

SORGO GRANÍFERO NO NORDESTE DO BRASIL (*)

Dennis Johnson (**)

RESUMO: O sorgo granífero é um cereal que se afigura como uma promissora alternativa do milho no Nordeste semi-árido. Devido à sua resistência biofísica à seca, o sorgo possibilitaria uma maior produtividade de terras marginais. Neste trabalho, procura-se examinar a probabilidade de êxito de tal substituição, dadas as limitações tecnológicas e nutricionais da cultura de sorgo, tanto como as características sócio-econômicas da população produtora e consumidora. O autor conclui que existem possibilidades animadoras da introdução de sorgo como substituto do milho, especialmente em rações animais. Assim, minorariam os efeitos catastróficos das secas e aumentaria a produção agrícola da região.

Situação Geográfica

Nove Estados compõem a região geográfica oficialmente denominada Nordeste pelo Governo brasileiro. Cada um desses Estados engloba, em maior ou menor proporção, uma parcela de terras semi-áridas. Cerca de cinquenta por cento da superfície do Nordeste, ou seja, 840.000 quilômetros quadrados, classifica-se como semi-árida. A zona de precipitação deficiente estende-se para o Sudoeste ao longo de 1.300 km, desde o litoral norte, a partir da costa dos Estados do Ceará e do Rio Grande do Norte. Esta zona semi-árida limita-se a Leste, Sul e Oeste com zonas mais úmidas.

A precipitação média anual na zona semi-árida varia desde 500 a 1.000 milímetros, com grandes extensões abaixo de 750 mm. Algumas áreas de menores

(*) Para a realização deste trabalho o Dr. Johnson contou com o apoio da Universidade de Houston, mediante doação para iniciação da pesquisa, e do Fundo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Banco do Nordeste do Brasil. Registre-se ainda a contribuição recebida de M. A. Faria, Newton Rose e John Sanders Jr., através de comentários a propósito do esboço do estudo.

(**) O autor é professor assistente do Departamento de Geografia na Universidade de Houston, Texas.

Tradução feita por J. Alexandre R. Orrico, técnico do BNB.

extensões recebem menos de 500 mm de chuva por ano, mas em nenhuma parte a média anual das precipitações chega a um nível tão baixo que possa ser considerada como deserto verdadeiro.

O Nordeste está também sujeito a secas periódicas, que afetam grandemente o interior semi-árido. Desde 1.700 até hoje, ocorreram 33 secas, das quais 10 foram graves. Desse modo, há uma probabilidade de 12%, a cada ano, de haver uma seca, não importa sua intensidade, e cerca de 4% de probabilidade de se verificar uma seca muito intensa.

O Nordeste se situa inteiramente dentro dos trópicos, com a maior parte da superfície ao norte do paralelo 15° S. Considerando-se tão-somente as condições de temperatura, as terras do Nordeste são apropriadas para o cultivo de todas as lavouras, exceto aquelas que exigem um período de frio para o seu perfeito desenvolvimento.

A topografia varia, de um modo peculiar, desde a ondulada à montanhosa, com algumas extensões planas; uma parcela mínima apresenta declive pronunciado. A maior parte encontra-se a menos de 1.000 metros de altitude. É difícil fazer-se afirmativas generalizadas sobre solos, sobretudo porque os estudos são feitos de acordo com um sistema de classificação brasileiro; a correlação com outros sistemas de uso mais amplo é apenas aproximada. De acordo com o mapa de solos da América do Sul preparado pela UNESCO, a designação de "solo bruno não cálcico" aplica-se ao Nordeste semi-árido¹. Trata-se de solos rasos, um tanto pobres de matéria orgânica e geralmente carentes de fertilidade natural.

Diversos cursos d'água de grande porte encontram-se no interior, destacando-se sobretudo os rios São Francisco e Parnaíba. Estes dois rios principais têm suas cabeceiras em zonas mais úmidas ao Sul e são por isto permanentes, embora suas descargas oscilem entre as quadras das chuvas e dos estios. O rio Jaguaribe no Ceará corre dentro do interior semi-árido e é periódico, exceto no seu curso inferior. Estes e outros cursos d'água, por meio de barragens e desvios, suprem água para irrigação, atividade que representa uma pequena parcela do total da área plantada e da produção agrícola total da zona semi-árida. Como tal, a agricultura irrigada é atípica da Região.

Dadas estas limitações de ordem física, a parte semi-árida do Nordeste tem de ser considerada como marginal; marginal no sentido econômico tradicional e marginal num nível de agricultura de subsistência, quando se confronta a produção agrícola com a mão-de-obra utilizada.

O Milho no Nordeste

A América Latina tem o mais alto consumo *per capita* de milho entre as

demais regiões importantes do mundo. Portanto, não surpreende que o milho seja o cereal mais produzido no Nordeste, tanto em quantidade como em área cultivada. O arroz de sequeiro vem em segundo lugar.

O milho é uma cultura alimentar tradicional na zona semi-árida. Cultiva-se em geral consorciada com feijão, outro alimento tradicional, e com o algodão, cultura comercial também tradicional. O milho é cultivado como lavoura de subsistência, cujo excedente é levado aos mercados locais ou, por meio dos intermediários, para outros lugares do Nordeste. O milho que entra na cadeia comercial é utilizado na alimentação humana e animal, sobretudo para aves e suínos.

Apesar de sua importância, o interior semi-árido não tem um clima apropriado para o milho. De fato, o milho talvez seja a planta cerealífera mais sensível à seca entre as que se cultivam nos climas tropicais². O Ministério do Planejamento publicou um mapa das regiões climáticas do Brasil mostrando a adaptabilidade para a lavoura do milho³. Neste mapa o Nordeste é classificado tanto como "marginal", por causa do período muito curto de cultivo durante a estação chuvosa, como "inapto" e carente de irrigação.

Não obstante, tem havido um aumento continuado da área cultivada com milho. O incremento, especialmente desde a Segunda Grande Guerra, tem sido parte do crescimento global da produção agrícola da Região, que se deve sobretudo a uma expansão da área cultivada. O crescimento rápido da população representa também um fator importante para que se cultive mais terra.

Entre 1950 e 1975, a área plantada com milho aumentou mais de duas vezes e meia no Nordeste (Quadro 1). Entretanto, os níveis de produção não têm mantido o mesmo passo a longo prazo e o resultado tem sido um decréscimo de 121 kg/ha no rendimento ao longo de 25 anos. A produtividade declinante do milho pode ser em parte o resultado de sua expansão para áreas cada vez mais marginais para o seu cultivo adequado, embora se deva considerar o fato da redução da produtividade das terras dantes exploradas.

Cultivado como o é, geralmente em solos de baixa fertilidade e sem adubação, há que esperar que a produção do milho por unidade de área decline continuamente. Tais rendimentos podem cair mais rapidamente do que no caso do cultivo de outros cereais que estivessem sendo cultivados, uma vez que o milho reduz a fertilidade mais do que seus similares⁴.

Pode-se argumentar que os dados acima expostos não são representativos do interior semi-árido, porque englobam todo o Nordeste. Entretanto, o milho não é uma planta largamente cultivada na faixa litorânea, na qual as terras próprias para a lavoura estão predominantemente ocupadas com cana-de-açúcar e pastagens; ao

passo que é uma cultura de subsistência tradicional na zona semi-árida. Portanto, os dados são uma representação válida da produtividade do milho no interior semi-árido.

Desse modo, há suficientes evidências de que a exploração do milho é uma atividade marginal no Nordeste semi-árido e de que a expansão contínua do seu cultivo oferece perspectivas desanimadoras para o futuro. Trata-se de um exemplo clássico do cultivo de uma planta além de seu âmbito climático mais produtivo, em decorrência de uma demanda sempre crescente por alimentos e forragens. Além disto, durante os períodos de seca, as perdas previstas do subsetor lavouras, no futuro, serão sempre maiores do que no passado, porque se está cultivando mais milho. As medidas de socorro tomadas pelas agências governamentais têm minorado bastante a perda de vidas humanas, quando ocorre uma seca, mas o que se faz não resolve o crítico problema das perdas da produção agrícola nas áreas afetadas.

O Sorgo Granífero como uma nova Cultura

Pode-se chegar a um melhor entendimento do sorgo granífero e sua introdução no Brasil, considerando-se primeiramente os fatos em torno da transladação do milho para a África. O milho foi levado do Novo Mundo para a África no século XVI, provavelmente pelos portugueses, e subsequenteiramente disperso pelo continente a partir das localidades costeiras, tendo substituído o cultivo do sorgo granífero onde havia precipitação adequada⁵. A despeito da preferência pelo milho como alimento, o cultivo do sorgo granífero na África prossegue até o presente nas zonas semi-áridas, que são climaticamente homólogas às do Nordeste, ao que parece com base na evidência empírica de que ele é superior ao milho em tais ambientes.

Em nítido contraste, não houve, a princípio, uma introdução recíproca ou adoção do sorgo granífero no Novo Mundo tropical. Provavelmente, a planta foi trazida para as Américas junto com as primeiras levas de escravos que partiram da Costa d'África⁶. Ao que parece, não há registros históricos da introdução do sorgo granífero no Brasil e a explicação geral que se dá é a de que o cereal foi trazido pelos escravos africanos⁷. Se se aceita esta premissa, é possível admitir que a introdução ocorreu na Região Nordeste, mais precisamente na Bahia, que foi o primeiro e maior centro do tráfico brasileiro de escravos. Faltam detalhes acerca do cultivo do sorgo granífero após sua introdução no Brasil.

Cabe aqui a pergunta sobre o **por que** o sorgo granífero não teve aceitação espontânea como alimento, logo após ser trazido da África. Uma resposta plausível é que o milho já estava sendo cultivado e seu uso como alimento estava profundamente impregnado na cultura brasileira. Outro fator a considerar com relação à aceitação imediata do sorgo granífero no Nordeste é que nos tempos de antanho as terras cultivadas do interior teriam sido de preferência as mais bem aguadas, onde o

plantio do milho era, e relativamente ainda é, bem sucedido. As terras verdadeiramente marginais geralmente não eram ocupadas, sendo usadas predominantemente para pastoreio extensivo do gado. Entretanto à medida que a pressão da população vem crescendo na zona semi-árida, particularmente no século atual, o milho tem sido levado para plantio em terras climaticamente marginais. Olhando para o passado, constata-se agora que teria sido oportuno e conveniente se tivesse havido um programa para estimular o plantio do sorgo granífero quando estas terras foram cultivadas pela primeira vez.

Há que mencionar o cultivo de sorgo, feito em 1960 no vale do rio Açu, no Rio Grande do Norte⁸, que aparentemente não teve nenhuma relação com os esforços de pesquisas abaixo descritos, já que, de fato, os antecedeu.

Pesquisa com Sorgo no Nordeste

No período inicial, as tentativas sistemáticas de introduzir novas cultivares de sorgo granífero e estimular o seu cultivo no Nordeste datam de 1957 até 1970. Os primeiros ensaios começaram em Pernambuco, em 1957, e objetivaram comparar a produtividade do sorgo com a do milho em quatro localidades, cada uma representativa de diferentes condições de solo e clima⁹. Ensaios posteriores em Pernambuco até 1970, incluíram sorgo forrageiro e aumentaram em número, alcançando onze locais no litoral e no interior¹⁰. Embora os ensaios de Pernambuco cobrissem todo um período de 14 anos, eles não representam um programa contínuo de grande escala, mas tão-somente um certo número de esforços de pequena dimensão.

Em 1963, foram realizados alguns ensaios de campo com cultivares de sorgo granífero na Bahia, numa localidade do interior semi-árido¹¹. O sorgo foi também cultivado em bases experimentais pela Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, em 1964, e no vale do rio Jaguaribe, em 1963 e 1964¹². Entretanto, tendo sido acima da média a precipitação durante estes dois anos no Jaguaribe, os resultados ficaram mascarados.

Outros ensaios foram realizados no Rio Grande do Norte, num local semi-árido, desde 1968 até 1970, permitindo comparações mais diretas entre os desempenhos do milho e do sorgo. De 1966 até 1968, foram feitos ensaios também em Alagoas, mas na faixa litorânea, tornando os resultados de pouca valia para o interior semi-árido¹³.

Estes primeiros experimentos podem ser considerados um êxito agrônomico sob três principais pontos de vista. Primeiro, a planta foi testada sob diversas condições climáticas na zona semi-árida. Segundo, rendimentos experimentais acima de 7.000 kg/ha foram alcançados na zona semi-árida e, quando plantado em competição com os melhores híbridos de milho, o sorgo constantemente produziu

mais¹⁴. Em terceiro lugar, a constatação de que, quando a precipitação ficava abaixo do normal, a produção do milho caía grandemente ou se perdia totalmente, ao passo que, ainda assim, o sorgo produzia alguma quantidade de grãos.

Este período inicial de experimentação mostra também alguns resultados negativos. Os diversos pequenos programas não alcançavam a meta de tornar o sorgo granífero uma cultura importante nas zonas semi-áridas. A falha parece ter sido resultante da falta de um programa coordenado de desenvolvimento do plantio do sorgo, e de desenvolvimento de mercado para o grão.

Os estimulantes resultados agrônômicos incentivaram um interesse mais amplo no sorgo granífero como uma cultura que poderia ajudar a aumentar a produtividade agrícola no Nordeste. Em 1970, a Fundação Ford e o Banco do Nordeste do Brasil S.A. fizeram uma doação à Universidade Federal do Ceará, para que fosse feita experimentação com o plantio de sorgo naquele Estado, tendo os ensaios de campo sido iniciados no ano seguinte¹⁵.

Um resultado significativo de renovado interesse foi um estudo de viabilidade sobre o sorgo granífero¹⁶. O relatório final deste estudo recomendou a criação de um programa global de longo prazo, destinado a estudar o melhoramento genético e manejo da planta e comercialização do grão. O desenvolvimento da coordenação institucional, recrutamento e treinamento de pessoal técnico, programas de extensão para realizar plantios demonstrativos dos resultados das pesquisas e proporcionar aos produtores uma certa familiaridade com a nova cultura, bem como estudos sobre tecnologia de alimentos preparados com sorgo para consumo das populações locais, foram outras sugestões inseridas no documento.

Programa de Sorgo e Milheto (PMS)

Em 1973, o Programa de Sorgo e Milheto foi criado no Nordeste com o apoio financeiro do Estado de Pernambuco, Fundação Ford e Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE); no ano seguinte, o Banco do Nordeste, com recursos do FUNDECI, se agregou ao projeto. Foram adotadas as recomendações fundamentais do estudo de viabilidade feito em 1971. O programa ficou a cargo do Instituto de Pesquisas Agrônômicas (IPA), (atualmente Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária — IPA, do sistema EMBRAPA), sediado no Recife, Pernambuco. Formou-se uma equipe técnica e os trabalhos de pesquisas começaram neste mesmo ano. Embora criado para estudar o sorgo e o milheto na Região Nordeste como um todo, o programa de pesquisa teve por área de atuação a zona semi-árida¹⁷.

Os resultados dos experimentos de melhoramento e técnicas de cultivo feitos em 1973, em Pernambuco, foram considerados preliminares mas, não obstante,

reafirmaram que o sorgo tinha melhores perspectivas agronômicas no Nordeste semi-árido do que o milho, e que o sorgo tinha um lugar garantido entre as explorações agrícolas da Região¹⁸.

Durante 1974, o esforço de pesquisa aumentou com um conjunto mais amplo de experimentos de melhoramento e manejo, a adição de ensaios com milheto e a expansão dos trabalhos nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Alagoas, como parte dos ensaios nacionais de sorgo híbrido¹⁹.

O relatório de 1974 reiterou os objetivos do Programa de Sorgo e Milheto, da seguinte maneira: (1) identificar as cultivares de sorgo e milheto que tenham alto potencial de produção, nas condições agroclimáticas do Nordeste; (2) desenvolver "pacotes" de técnicas de produção e manejo de sorgo e milheto dentro das condições médias de solo e clima da Região; (3) treinar agrônomos da Região em melhoramento genético e técnicas de produção, a fim de assegurar a continuação do Programa; (4) estimular os economistas agrícolas a realizarem pesquisas sobre os mercados atuais e potenciais e estudar a economia dos sistemas de produção de sorgo e milheto no Nordeste; (5) obter o apoio dos órgãos de extensão rural para a distribuição das novas cultivares de sorgo e milheto e sua incorporação nos sistemas agrícolas da Região²⁰.

A persecução dos objetivos acima pelo Programa do Sorgo e Milheto tem sido complementada por pesquisas feitas noutras partes do Nordeste. Em 1975, a Universidade Federal do Ceará iniciou um novo programa trienal de ensaios com sorgo em diferentes municípios do Ceará, ao tempo em que um pequeno esforço estava sendo desenvolvido na Bahia²¹.

Está fora do escopo deste trabalho dar um resumo dos resultados da extensa pesquisa agronômica realizada deste 1973. A pesquisa de identificação de cultivares já alcançou o ponto que possibilita levar-se a semente do sorgo aos campos dos produtores em 1977. Os mais promissores são as cultivares oriundas de Uganda, que apresentaram excelente desempenho nos ensaios realizados em Pernambuco em 1975²².

A par da identificação de cultivares, outro trabalho muito importante resta ser feito em relação ao ataque de pássaros. Mohamed Faris (especialista em sorgo da Fundação Ford, líder do projeto PMS junto ao IPA) afirmou que "o ataque de pássaros é o fator mais limitativo" na introdução do sorgo granífero no Nordeste semi-árido²³. Uma maneira de se reduzir o dano provocado por esses ataques é plantar cultivares que tenham alto teor de tanino e, por isto, menos palatáveis para os pássaros. Contudo, estas cultivares castanho-escuras resistentes a pássaros, são também menos palatáveis para outros animais e para o homem. Além disto, Morton constatou indícios de que há uma conotação entre o consumo humano de sorgo de alto teor de tanino e a incidência de câncer do esôfago²⁴. A intensidade dos danos

causados por pássaros no Nordeste do Brasil não pode ser estimada antes que haja plantios de larga escala. As medidas de controle mais eficazes na África Oriental têm sido atacar os pássaros (*Quelia quelia*) nos seus poleiros ou nos seus ninhos²⁵. Entretanto, é necessário que se façam estudos de população de pássaros predadores no Nordeste, para que se possa determinar o tipo de controle mais efetivo.

O mosquito do sorgo (*Contarinia sorghicola*), a principal praga do sorgo, também tem que ser levada em conta. Vários ensaios têm sido feitos, a fim de identificar cultivares resistentes ao ataque deste inseto. Este problema, de um modo geral, tem de ser resolvido mediante melhoramento genético. As medidas de controle químico são anti-econômicas onde o sorgo é cultivado como cultura de subsistência ou onde apresenta apenas uma ligeira vantagem sobre culturas alternativas²⁶.

Diversos e valiosos estudos econômicos têm sido feitos sobre o sorgo granífero no Nordeste. Por exemplo, Nobre e Kasprzykowski elaboraram uma monografia sobre o mercado potencial de sorgo granífero na Região e Mesquita et Alii analisaram o preço e a demanda potencial do grão, como substituto do milho como ração para aves²⁷. Os usos promissores do sorgo granífero no Brasil compreendem a substituição da espiga integral de milho moída por sorgo granífero integral, na engorda de garrotes, com considerável redução de custos²⁸. Uma substituição semelhante para servir como alimento de peixes, no caso da carpa e da tilápia, também tem tido bom êxito²⁹. Esta utilização pode ser de grande valia para os projetos de criação intensiva de peixes ao lado dos açudes do Nordeste.

Algumas observações de campo foram feitas pelo autor durante as visitas realizadas em julho e agosto de 1976 a diversos locais de experimentação com sorgo no Nordeste. Foram visitas instrutivas, sobretudo porque, naquele ano, a precipitação pluviométrica foi abaixo da média. Os ensaios de campo de sorgo granífero e milho em bons solos de aluvião em Cruzeta, no Rio Grande do Norte, estiveram submetidos a um mês inteiro sem chuva durante a fase de crescimento. O sorgo suportou o período de seca, mas o milho sofreu perdas avaliadas entre setenta e oitenta por cento. Em Serra Talhada, Pernambuco, o milho e o sorgo foram plantados na mesma data em férteis solos de aluvião, no fim da estação chuvosa. Praticamente não houve chuvas após o plantio. O resultado foi que, após 100 dias, o milho estava completamente perdido, ao passo que o sorgo granífero estava no ponto de ser colhido.

Aceitabilidade Social e Econômica

O potencial do sorgo granífero como uma cultura importante do Nordeste depende de sua adoção tanto pelos lavradores de subsistência como pelos fazendeiros. Estes dois grupos, isoladamente, têm diferentes motivações agrícolas e, portanto, devem ser apreciados em separado.

O produtor comercial encontra-se numa posição na qual pode mudar facilmente para o sorgo granífero. Facilitando a mudança, há o acesso ao crédito, os serviços de extensão rural e a habilidade de adquirir sementes híbridas, adubos e maquinaria agrícola. Tudo isto em conjunto coloca o produtor comercial numa posição em que pode ser inovador. A mudança de cultivos, de fato, seria bem simples do ponto de vista agrônomo, desde que o sorgo granífero e o milho são plantados e cuidados de forma parecida.

Muito da pesquisa realizada até agora com o sorgo granífero no Nordeste tem sido destinado à identificação de cultivares mais apropriadas para o produtor comercial. Portanto, pode-se esperar que as maiores fazendas serão as primeiras a explorar o grão. Desde que os problemas do ataque dos pássaros, dos insetos e das doenças possam ser tratados eficazmente, o sorgo granífero poderá tornar-se importante para os produtores comerciais dentro dos próximos anos.

Os agricultores de subsistência também se encontram numa posição flexível para dotar o novo plantio. A semelhança das duas plantas é uma nítida vantagem também neste caso, como também é o fato de que o sorgo granífero encaixaria no calendário agrícola e na exploração típica em consórcio. Os agricultores de subsistência poderiam mudar facilmente para o sorgo, pois a sua colheita também é feita a mão. Em comparação, os produtores comerciais careceriam de adquirir custoso equipamento para colheita ao qual é difícil dar manutenção. Até que medidas efetivas de controle de pássaros sejam desenvolvidas, o lavrador de subsistência vai ter uma vantagem comparativa, porque lhe será possível colocar seus filhos nos pequenos roçados para tanger os passarinhos com badoques. Esta é a prática geralmente empregada nas estações experimentais que trabalham com sorgo no Nordeste.

O maior obstáculo para a adoção do sorgo granífero é que o lavrador de subsistência estaria deixando de plantar um cereal que é parte integrante de sua própria dieta, para passar a plantar outro que normalmente não é consumido. A principal preocupação dos lavradores de subsistência é a de suprir a família de alimentos antes de tentar maximizar sua renda. Portanto, o cultivo de sorgo granífero ficará sem dúvida limitado, a princípio, a pequenos roçados que, em condições normais, representariam o excedente de produção anual que seria vendido. O milho é usado como forragem do gado e há uma vantagem em poder ser usado como alimento em tempos de seca (sic). Até que chegue o tempo em que o sorgo granífero seja aceito pelos próprios agricultores como um componente de sua alimentação, pode-se prever que eles continuarão a plantar algum milho. Um outro ponto a considerar é que o sorgo pode tornar-se o produto que facilitará a integração do lavrador de subsistência nas economias de mercado e torná-lo menos dependente de sua própria produção para seu consumo.

Já se deu alguma atenção ao agricultor de subsistência na pesquisa com sorgo em temas tais como a consorciação de culturas e, talvez o mais importante, a identificação de cultivares que produzam bem sem adubação. É pouco provável que estes produtores venham a cultivar sorgo granífero se tiverem de depender de um fornecedor comercial de sementes híbridas.

No que tange ao lugar que caberia ao sorgo entre as plantas cultivadas em consórcio pelos lavradores de subsistência, dever-se-ia considerar o desenvolvimento de sistemas integrados de cultivo, para levar em conta as mais amplas implicações da substituição de cultivos. O ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, em Hyderabad, Índia) tem um programa de pesquisa destes, destinado ao estudo de sistemas de produção (farming systems). Cuida de sorgo, milho e outras culturas que têm potencial de melhorar a utilização e manejo dos recursos nos trópicos estacionalmente secos³⁰.

Como grão forrageiro para o gado, o sorgo é quase igual ao milho³¹. Entretanto, do ponto de vista da nutrição animal, existem alguns problemas numa substituição total. Como alimento avícola, por exemplo, o sorgo granífero é carente de pigmentos carotenóides que dão a cor amarela à pele e às extremidades (sobretudo o tarso) das aves e a cor laranja escura da gema do ovo³². No caso de engorda em confinamento de aves e suínos, o grão pode ser ministrado desde que a ração seja devidamente suplementada³³. Como forragem para ruminantes, o sorgo granífero não é tão digerível como o milho. Até certo ponto esta dificuldade pode ser superada se o grão for moído a seco em moinho de rolo, com granulação grosseira. Nas engordas de gado bovino em confinamento, um arraçãoamento a base de sorgo requer um suplemento protéico de dez por cento, bem como determinados sais minerais e vitaminas³⁴. A solução mais simples para estes problemas de forrageamento é determinar a máxima percentagem de sorgo granífero que pode substituir o milho, sem carecer de suplementação dietética. Numa tal determinação, as variedades de ambos cereais têm de ser levadas em conta.

O sorgo granífero usado como forragem para o gado no Nordeste não apresenta qualquer problema econômico peculiar, desde que se possa estabelecer a devida estrutura de comercialização. Entretanto, há que atentar para os problemas de comercialização da produção dos agricultores de subsistência. Poder-se-ia sugerir que o Governo adquirisse o grão e, paralelamente, firmasse contratos de venda com as empresas que elaboram rações para aves, ou um outro tipo de negócio a ser entabulado entre as cooperativas e as empresas comerciais³⁵.

O benefício global que haveria para o Nordeste com a substituição do milho utilizado como forragem pelo sorgo granífero, tanto no âmbito das empresas comerciais como nos de subsistência, seria o de aumentar a disponibilidade de milho para consumo humano. A aceitação do próprio sorgo como alimento por parte das

peessoas vai levar tempo. Há muitos exemplos mediante os quais a farinha de sorgo pode substituir em parte a de trigo no pão e noutros produtos de padaria. A adoção de uma medida como esta poderia ser impositiva, tal como se fez no Brasil há alguns anos, quando uma pequena percentagem de farinha de mandioca fazia obrigatoriamente parte da massa panificável. Os pratos típicos e tradicionais do Nordeste seriam os últimos a sofrer a substituição do milho pelo sorgo. Pode ser que, na prática, não seja razoável esperar tal substituição, até que se obtenham grãos de alta qualidade para os trópicos semi-áridos. Do ponto de vista da nutrição, os homens potencialmente ganhariam com o consumo de mais sorgo do que milho, pois o primeiro suplanta o último na maioria dos componentes nutritivos³⁶.

Noutra parte da América Latina o sorgo granífero já se afigura como uma importante cultura de subsistência ao lado do milho, fazendo crer que a aceitação como alimento humano pode-se dar. Em El Salvador, o melhor exemplo, o sorgo granífero hoje em dia é um cereal quase tão importante quanto o milho³⁷. De fato, as duas espécies são plantadas em consórcio como uma medida contra a eventualidade de uma seca³⁸. Este último exemplo deveria ser tido em mente ao se considerar o caso do Nordeste, pois o agricultor de subsistência, por certo, plantará as duas gramíneas juntas a fim de reduzir os riscos.

Conclusão

O sorgo granífero mostra-se como um cereal promissor de produtividade maior que o milho no trópico semi-árido, como é o caso do Nordeste do Brasil. O sorgo também pode ter papel importante nas terras marginais e que ora estão sendo cultivadas. Serve de exemplo disto o importante projeto de colonização que está sendo implantado na Serra do Mel no Rio Grande do Norte. O local, situado a leste de Moçoró, tem solos ácidos e reduzido teor de nutrientes, e precipitação baixa demais para o milho. O sorgo granífero tem sido cultivado aí desde 1973. A produtividade no primeiro ano foi de apenas 800 kg/ha, mas, considerando-se que poucas ou nenhuma outra cultura daria tanto sob condições tão ruins, os resultados são promissores³⁹. O projeto de colonização abrange o cajueiro como cultura perene, escolhida por ser também tolerante de solos pobres e clima semi-árido. Tais combinações complementares de culturas, próprias do ambiente natural, apresentam-se como promissoras de que, com nova tecnologia, os recursos das terras marginais dos trópicos semi-áridos podem ser utilizados mais eficazmente.

BIBLIOGRAFIA

- 01 – South America, “Soil Map of the World” (Paris: UNESCO, 1971), Group 4, Sheet 1.
- 02 – Programa de Pesquisas do Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPA) com as Culturas do Sorgo e do Milheto, **Boletim do Instituto de Pesquisas Agronômicas/Programa de Sorgo e Milheto**, no. 1, dezembro, 1973, p. 9.
- 03 – **Programa Estratégico de Desenvolvimento 1968-1970: Zoneamento Agrícola e Pecuário do Brasil** (Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento e Coordenação Geral, 1969), p. 74.
- 04 – N. Jasny, **Competition Among Grains** (Stanford, California: Food Research Institute, 1940), p. 233.
- 05 – Marvin P. Miracle, **Maize in Tropical Africa** (Madison: University of Wisconsin Press, 1940), pp. 87-100.
- 06 – H. Doggett, **Sorghum** (London Longmans, 1970), p. 9.
- 07 – Renato Braga, **Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará**, a edição (Fortaleza: Imprensa Oficial, 1960), p. 448.
- 08 – Manuel Correia de Andrade, **A Terra e o Homem no Nordeste**, a edição (São Paulo: Editora Brasiliense, 1960), p. 218.
- 09 – Mário Coelho de A. Lima, “Comments on Sorghum Production in the State of Pernambuco”, **Sorghum Newsletter**, Vol. 3 (1960), pp. 1-2.
- 10 – Mário Coelho and Rivaldo Mafra, “Comments on Sorghum in Northeast Brazil”, **Sorghum Newsletter**, Vol. 6 (1963), pp. 5-7; Mário Coelho, Paulo Miranda, and Rivaldo Mafra, “Sorghum Research in Pernambuco”, **Sorghum Newsletter**, Vol. 11 (1968), pp. 1-3; Marvin L. Swearingin John R. Foley, Wilford H. M. Morris, and José D. Neves, **Grain Sorghum for Northeastern Brazil: A Feasibility Study**, contract report no. AID/1a-675 (Washington, D.C.: Agency for International Development, June, 1971), pp. 33-41.

- 11 — **Contribuição ao Estudo das Plantas Alimentares — Estado da Bahia** (Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 1967), pp. 170-83.
- 12 — Obed Jerônimo Viana and J.J.L. de Albuquerque, “Ensaio de Variedades de Sorgo”, **Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia**, Vol. 6 (1965), pp. 1-4; **Estudo Geral de Base do Vale do Jaguaribe: Agricultura**, Vol. 6 (Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 1967), pp. 198-99.
- 13 — Swearingin et al., op. cit., nota de rodapé 10, pp. 43-45.
- 14 — Swearingin et al., op. cit., nota de rodapé 10, p. 37.
- 15 — **Relatório do Programa Especial para o Desenvolvimento da Cultura do Sorgo no Estado do Ceará, julho de 1971 à março de 1972**, relatório de pesquisa. (Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1972).
- 16 — Swearingin et al., op. cit., nota de rodapé 10.
- 17 — **Boletim**, op. cit., nota de rodapé 2, p. 9.
- 18 — “Programa de Sorgo e Milheto: Relatório Anual — 1974”, **Boletim do Instituto de Pesquisas Agronômicas/Programa de Sorgo e Milheto**, no. 2, maio, 1974, p. 5.
- 19 — “Programa de Sorgo e Milheto: Relatório Anual — 1974”, **Boletim do Instituto de Pesquisas Agronômicas/Programa de Sorgo e Milheto**, no. 3, março, 1976, p. 12.
- 20 — **Boletim**, op. cit., nota de rodapé 19, pp. 7-8.
- 21 — **Programa Trienal de Desenvolvimento da Cultura do Sorgo no Nordeste: Relatório de Pesquisas**, relatório de pesquisa (Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1975); Antônio Jorge Bastos Brito, “Comportamento de Cultivares de Sorgo na Região do Alto Rio Grande, Estado da Bahia”, **Comunicado Técnico**, no. 1, julho 23, 1976, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Barreiras, Bahia.
- 22 — M. A. Faris, M. de A. Lira, e O. V. dos Reis, “Introdução de Germoplasma de Sorgo em Três Zonas Agroclimáticas do Estado de Pernambuco e a Boa Adaptabilidade dos Cultivares do Leste da África”, **Relatório Parcial do Instituto de Pesquisas Agronômicas**, no. 20/75, junho 8, 1976.

- 23 – Mohamed A. E. Faris, "The General Bird Problem in Grain Sorghum", in **International Sorghum Workshop** (Mayaguez: University of Puerto Rico, 1975), pp. 189-304.
- 24 – Julia F. Morton, "Tentative Correlations of Plant Usage and Esophageal Cancer Zones", **Economic Botany**, Vol. 24 (1970), pp. 217-26.
- 25 – Doggett, op. cit., footnote 6, p. 293.
- 26 – James L. Overman, "Some Perspectives on Insect Problems of Sorghum in Brazil", in **International Sorghum Workshop** (Mayaguez: University of Puerto Rico, 1975), pp. 322-29.
- 27 – José Maria Eduardo Nobre e José Walter Andrade Kasprzykowski, **Mercado Potencial para o Sorgo no Nordeste** (Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1975); Teobaldo Campos Mesquita, Paulo Roberto Silva, and John H. Sanders Jr., "Procura Potencial para o Sorgo Granífero no Nordeste Brasileiro", **Revista Econômica do Nordeste**, Vol. 7 (1976), pp.103-18.
- 28 – Paulo Gastão da Cunha, Delcácio Joaquim da Silva, e Edson Ângelo Roverso, "Espiga de Milho e Panícula de Sorgo Granífero na Engorda de Bezerros em Confinamento", **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, Vol. 32 (1975), pp. 23-28.
- 29 – N. Castagnolli e P. E. de Felício,, "Substituição do Milho pelo Sorgo na Alimentação de Carpas e Tilápias", **Ciência e Cultura**, Vol. 27 (1975), pp. 532-37.
- 30 – J. Kampen and B. A. Krantz, **The Farming Systems Program**, research report (Hyderabad, Índia: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 1973).
- 31 – N. W. Kramer, "Sorghum", in Samuel A. Matz, ed., **The Chemistry and Technology of Cereals as Food and Feed** (Westport, Connecticut: Avi Publishing Co., Inc., 1959), pp. 120-36; reference on p. 134.
- 32 – John H. Quisenberry and T. D. Tanksley Jr., "Grain Sorghum in Poultry and Swine Nutrition", in Joseph S. Wall and William M. Ross, eds., **Sorghum Production and Utilization** (Westport, Connecticut: Avi Publishing Co., Inc., 1970), pp. 534-72; reference on p. 541.
- 33 – Quisenberry and Tanksley, op. cit., nota de rodapé 32.

- 34 — William H. Hale, "Sorghum Grain in Ruminant Nutrition", in Joseph S. Wall and William M. Ross, eds., **Sorghum Production and Utilization** (Westport, Connecticut: Avi Publishing Co., Inc., 1970), pp. 507-33; referência na p. 531.
- 35 — John H. Sanders, Jr., informação direta, janeiro, 1977.
- 36 — Bernice K. Watt and Annabel L. Merrill, **Composition Of Foods**, Agricultural Handbook no. 8 (Washington, D.C.; U. S. Department of Agriculture, 1963), pp. 85 e 112.
37. — Roberto Arias, "Situación Actual del Cultivo del Sorgo en El Salvador", in **International Sorghum Workshop** (Mayaguez: University of Puerto Rico, 1975), pp. 21-27.
- 38 — Robert C. West and John P. Augelli, **Middle America** and edition (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1976), pp. 421-22.
- 39 — Nobre e Kasprzykowiski, op. cit., nota de rodapé 27, p. 42.
- 40 — Dennis Johnson, **O Caju do Nordeste do Brasil: Um Estudo Geográfico**, traduzido por José Alexandre Robatto Orrico (Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1974).

QUADRO 1
PRODUÇÃO DE MILHO NO NORDESTE

Anos	Área (ha)	Produção (t)	Produtividade (kg/ha)
1950	846.477	660.204	780
1955	1.036.190	686.679	663
1960	1.297.224	1.027.804	792
1965	1.748.608	1.416.698	810
1970*	1.700.605	870.829	512
1975	2.286.693	1.507.597	659

(*) Ano de seca.

Fonte: **Manual de Estatísticas Básicas do Nordeste** (Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1968); **Anuário Estatístico do Brasil** (Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1971, 1976).

ABSTRACT: Sorghum is a grain crop which presents a promising alternative to corn in the semi-arid hinterland of Brazil's Northeast. Given its natural resistance to drought conditions, sorghum offers the possibility of increasing the productivity of marginal areas. In this study, the author considers the possibility of substituting sorghum for corn within the limitations of a technological and nutritional nature, as well as within the socioeconomic context of the region. The author concludes that the introduction of sorghum has an optimistic future, especially in terms of its use in animal rations. As such, it would lessen the catastrophic effects of the droughts and increase the region's agricultural production.