

Sobral, CE / Outubro, 2024



## Recomendação de cultivar de guandu forrageiro insensível ao fotoperíodo para o Semiárido

Fernando Lisboa Guedes<sup>(1)</sup>, Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>(1)</sup>, José Wilson Tavares Bezerra<sup>(2)</sup>, Francisco Weliton Chagas Lima<sup>(2)</sup>, Fábio Mendonça Diniz<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Pesquisadores, Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE. <sup>(2)</sup> Analistas da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

**Resumo** – O presente trabalho objetivou avaliar cultivares de guandu forrageiro disponíveis no comércio, quanto à adaptabilidade e estabilidade em região semiárida, para recomendação dos melhores genótipos. Os tratamentos foram constituídos por 4 cultivares comerciais e 17 genótipos experimentais elites. A implantação dos experimentos foi no início do período chuvoso, com 3 repetições em delineamento de blocos casualizados, em que a parcela constituiu em 2 linhas de 4 metros. Os ensaios foram plantados em três locais no Semiárido (Sobral, CE, Boa Viagem, CE e Sumé, PB) nas safras 2021, 2022 e 2023. Para identificação das melhores cultivares, foi realizado análise de variância, em seguida análise de estabilidade e adaptabilidade por método multivariado. As produtividades médias de matéria seca de forragem dos 21 genótipos avaliados foram superiores a 4.600 kg/ha. A cultivar comercial Super N se destaca como mais adaptada e estável para a região semiárida, com produtividade média de matéria seca de forragem acima de 6200 kg/ha, além de apresentar insensibilidade ao fotoperíodo e boa produtividade de grãos. Os genótipos experimentais 91FG21, 94FG30 e 28FG25 apresentam potencial para serem lançados como novas cultivares adaptadas ao Semiárido.

**Termos para indexação:** *Cajanus cajan*, leguminosas forrageiras, melhoramento genético vegetal, adaptabilidade, estabilidade.

## Recommendation for a photoperiod-insensitive forage pigeonpea cultivar for the semiarid region

**Abstract** – The present study aimed to evaluate forage pigeonpea cultivars regarding their adaptability and stability in semi-arid regions, with the goal of recommending the best genotypes. The treatments consisted of 4 commercial cultivars and 17 elite experimental genotypes. The trials were established at the beginning of the rainy season, with 3 replications in a randomized complete block design, where each plot consisted of 2 rows of 4 meters. Trials were conducted at three locations in the semi-arid region (Sobral, CE, Boa Viagem, CE, and Sumé, PB) during the 2021, 2022, and 2023 cropping seasons. To identify the best cultivars, analysis of variance followed by stability and adaptability analysis using multivariate methods were performed. The average dry matter productivities of forage from the 21

### Embrapa Caprinos e Ovinos

Fazenda Três Lagoas, Estrada  
Sobral/Groairas, Km 4  
Caixa Postal 71  
62010-970 - Sobral, CE  
www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

#### Comitê Local de Publicações

Presidente  
Cícero Cartaxo de Lucena  
Secretária-executiva  
Tânia Maria Chaves Campêlo  
Membros  
Alexandre Weick Uchôa Monteiro,  
Ângela Maria Xavier Eloy, Carlos  
José Mendes Vasconcelos,  
Klinger Aragão Magalhães, Maira  
Vergne Dias, Marcel Teixeira e  
Zenildo Ferreira Holanda Filho

Edição executiva  
Cícero Cartaxo de Lucena

Revisão de texto  
Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica  
Tânia Maria Chaves Campêlo  
(CRB-3/620)

Projeto gráfico  
Leandro Sousa Fazio

Diagramação  
Maira Vergne Dias

Publicação digital: PDF

Todos os direitos reservados à Embrapa.

evaluated genotypes were greater than 4,600 kg/ha. The commercial cultivar Super N stood out as the most adapted and stable for the semi-arid region, with an average dry matter forage productivity above 6200 kg/ha, in addition to showing insensitivity to photoperiod and good grain productivity. The elite genotypes 91FG21, 94FG30, and 28FG25 showed potential to be released as new cultivars adapted to the semi-arid region.

**Index terms:** *Cajanus cajan*, forage legumes, plant breeding, adaptability, stability.

## Introdução

O guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh) tem uma longa história como cultura de subsistência em áreas semiáridas. A sua habilidade em produzir economicamente em solos com déficit hídricos o torna uma importante cultura para a agricultura dependente de chuva, conforme Chauhan (1990 citado por Santos et al., 1997, p. 32). O guandu é cultivado nos quintais domésticos de alguns estados do Nordeste, para produção de grãos para consumo humano e de animais de pequeno porte. Seu principal uso, entretanto, é na alimentação animal, podendo ser fornecido na forma de feno e silagem, verde picado, seco moído na forma de farelo, sob pastejo, como banco de proteína ou em consorciação com gramíneas. A identificação de leguminosas capazes de produzir boa quantidade de forragem, sob regiões com regime pluviométrico escasso, tem sido um dos objetivos da pesquisa agropecuária de regiões semiáridas (Oliveira; Silva, 1988). No Semiárido, mais de seis milhões de pessoas lidam com atividades agrícolas, em propriedades predominantemente de base familiar, com tamanho médio de área cultivável de 14 hectares, que representam 35% do número de estabelecimentos rurais do Brasil (Vidal; Santos, 2016). Nas últimas décadas, o produtor do Semiárido cada vez mais vem se qualificando e buscando informações técnicas em todas as formas possíveis, pois além da facilidade de transmissão de conhecimento na era digital por meio de aplicativos, o apoio das empresas de pesquisas e universidades que juntamente com os órgãos de extensão e de fomentos estaduais e federais, proporcionam transferência de conhecimento técnico a esse novo perfil de produtor. Contudo, a maioria das cultivares de diversas culturas utilizadas no Semiárido são oriundas de outras regiões do país, o que faz aumentar a demanda por genótipos selecionados e adaptados para a região.

Conforme Souza et al. (2007) relataram que na maioria das cultivares de guandu a indução floral pode ocorrer quando o fotoperíodo for entre 11 horas a 11 horas e 30 minutos de extensão do dia, o que a classifica como espécie adaptada a fotoperíodo de dias curtos. Esse fato faz com que sua disseminação fique limitada às regiões com latitudes que permitam a variação de horas luz durante o ano que atendam a esses requisitos da cultura. Cultivares sensíveis ao fotoperíodo neutro permanecem vegetativas e, portanto, não produzem grãos nessas condições.

Os programas de melhoramento genético iniciaram no Instituto Agrônomo de (IAC), Campinas, SP, na Embrapa Cerrados (CPAC) em Brasília, DF, na Embrapa Pecuária Sudeste (CPPSE) em São Carlos, SP e na Embrapa Semiárido (CPTSA) em Petrolina, PE, além de algumas empresas privadas, como o Grupo Matsuda e Bonamigo Sementes, onde foram desenvolvidos cultivares para grãos, forragem e adubo verde. Contudo, devido à localização geográfica desses centros de pesquisas associado à latitude de cada região que favorece a variação do fotoperíodo, não foi o foco desses centros selecionar cultivares insensíveis ao fotoperíodo, o que limitou o uso dessa leguminosa nas regiões com pouca variação de fotoperíodo, como ocorre no Ceará.

Atualmente no Registro Nacional de Cultivares – RNC, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), contém 11 cultivares de guandu registradas, sendo o primeiro registro da cultivar AL Mulato em 2002 e o último registro a cultivar BRS Guanamiri em 2023 (Brasil, 2024). Contudo, não é tão fácil encontrar sementes dessas cultivares no mercado, principalmente na região Nordeste, por diversos motivos, que podem ser por falta de produção de sementes de algumas cultivares, logística de envio, além da falta de recomendação de cultivares estáveis e adaptadas para a região.

Diante do contexto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar cultivares de guandu forrageiro disponíveis no comércio, quanto à adaptabilidade e estabilidade em região semiárida, para recomendação dos melhores genótipos.

Esta publicação visa proporcionar melhor eficiência na produção de alimentos agropecuários em condições hídricas desfavoráveis, o que aumentará a segurança alimentar das comunidades em regiões semiáridas, atingindo a meta da ODS 2 - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável:

Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a

manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo (IPEA, 2024, p. 12).

## Material e métodos

### Caracterização dos ambientes

Os ensaios foram plantados a campo em áreas experimentais de parceiros em três locais no Semiárido (Sobral, CE (3°44'55"S e 40°21'35"W), Boa

Viagem, CE (5°04'37"S e 39°42'28"W) e Sumé, PB (7°39'46"S 36°53'38.1"W) nas safras 2021, 2022 e 2023 (Tabela 1). Devido à especificidade das safras em cada local, em determinado ano, foram considerados seis ambientes diferentes (Tabela 1). O clima das três regiões é do tipo BSh, Semiárido quente, segundo a classificação de Köppen (1948), com período chuvoso de fevereiro a junho, sendo a pluviosidade média variando de 400 a 800 mm durante a safra de cultivo. Apenas nos ambientes 2 e 4 houve suplementação de irrigação nos períodos de veranico (Tabela 1).

**Tabela 1.** Datas de plantio nos diferentes ambientes de avaliação de guandu forrageiro no Semiárido brasileiro.

Ano	Sobral, CE	Boa Viagem, CE	Sumé, PB
2021	25/03 (Amb 1)	-	16/04 (Amb 2)
2022	02/02 (Amb 3)	23/03 (Amb 5)	08/04 (Amb 4)
2023	06/02 (Amb 6)	-	-

Devido ao guandu ser uma espécie adaptada a fotoperíodo de dias curtos, a caracterização desse fator ambiental para cada local contribui para interpretação do desempenho dos genótipos avaliados no Semiárido. A região de Sobral, CE apresenta a menor variação do fotoperíodo durante o ano, iniciando entre 12h12 (fevereiro) com mínimo de 11h52 (junho) chegando até 12h18 (dezembro) horas luz dia, uma vez que se situa na latitude de 3° 44' S. A região de Boa Viagem, CE apresenta um pouco a mais de variação de fotoperíodo, iniciando entre 12h14 (fevereiro), com mínimo de 11h47 (junho) chegando até 12h23 (dezembro), uma vez que se situa na latitude de 5°. A região de Sumé, PB foi que apresentou maior variação de fotoperíodo entre as três regiões, iniciando entre 12h19 (fevereiro) com mínimo de 11h38 (junho) chegando até 12h32 (dezembro), uma vez que se situa na latitude de 7°39'S conforme informações da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (2024) (Funceme).

### Delineamento experimental e estabelecimento dos ensaios

Os tratamentos foram constituídos por quatro cultivares comerciais e dezessete genótipos experimentais elites (Tabela 2). A implantação dos experimentos foi no início do período chuvoso, com três repetições em delineamento de blocos casualizados (DBC), em que a parcela constituiu em duas linhas de quatro metros, com espaçamento de 0,75 m entre linhas e 0,25 m entre plantas. Para o

plantio dos experimentos, foi realizado o preparo do solo com uma aração (0-0,40 m) seguida de uma gradagem niveladora. Com auxílio de cultivador, foi realizado sulcamento com espaçamento de 0,75 m entre linhas. Os tratos culturais foram realizados conforme recomendações para a cultura (Souza et al., 2007).

**Tabela 2.** Genótipos de guandu forrageiro avaliados em seis ambientes do Semiárido.

Tratamento	Genótipo	Tipo
1	07FG08	Genótipo elite
2	18FG19	Genótipo elite
3	65FG102	Genótipo elite
4	66FG103	Genótipo elite
5	FGCVIF	Genótipo elite
6	lapar 43	Cultivar comercial
7	91FG21	Genótipo elite
8	93FG18	Genótipo elite
9	94FG30	Genótipo elite
10	96FG34	Genótipo elite
11	97FG36	Genótipo elite
12	92FG27	Genótipo elite

Continua...

**Tabela 2.** Continuação.

Tratamento	Genótipo	Tipo
13	28FG25	Genótipo elite
14	98FG38	Genótipo elite
15	99FG41	Genótipo elite
16	100FG42	Genótipo elite
17	101FG50	Genótipo elite
18	Super N	Cultivar comercial
19	Fava Larga	Cultivar comercial
20	FGGT10	Genótipo elite
21	BRS Mandarin	Cultivar comercial

### Coleta e análise dos dados

Foram avaliados os seguintes caracteres: dias de florescimento (DF); altura de plantas (ALT) (m) e estimativa da produtividade de grãos (Prodgrãos), em quilos por hectare, oriunda da colheita de uma linha por parcela, a qual foi corrigida para estande conforme Cruz et al. (2012), e para umidade a 13%; estimativa da produtividade de matéria seca de forragem (Prodforragem) (kg/ha). Para obtenção dos dados de produtividade de matéria seca, foram obtidos primeiramente os dados de peso da massa fresca (MF), quilograma por parcela, oriundos do corte de todas as plantas de uma das linhas de cada parcela.

Posteriormente, amostras de 200 g de cada parcela (AMF) foram colocadas em estufa de circulação forçada a 55 °C, as quais permaneceram até apresentarem peso constante. Em seguida, foi obtido o peso da matéria seca (AMS) das amostras, o qual foi utilizado para estimar a produtividade da massa seca por hectare utilizando a seguinte expressão:

$$\text{Prodforragem} = ((\text{AMS} / \text{AMF}) \times \text{MF}) \times \text{A.pa} / \text{A.pa}$$

Em que:

- Biomassa: produtividade de massa seca em kg/ha;
- MF: peso da massa fresca em kg/parcela;
- AMS: peso de matéria seca da amostra em g;
- AMF: peso de matéria fresca da amostra em g;
- A.ha: área correspondente a 1 hectare (10.000 m<sup>2</sup>);
- A.pa: área útil da parcela (6 m<sup>2</sup>).

De posse dos dados, eles foram verificados ao atendimento das pressuposições da análise de

variância, para a normalidade dos erros, homogeneidade das variâncias e quando não atendidas foram realizadas transformações dos dados conforme Box e Cox (1964). Posteriormente foram realizadas as análises de variância (ANOVA), e em seguida o teste de agrupamento de médias de Scott e Knott (1974), conforme Ramalho et al. (2012b). A análise de adaptabilidade e estabilidade foi procedida com a metodologia WAASBY (Média Ponderada de Pontuações Absolutas a partir da decomposição de valor singular da matriz do melhor linear não viesado preditor BLUPs e desempenho médio (Y)) para os efeitos genótipo x ambiente (GxE) gerados por um modelo linear misto (Olivoto et al., 2019). Como ferramenta de auxílio nas análises estatísticas e construção dos gráficos, utilizou-se o *software R*, versão 4.3.1.

### Resultados e discussão

O efeito significativo dos genótipos indica que existe variabilidade genética, possibilitando a seleção de genótipos superiores. A significância para o fator “ambientes” relata a heterogeneidade das condições ambientais nas quais foram realizados os experimentos, como exemplo, as diferenças na variação do fotoperíodo, que oscilaram entre 20 a 31 minutos durante o ciclo do guandu nos diferentes ambientes, resultando em diferenças climáticas acentuadas.

A precisão foi confirmada pelas estimativas da acurácia seletiva da análise conjunta, que em geral, foram boas e de elevada magnitude, com valores entre 0,59 a 0,98 (Tabela 3), apontando uma boa precisão experimental na avaliação genotípica de acordo com os limites de classes estabelecidos em Cargnelutti Filho e Storck (2009).

Caracteres com baixa acurácia, indicam que as observações têm grandes desvios absolutos entre os valores genotípicos verdadeiros e aqueles estimados a partir das informações dos experimentos (Costa et al., 2005). Resende e Duarte (2007) destacam a importância de se atingir uma acurácia seletiva ideal superior a 0,90 para uma inferência estatística segura.

Observa-se que a fonte de variação “Ambientes” apresentou altos valores de F para todos os caracteres (Tabela 3), o que demonstra alta representatividade e relevância dos ambientes avaliados, premissa importante para identificação e recomendação dos melhores genótipos para o Semiárido. As variações que ocorrem entre ambientes podem ser agrupadas em duas categorias, as previsíveis e as imprevisíveis (Allard; Bradshaw, 1964). As previsíveis caracterizam o ambiente propriamente dito,

conhecidos como fatores permanentes em que estão incluídos a fertilidade do solo, fotoperíodo, e aqueles que podem ser determinados pelo homem, com data de plantio, densidade de sementeira, métodos

de colheita e outras práticas culturais. As imprevisíveis ocorrem aleatoriamente como estande final, distribuição de chuvas, temperatura e ocorrência de pragas e doenças.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância conjunta com os valores de F, interação genótipos por ambientes (GxA), coeficiente de variação (CV), acurácia e teste de média dos genótipos de feijão guandu avaliados em seis ambientes no Semiárido.

Fonte de Variação	Prodforragem	DF	ALT	Prodgrãos
Genótipos	4,18**	31,45**	15,44**	1,56*
Ambientes	144,64**	2716,88**	994,79**	185,88**
G x A	3,03**	5,42**	4,56**	1,36*
CV	40,94	9,68	12,46	56,14
Acurácia	0,87	0,98	0,96	0,60

Genótipos	kg/ha	SK	Dias	SK	m	SK	kg/ha	SK
07FG08	7968,93	A	87	A	1,94	F	2749,55	D
18FG19	7325,05	E	98	C	1,83	F	3496,80	D
65FG102	7212,00	E	105	E	1,95	F	3566,85	D
66FG103	7025,61	E	104	E	1,93	F	3417,97	D
FGCVIF	9309,22	A	123	G	2,26	A	2659,79	D
lapar 43	5711,87	E	72	A	1,44	F	3440,09	D
91FG21	7865,01	C	87	A	1,95	F	3852,93	D
93FG18	7095,15	E	113	G	1,90	F	2500,41	D
94FG30	9689,68	A	99	C	1,88	F	4828,72	B
96FG34	5413,71	E	74	A	1,47	F	3174,15	D
97FG36	4648,27	E	67	A	1,28	F	3432,41	D
92FG27	5682,94	E	91	A	1,58	F	4812,36	B
28FG25	7029,28	E	94	C	2,01	D	4379,49	B
98FG38	6642,37	E	83	A	1,81	F	3141,61	D
99FG41	6448,63	E	94	C	1,96	F	3755,80	D
100FG42	6499,86	E	106	E	1,91	F	3704,47	D
101FG50	7167,40	E	98	C	1,91	F	3722,15	D
Super N	6265,21	E	100	D	1,96	E	4103,70	C
Fava Larga	7749,16	D	110	F	2,01	C	5457,09	A
FGGT10	7903,67	B	92	B	2,15	B	3238,42	D
BRS Mandarin	7123,89	E	124	G	2,00	D	4417,05	B

ns e \*\* Não significativo e significativo a 5 e 1 % de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott ( $p < 0,05$ ). Produtividade de forragem de matéria seca (Prodforragem), dias de florescimento (DF), altura (ALT) e produtividade de grãos (Prodgrãos).

Pela análise de variância conjunta, foram observadas diferenças significativas para a interação genótipos x ambientes (GxA) para todos caracteres, em nível de 1% de probabilidade pelo teste F (Tabela 1). Segundo Ramalho et al. (2012a), a interação (GxA) significativa ocorre quando o comportamento das cultivares não são consistentes nos diferentes ambientes, ou seja, a resposta de cada genótipo é específica e diferente de outros genótipos às alterações que ocorrem nos ambientes. Dessa forma, é necessário identificar os genótipos que são mais estáveis, ou seja, aqueles que possuem o comportamento mais estável frente às mudanças dos ambientes e também os genótipos mais adaptados, ou seja, aqueles que conseguem assimilar vantajosamente o estímulo ambiental (Ramalho et al., 2012a).

As produtividades médias de matéria seca de forragem (Prodforragem) dos 21 genótipos avaliados nos seis ambientes em três anos apresentaram variação de produtividade média de matéria seca de forragem entre 4.600 até 9.600 kg/ha. Em outros ensaios de guandu forrageiro no Semiárido, Santos et al. (1999) recomendaram o genótipo D1 Type, com produtividade média de 2.490 kg/ha, como cultivar de guandu forrageiro para o Semiárido, sendo lançada como cultivar Taipeiro. Portanto, o potencial produtivo dos genótipos elites e das cultivares comerciais do presente trabalho superou em mais de 2.000 kg/ha quando comparado com a cultivar Taipeiro (Tabela 3). Todas as quatro cultivares avaliadas apresentaram produtividade média de matéria seca de forragem acima de 5.000 kg/ha. Contudo, como o intuito é recomendar cultivares com ideótipo que seja insensível ao fotoperíodo, devido às baixas latitudes em que se localiza o Semiárido, cultivares com alta qualidade nutricional, característica essa que é enriquecida com o aumento da produtividade de grãos, e cultivares com porte intermediário, para possibilidade de pastejo direto de pequenos ruminantes, deve-se levar em consideração os caracteres DF, ALT e Prodgrãos.

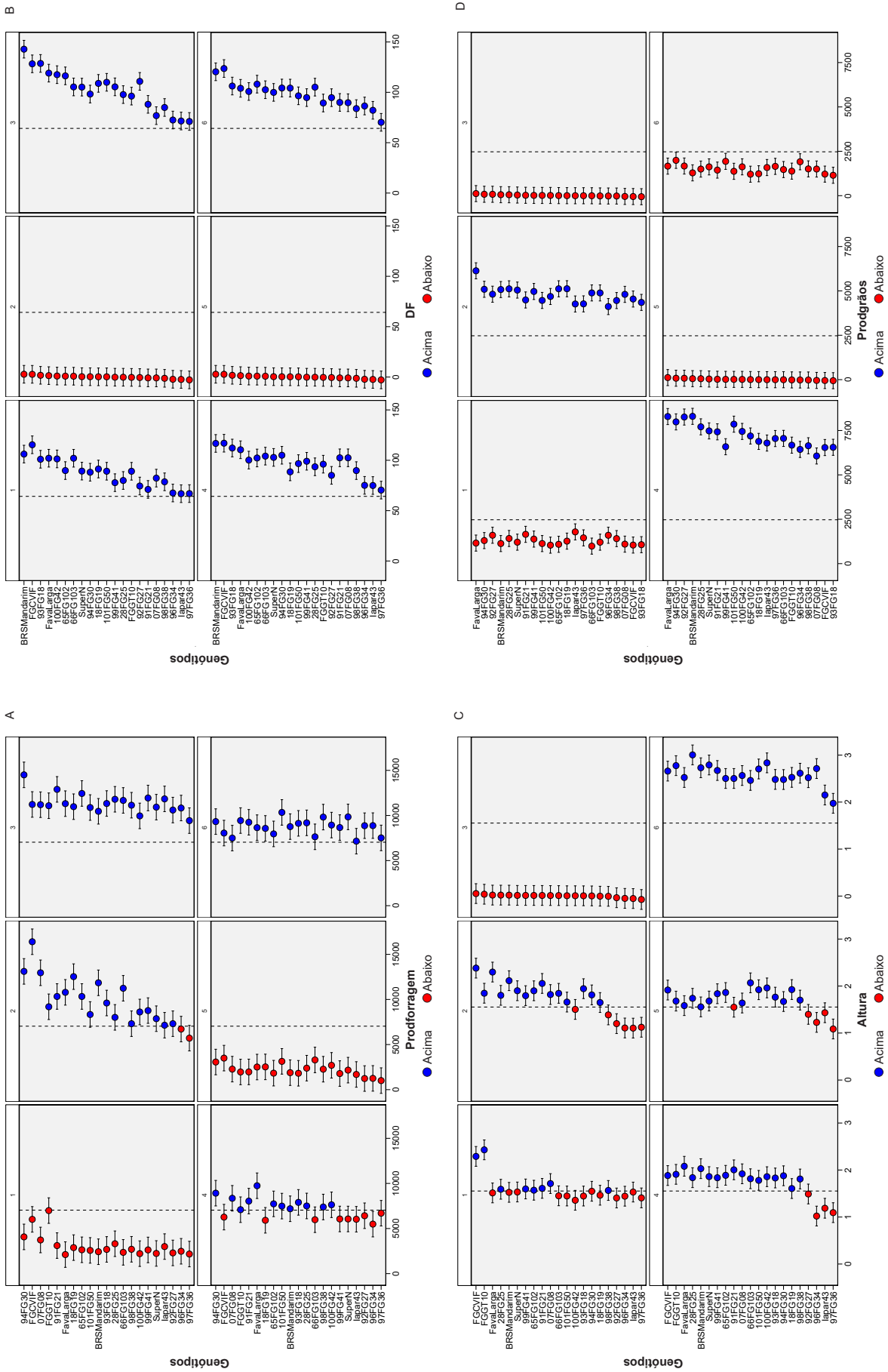
Nesse sentido, entre as cultivares comerciais, a Super N e a lapar 43 foram as únicas que apresentaram insensibilidade ao fotoperíodo neutro (Figura 1B), quando avaliadas em ambientes de baixa latitude. Como ambas cultivares apresentaram produtividade média de MS de forragem acima de 5.700 kg/ha, superior à produtividade da cultivar Taipeiro (Santos et al., 1999), o fator que as distinguiu foi a produtividade de grãos, sendo a cultivar Super N 16% mais produtiva do que a lapar 43 (Tabela 3). Esses resultados podem ser confirmados pelo desempenho BLUP de cada cultivar comercial em cada ambiente avaliado (Figura 1).

Com o intuito de identificar os genótipos mais estáveis para a região semiárida, foi utilizado um índice quantitativo de estabilidade genotípica baseado em modelos mistos, que também permite a identificação de classes de genótipos com diferentes padrões de estabilidade por meio de gráficos (WAASB - média ponderada de pontuações absolutas a partir da decomposição de valor singular da matriz do melhor linear não viesado preditor BLUPs), sugerido por Olivoto et al. (2019). Contudo, ainda se torna necessário a identificação dos genótipos mais adaptados. Para tanto, Olivoto et al. (2019) propuseram o método que permite ponderar entre estabilidade (WAASB) e desempenho médio (Y), formando o método WAASBY (média ponderada de pontuações absolutas a partir da decomposição de valor singular da matriz do melhor linear não viesado preditor BLUPs e o desempenho médio (Y)). Esse método assume valores no intervalo 0-100, sendo 100 atribuído ao ideótipo, ou seja, o genótipo mais estável e com o melhor desempenho médio entre os considerados nos ambientes avaliados. Dessa forma, conforme o ideótipo desejado já descrito anteriormente, a identificação de genótipos mais estáveis e com alta performance os quatro caracteres pelo método WAASBY, concomitantemente, destacaram-se os genótipos experimentais elite 91FG21, 94FG30 e 28FG25 e a cultivar comercial Super N (Figura 2).

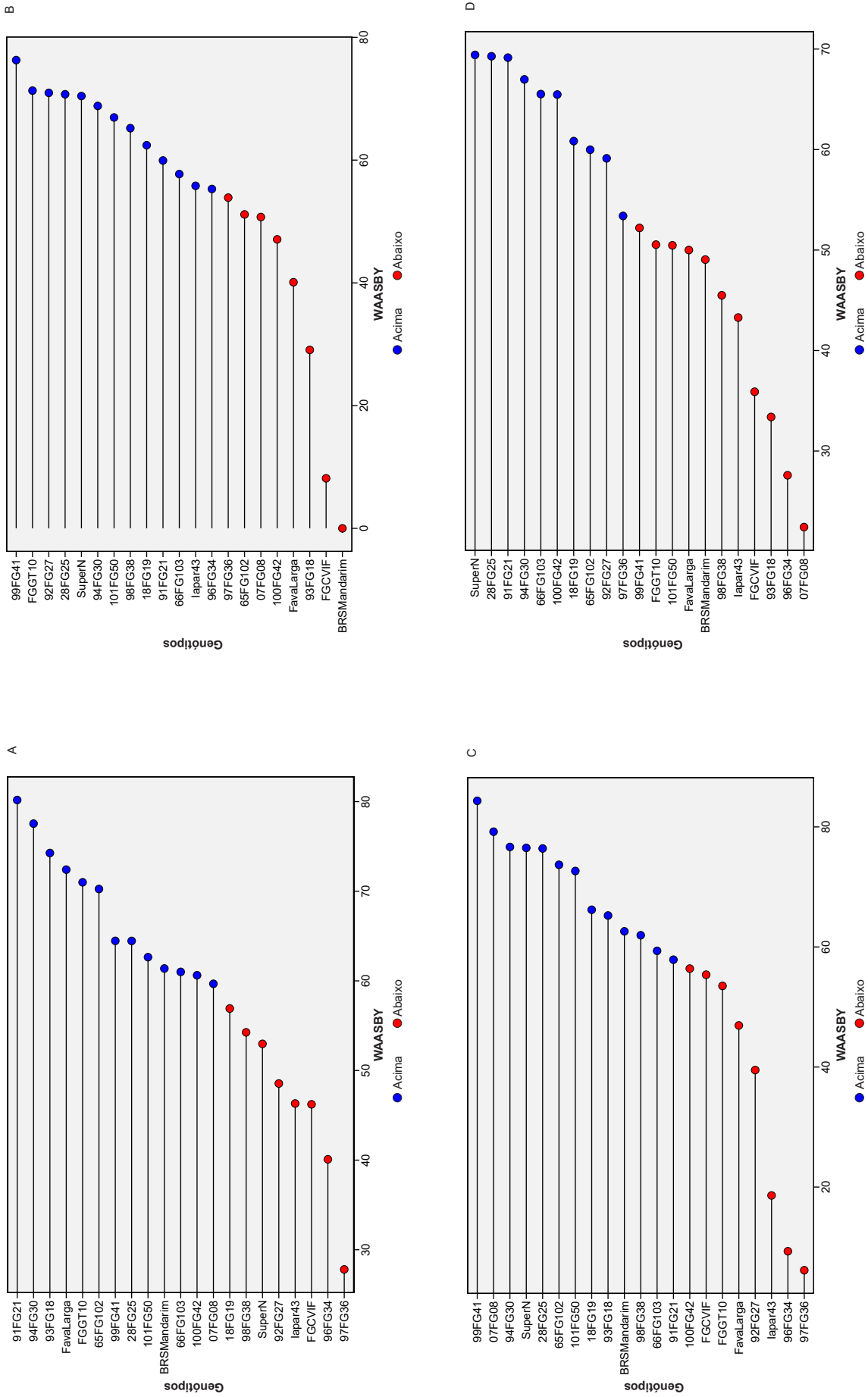
Poucos estudos de adaptabilidade e estabilidade de guandu foram realizados no Brasil, sendo que a maioria está relacionada ao guandu granífero (Costa, 2021), e inexistem para guandu forrageiro para condições de Semiárido. No presente estudo, são relatadas linhagens e cultivares comerciais com bom desempenho produtivo, e parâmetros de adaptabilidade e estabilidade adequados, com real possibilidade para serem selecionadas e recomendadas aos produtores da região semiárida. Esse estudo pioneiro pode contribuir diretamente para expansão do cultivo de guandu forrageiro no Brasil.

## Conclusões

A cultivar comercial Super N se destaca como mais adaptada e estável para região semiárida, com produtividade média de matéria seca de forragem acima de 6200 kg/ha, além de apresentar insensibilidade ao fotoperíodo e boa produtividade de grãos. Os genótipos experimentais 91FG21, 94FG30 e 28FG25 apresentam potencial para serem lançados como novas cultivares adaptadas ao Semiárido.



**Figura 1.** (A) Produtividade de matéria seca de forragem (Prodforragem); (B) dias de florescimento (DF); (C) altura (ALT); (D) produtividade de grãos (Prodgrãos) para 21 genótipos de gandu nos seis ambientes do Semiárido. Os círculos azuis e vermelhos representam os genótipos que apresentaram BLUP acima e abaixo das médias do BLUP, respectivamente.



**Figura 2.** Valores estimados de WAASBY para 21 genótipos de quando considerando as variáveis: (A) produtividade de matéria seca de forragem (Prodforragem); (B) dias de florescimento (DF); (C) altura (ALT); (D) produtividade de grãos (Prodgrãos). Os círculos azuis e vermelhos representam os genótipos que apresentaram WAASBY acima e abaixo das médias, respectivamente.



## Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela disponibilização de bolsa de iniciação científica para treinamento de recurso humano na presente pesquisa.

## Referências

- ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype-environment interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, v. 4, n. 5, p. 503-504, 1964.
- BOX, G. E. P.; COX, D. R. Analysis of transformations. **Journal of the Royal Statistical Society: Series B (Methodological)**, v. 26, n. 2, p. 211-252, Jul. 1964. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1964.tb00553.x>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **CultivarWeb**: Registro Nacional de Cultivares - RNC. Disponível em: [https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares\\_registradas.php](https://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php). Acesso em: 8 jun. 2024.
- CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. Medidas do grau de precisão experimental em ensaios de competição de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 2, p. 111-117, fev. 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38036/1/44n02a01.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2024.
- COSTA, A. E. da S. **Diversidade molecular de acessos, estimativas de parâmetros genéticos e de adaptabilidade e estabilidade em linhagens de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh)**. 2021. 138 f. Tese (Doutorado em Melhoramento Genético de Plantas) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- COSTA, R. B. da; GONÇALVES, P. de S.; OLIVEIRA, L. C. S. de; ARRUDA, E. J. de; ROA, R. A. R.; MARTINS, W. J. Variabilidade genética e estimativas de herdabilidade para o caráter germinação em matrizes de Hevea brasiliensis. **Floresta e Ambiente**, v. 12, n. 1, p. 74-76, 2005.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao 13 melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 2012. 508 p. v. 1.
- FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. **Marés e luas - nascer e pôr do sol**. Fortaleza, 2024. Disponível em: [http://www.funceme.br/?page\\_id=2714](http://www.funceme.br/?page_id=2714). Acesso em: 10 jul. 2024.
- IPEA. **Agenda 2030**: objetivos de desenvolvimento sustentável: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 2: fome zero e agricultura sustentável. Brasília: Ipea, 2024. 23 p. (Cadernos ODS, 2). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ri2024ODS2>.
- KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la tierra. México, DF: Fondo de Cultura Económica, 1948. 479 p.
- OLIVEIRA, M. C. de; SILVA, C. M. M. S. **Comportamento de algumas leguminosas forrageiras para pastejo direto e produção de feno na região Semi-Árida do Nordeste**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1988. 6 p. (EMBRAPA-CPATSA. Comunicado técnico, 24). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/7721/1/COT24.pdf>. Acesso em: 9 abr. 2024.
- OLIVOTO, T.; LÚCIO, A. D.; SILVA, J. A. da; MARCHIORO, V. S.; SOUZA, V. Q. de; JOST, E. Mean performance and stability in multi-environment trials I: combining features of AMMI and BLUP techniques. **Agronomy Journal**, v. 111, n. 6, p. 2949-2960, Nov./Dec. 2019. DOI: <https://doi.org/10.2134/agnonj2019.03.0220>.
- RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.; SANTOS, J. B. dos; NUNES, J. A. R. **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Lavras: UFLA, 2012a. 522 p.
- RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 3 ed. Lavras: UFLA. 2012b. 326 p.
- RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 3, p. 182-194, set. 2007. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/1867>. Acesso em: 13 abr. 2024.
- SANTOS, C. A. F.; MENEZES, E. A.; ARAUJO, F. P. de. Introdução, coleta e caracterização de recursos genéticos de guandu para produção e grãos e forragem. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999. 23 f. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104415/1/Carlos-Antonio.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2024.
- SOUZA, F. H. D. de; FRIGERI, T.; MOREIRA, A.; GODOY, R. **Produção de sementes de guandu**. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. 68 p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 69). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/17295/1/Documentos69.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2024.
- VIDAL, D. de L.; SANTOS, D. P. A. Realidade territorial de unidades familiares no Semiárido brasileiro. **Tempo Social, Revista de Sociologia da USP**, v. 28, n. 1, p. 53-62, jan./abr. 2016. DOI: <https://doi.org/10.11606/0103-2070.ts.2016.105992>.



Ministério da  
Agricultura e Pecuária