraíba e Pernambuco, as épocas indicadas para plantio da cultura são entre janeiro-fevereiro e março. No Ceará e oeste do Rio Grande do Norte, as épocas aptas para plantio da cultura concentram-se entre janeiro-fevereiro e abril-maio. No Agreste Pernambucano, a época de plantio é entre março-abril e junho-julho. No Leste e Sertão Alagoanos e Sergipanos, além de no Nordeste Baiano, as épocas mais indicadas para plantio de sorgo granífero são entre abril-junho e setembro.

Embora exista um grande potencial para expansão da cultura do ponto de vista edafoclimático, a expansão da área plantada com sorgo granífero no futuro provavelmente dependerá também de incentivos econômicos para os agricultores, solução de gargalos técnicos, facilidades mercadológicas para comercialização e armazenamento do produto, mudança de hábitos dos agricultores e consumidores, legislação ambiental e características relacionadas com o uso atual da terra e aptidão potencial da cultura em cada região.

### **Conclusões**

Acima de 60% da área plantada com sorgo granífero no Brasil concentra-se na Região Centro-Oeste, principalmente nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Na Região Sudeste, a maior parte dos plantios ocorreu no Estado de Minas Gerais. Na Região Nordeste, os plantios concentram-se principalmente no oeste dos Estados da Bahia e Pernambuco, ocupando também a maior parte do Estado do Rio Grande do Norte. Na Região Sul, destaca-se o Estado do Rio Grande do Sul, ocorrendo plantios praticamente na metade sudoeste do Estado. Na Região Norte, a cultura é plantada apenas no Estado de Tocantins.

Todos os Estados em que já é plantado sorgo granífero e que possuem zoneamento de risco climático para a cultura apresentaram grande potencial de expansão dele. A área edafoclimaticamente apta para o plantio de sorgo granífero chega a 53% do território nacional, enquanto a área plantada anualmente nos últimos anos não ultrapassou 10% dessa área, existindo um grande potencial edafoclimático para expansão da cultura no país. Apesar desse potencial edafoclimático, a real expansão futura da cultura dependerá, principalmente, de incentivos econômicos, características relacionadas com o uso atual da terra, características ambientais locais não consideradas no zoneamento de risco climático da cultura, legislação ambiental, apoio técnico considerando outras peculiaridades de cada região.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Embrapa pelo apoio dado para a realização deste trabalho.

### **Literatura citada**

ATLANTICA SEMENTES. Manual técnico de sorgo-granífero. 12 p. il. Disponível em: <[http://www.atlanticasementes.com.br/upload/manual/manual%20sorgo%20granifero\(2\).pdf](http://www.atlanticasementes.com.br/upload/manual/manual%20sorgo%20granifero(2).pdf)>. Acesso em: 05 abr.2012.

DUARTE, J. de O. Mercado e comercialização: a produção do sorgo granífero no Brasil. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). Cultivo do sorgo. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.(Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

LANDAU, E. C.;SANS, L. M. A. Clima. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). Cultivo do sorgo. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

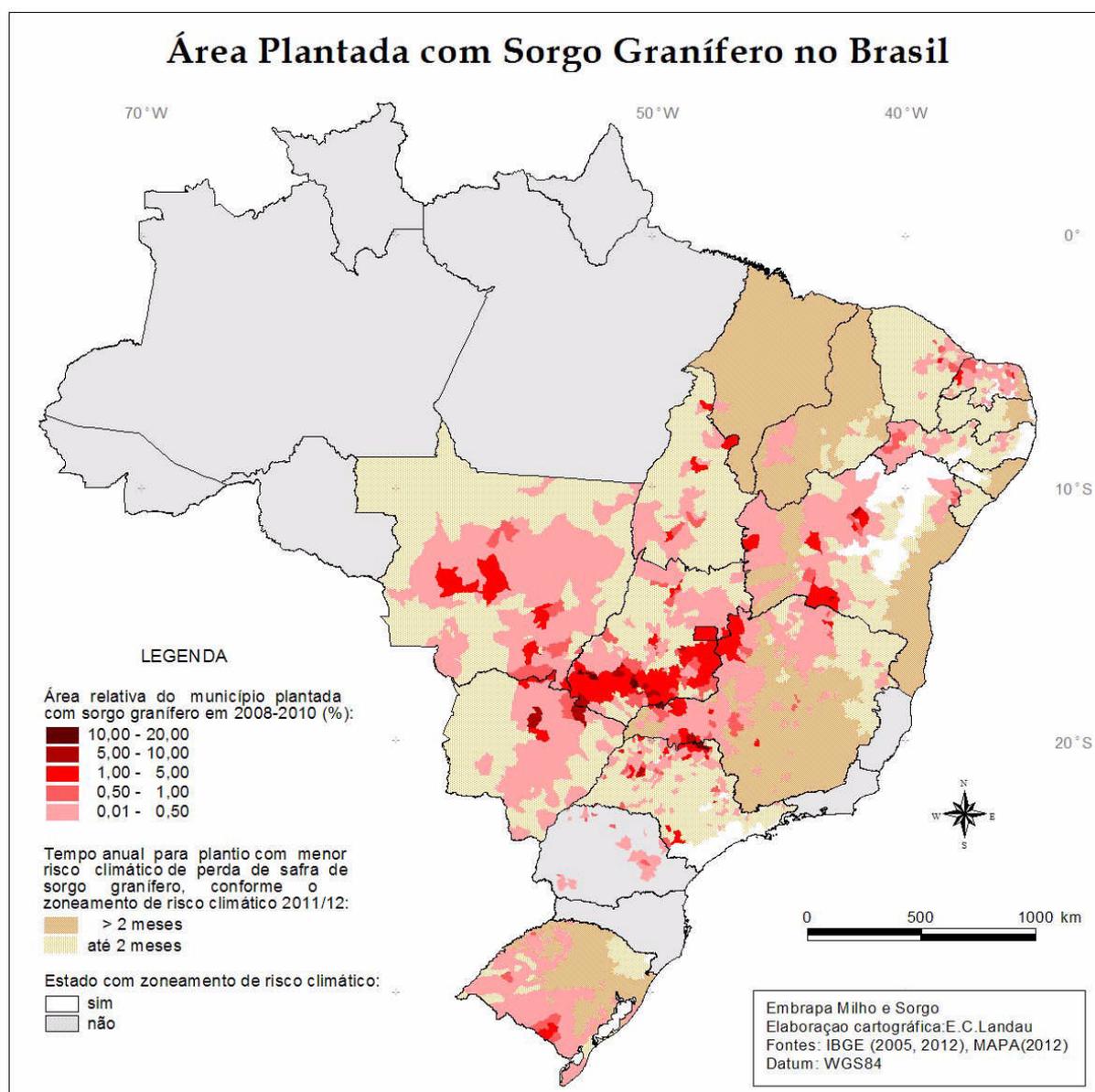
LANDAU, E. C.; MENDES, S. M.; LONGO, L. A. Análise espaço-temporal da expansão do sorgo granífero no Brasil entre 1975 e 2008. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27.; SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 3.; WORKSHOP SOBRE MANEJO E ETIOLOGIA DA MANCHA BRANCA DO MILHO, 2008, Londrina. Agroenergia, produção de alimentos e mudanças climáticas: desafios para milho e sorgo: trabalhos e palestras. [Londrina]: IAPAR; [Sete Lagoas]: Embrapa Milho e Sorgo, 2008.1 CD-ROM.

LANDAU, E. C.; GUIMARAES, D. P. Zoneamento da cultura do sorgo. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). Cultivo do sorgo. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.(Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). Cultivo do sorgo. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

SILVA, A.V.; ALMEIDA, F. A. Cultura do sorgo granífero na Região do Brasil Central. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, SPODOPTERA FRUGIPERDA, 1., 2004, Cuiába. Da agricultura familiar ao agronegócio: tecnologia, competitividade e sustentabilidade: [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Cuiába: Empaer-MT, 2004.1 CD ROM.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; CRUZ, I. Manejo de pragas na cultura do sorgo. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 25 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 27).



**Figura 1.** Representação geográfica das áreas plantadas com sorgo granífero no Brasil em 2010 e municípios com potencial edafoclimático para expansão futura da cultura.