

## **FATORES QUE EXPLICAM O NÚMERO DE FOLHAS EM PLANTAS DE FEIJÃO-BRAVO (*Capparis flexuosa* L.) NO CARIRI PARAIBANO**

*Mônica Aليxandrina da Silva*

Aluna do Programa de Pós-graduação em Zootecnia-UFRPE,  
E-mail: monica.zte@gmail.com.br

*Divan Soares da Silva*

Professor da UFPB/CCA/PPGZ - Areia. CEP: 58.397- 000.  
E-mail: divan@ufpb.cca.br

*Weds Batista Lopes*

Zootecnista UFPB/CCA – Areia – PB E-mail:  
weds.jpa@neoline.com.br

*Leonardo Alves de Andrade*

Professor Adjunto da UFPB- Areia. CEP.58397-000  
E-mail:landrade@ufpb.br

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho consistiu em obter estimativas de coeficientes de correlação fenotípica e avaliar os desdobramentos das correlações em efeitos diretos e indiretos (análise de trilha) das variáveis números de brotações, diâmetro do caule e comprimento do caule (variáveis independentes explicativas) no número de folhas (variável dependente principal ou básica) de plantas de feijão-bravo em dois períodos de avaliação em condições edafoclimáticas do cariri paraibano. Houve diferença nas estimativas obtidas nos dois períodos. A característica números de brotações na época seca e comprimento do caule na época chuvosa foram capazes de explicar melhor o desenvolvimento do número de folhas, atuando respectivamente, de forma direta e inversamente proporcional sobre a variável básica, alternando-se em função das condições ambientais ocorridas durante o crescimento. O estudo permitiu concluir que o número de brotações exerce grande influência no número de folhas em ambos os períodos de avaliação.

**Palavras-chave:** forrageira nativa, caatinga, correlação, número de folha

## **FACTORS THAT EXPLAIN THE NUMBER OF LEAVES IN PLANTS OF “FEIJÃO-BRAVO” (*Capparis flexuosa* L.) IN THE CARIRI REGION OF PARAIBA STATE - BRAZIL**

**ABSTRACT** – This work aimed to estimate the phenotypic correlation coefficients and to evaluate the direct and indirect effects of these correlations (path analysis). It was studied the effect of the explanatory independent variables tiller number, stem diameter, and stem length on the main dependent variable leaf number of “*Capparis flexuosa*” plants during two evaluation periods in the Cariri region of Paraíba State, Brazil. There were significant differences between the evaluated periods for the studied variables. Tiller number during the dry season and stem length during the rainy season explained best the leaf number, acting respectively in a direct and inversely proportional way on the main variable, changing according to the environmental conditions during the growth period. The results allowed the conclusion that tiller number exerts great influence on leaf number in both evaluation periods.

**keywords:** native forage, Caatinga, correlation, leaf number

### **INTRODUÇÃO**

O conhecimento das relações existentes entre as variáveis empregadas para a avaliação de espécies forrageiras nativas é de suma importância, uma vez que pouco se conhece sobre o assunto.

A importância da correlação entre caracteres no estudo de plantas reside no fato de se poder avaliar o quanto da alteração de um caráter pode afetar os demais no decurso do crescimento da espécie. A magnitude e valor das correlações, contudo, não são suficientes para esclarecer

as relações entre as variáveis estudadas. É nesse contexto que se percebe a aplicabilidade da análise de caminamento ou coeficiente de trilha, uma vez que se permite o desdobramento das correlações simples entre os caracteres nos seus efeitos diretos e indiretos e, com isso, amplia-se o entendimento das relações de causa e efeito entre as variáveis estudadas (Santos et al., 2000).

Está técnica tem sido amplamente utilizada no estudo de diversas culturas, citando Cargnelutti Filho et al., 2004; Furtado et al., 2002 em feijoeiro e Carvalho et al., 1999 em pimentão, dentre outros. Entretanto, ainda são

escassos trabalhos dessa natureza envolvendo forrageiras nativas e, em especial, o feijão bravo.

No feijão bravo (*Capparis flexuosa* L.), os estudos ainda são restritos, entretanto, por ser esta uma *Caparacea* que possui sistema de resistência a seca peculiar à sua espécie, o conhecimento da inter-relação entre os caracteres morfológicos torna-se de grande importância para que se possa conduzir com sucesso um estudo mais aprofundado que objetive a elevação do conhecimento desta espécie.

Soares, 1989 avaliando o estabelecimento de feijão bravo em condições de cultivo para produção de forragem verificou que: o feijão bravo é uma planta forrageira componente da caatinga, de porte arbustivo, de folhas perenes, que se desenvolve em muitas áreas da região semi-árida e que recomeça a fase de produção biológica durante o período seco, independente do ciclo das chuvas. Neste período quando normalmente não há disponibilidade de forragem verde é bastante apreciada pelos animais que ramoneiam a caatinga.

O objetivo deste trabalho consistiu obter estimativas de coeficientes de correlação e avaliar os desdobramentos

das correlações em efeitos diretos e indiretos (análise de trilha) das variáveis número de brotações, diâmetro do caule e comprimento do caule (variáveis independentes explicativas) no número de folhas (variável dependente principal ou básica) de plantas de feijão-bravo em dois períodos de avaliação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Carnaúbas, no município de Taperoá, microrregião do Cariri Ocidental do Estado da Paraíba. Esta região se caracteriza por um clima seco, com precipitações pluviométricas irregulares, girando em torno de 400 mm anuais em anos de normalidade climática, ocorrendo maior concentração das chuvas nos meses de fevereiro a maio, embora se constata o início das chuvas a partir do mês de dezembro indo até julho. A precipitação ocorrida na área experimental durante o período de setembro de 2000 a julho de 2001, encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Precipitação pluviométrica ocorrida na área experimental no período de setembro/2000 a julho/2001.

MÊS	ANO	PRECIPITAÇÃO (mm)	ACUMULADA (mm)
Setembro	2000	13,8	13,8
Outubro	2000	1,5	15,3
Novembro	2000	0	15,3
Dezembro	2000	42,1	57,4
Janeiro	2001	9,8	67,2
Fevereiro	2001	9,1	76,3
Março	2001	127,0	203,3
Abril	2001	47,0	250,3
Maio	2001	1,2	251,5
Junho	2001	88,3	339,8
Julho	2001	7,1	346,9

Dados coletados na própria propriedade

O experimento foi conduzido em uma área de 0,5 ha cultivada com palma forrageira (*Opuntia ficcus indica*) consorciada com feijão bravo (*Capparis flexuosa* L.), existente na fazenda carnaúba, onde foram selecionadas 30 plantas de feijão-bravo. Foram consideradas duas épocas de avaliação: época seca de setembro de 2000 a fevereiro de 2001 e época chuvosa de março a julho de 2001.

As características avaliadas foram número de folha (NF) (variável dependente principal ou básica) e as

variáveis independentes explicativas número de brotações (NB), diâmetro do caule (DC) e comprimento do caule (CC) (Figura 1).

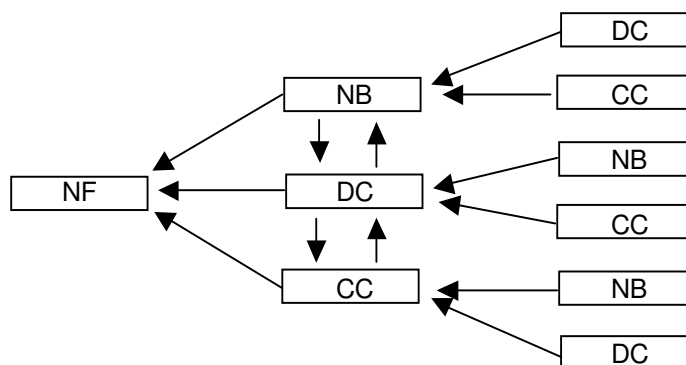
Os estimadores dos coeficientes de correlação fenotípica (Correlação de Pearson) foram obtidos pela expressão:

$$r_F = \frac{PMG_{xy}}{\sqrt{QMG_X \cdot QMG_Y}}$$

Os resultados da análise de trilha foram interpretados conforme indicado por SING *et al.*, 1969, citado por VENCOVSKY e BARRIGA, 1992; Cruz e Regazzi, 1997, em que, basicamente, i) coeficientes de correlação e efeitos diretos (coeficientes de trilha) altos indicam que estas variáveis independentes explicam grande parte da variação da variável básica e que ii) coeficientes de

correlação positivos (ou negativos), mas o efeito direto é de sinal diferente ou negligenciável, variáveis com maiores efeitos indiretos devem ser consideradas simultaneamente para explicarem a variação da variável básica.

Os dados obtidos foram submetidos a análises estatísticas pelo programa computacional SAEG.



**Figura 1.** Diagrama causais indicando o inter-relacionamento das variáveis analisadas: mostrando o efeito direto das variáveis explicativas número de brotações (NB), diâmetro do caule (DC) e comprimento do caule (CC) sobre o número de folhas (NF) em plantas de feijão bravo

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As correlações fenotípicas entre as características avaliadas são apresentadas na Tabela II. Nota-se que as variáveis, números de brotações no primeiro corte e

comprimento do caule no segundo corte apresentaram correlações positivas e significativas com o número de folhas do Feijão bravo, demonstrando que essas variáveis possivelmente influenciaram, de algum modo, a expressão dessa característica.

**Tabela 2.** Estimativa do coeficiente de correlação de Pearson entre os 4 caracteres avaliados em 2 períodos (seco e chuvoso) no cariri paraibano

	NF		NB		DC		CC	
	1	2	1	2	1	2	1	2
NF	-	-	-	-	-	-	-	-
NB	0,859*	0,181	-	-	-	-	-	-
DC	0,093	0,420	-0,046	0,340	-	-	-	-
CC	0,649	0,804*	0,247	0,605*	0,220	0,656*	-	-

\* significativo ao nível de 5% ( $P < 0,05$ ); nb- número de brotações; dc- diâmetro do caule; Cc – comprimento do caule

O diâmetro do caule foi a variável que se correlacionou menos com o número de folhas no primeiro corte, já no segundo corte o número de brotações foi o que apresentou menor correlação (Tabela 2). Segundo Montardo *et al.*, 2003 uma possível razão para baixa correlação entre variáveis é a ocorrência de pouca variabilidade em uma das mesmas, uma vez que esse tipo de análise procura identificar uma eventual associação na variação das características em estudo. Assim, se uma das variáveis apresenta uma baixa variabilidade, provavelmente não será possível determinar uma associação entre essa característica e qualquer outra, ou essa associação apresentará pequeno coeficiente de correlação.

Como todas essas variáveis influenciaram o número de folhas, e algumas delas apresentaram boas correlações

entre si, pode-se inferir que ocorra um sistema de inter-relações entre essas características e que, por meio deste sistema, determinada variável poderia interferir no número de folhas através de outra característica correlacionada. O detalhamento de como isso poderia acontecer é dado pela análise de trilha, cuja representação gráfica para o presente caso encontra-se na Figura 1. Nessa é possível visualizar as diferentes formas das quais as variáveis consideradas podem se relacionar, gerando efeitos diretos e indiretos sobre o número de folhas.

Na figura 1 é possível visualizar as diferentes formas através das quais as variáveis consideradas podem se relacionar, gerando efeitos diretos e indiretos sobre o número de folhas. Exemplificando-se, pode-se supor que,

além do efeito direto do número de brotações sobre o número de folhas, essa primeira variável também poderia apresentar efeitos indiretos através de todas as demais variáveis correlacionadas em conjunto. Finalmente, parte da variação ocorrida no número de folhas pode não ser atribuída a nenhuma das variáveis consideradas, sendo, então, computada como erro ou resíduo.

O efeito direto do número de brotação no primeiro corte sobre o número de folha foi alto indicando sua verdadeira correlação com essa variável dependente, não sofrendo efeito indireto das variáveis estudadas. É interessante observar que a correlação entre essas duas características se deu praticamente apenas pelo efeito

direto da primeira variável sobre a segunda (Tabela 3). Entretanto o efeito direto do número de brotações no segundo corte sobre o número de folhas foi negativo, indicando que nessa época, essa característica não determinou o aumento do número de folhas, que apesar de sofrer um forte efeito indireto do comprimento do caule, apresentou uma baixa correlação. Possivelmente isso pode ter ocorrido devido à época ser considerada chuvosa, caracterizando o baixo crescimento das plantas (Tabela 1). Portanto, para época seca o número de brotações se mostrou como a principal característica na determinação do número de folhas.

**Tabela 3.** Desdobramento da correlação de Pearson em componentes de efeito direto e indiretos envolvendo a variável básica número de folha e a variável independente explicativa número de brotação(NB)

	Seca	Chuvosa
NB		
Efeito Direto de NB	0,746	-0,503
Efeito Indireto de NB via DC	-0,001	-0,080
Efeito Indireto de NB via CC	0,113	0,764
Total - Diretos e Indiretos	0,859	0,180

Cc – comprimento do caule; nb- número de brotações; dc- diâmetro do caule

Dos caracteres estudados o diâmetro do colmo na época considerada seca foi o que apresentou um dos menores efeitos direto sobre o número de folhas (Tabela IV), não sofrendo influencia indireta positiva de outros caracteres, exceto do comprimento do caule. Neste caso observa-se que o efeito indireto negativo não apresentou forte influencia no efeito direto do diâmetro do caule. Ao isolar-se os efeitos indiretos do diâmetro do caule teria-se uma fraca correlação, mas de mesmo sentido, desta forma o diâmetro do caule contribui em pequena escala com o número de folhas.

Na época considerada chuvosa o diâmetro do caule apresentou boa correlação com o número de folhas, entretanto obteve um efeito direto negativo, isso indica a forte influencia das variáveis indiretas sobre esta característica (Figura 1). A correlação positiva entre essas duas variáveis se deu, indiretamente, pelo efeito do comprimento do caule. Em função dos resultados obtidos, verifica-se que o caráter diâmetro do caule com baixa correlação e baixo efeito direto prevê ganho insatisfatório para este estudo. Deste modo, esta característica mostrou pouca importância no aspecto da avaliação entre épocas.

**Tabela 4.** Desdobramento da correlação de Pearson em componentes de efeito direto e indiretos envolvendo a variável básica número de folha e a variável independente explicativa diâmetro do caule (DC)

	Seca	Chuvosa
DC		
Efeito Direto de DC	0,026	-0,238
Efeito Indireto de DC via NB	-0,034	-0,170
Efeito Indireto de DC via CC	0,101	0,829
Total - Diretos e Indiretos	0,093	0,420

Cc – comprimento do caule; nb- número de brotações; dc- diâmetro do caule

O efeito direto do comprimento do caule sobre o número de folhas nas duas épocas avaliadas foi alto indicando sua verdadeira correlação com essa variável dependente, sofrendo pouco efeito indireto das variáveis estudadas, exceto na época chuvosa onde os efeitos indiretos apresentaram-se negativos. É interessante observar que a correlação entre essas duas características se deu praticamente apenas pelo efeito direto da primeira variável sobre a segunda (Tabela 5).

Portanto, o comprimento do caule também se mostrou como uma das principais características na determinação do número de folhas, indicando que uma forte pressão de seleção desse caráter irá beneficiar o número de folhas, pois além do efeito direto sobre o número de folhas o comprimento do caule influenciou indiretamente no efeito direto das variáveis, diâmetro do colmo e número de brotações (época chuvosa).

Tabela V. Desdobramento da correlação de Pearson em componentes de efeito direto e indiretos envolvendo a variável básica número de folha e a variável independente explicativa comprimento do caule (CC)

	Seca	Chuvosa
CC		
Efeito Direto de CC	0,459	1,264
Efeito Indireto de CC via NB	0,185	-0,304
Efeito Indireto de CC via DC	0,005	-0,156
Total - Diretos e Indiretos	0,649	0,804

Cc – comprimento do caule; nb- número de brotações; dc- diâmetro do caule

## CONCLUSÕES

Na época seca o número de brotações foi a variável que destacou-se por apresentar uma alta correlação e efeito direto sobre o número de folhas.

Na época chuvosa o comprimento do caule foi a variável que apresentou uma alta correlação e efeito direto sobre o número de folhas.

O diâmetro do colmo foi a variável que apresentou baixo efeito sobre o número de folhas nas duas épocas avaliadas.

Singh, K. B.; Mehndiratta, P. D. Genetic variability and correlation studies in cowpea. **Indian Journal of Genetics and Plant Breeding**, Calcutta, v. 30, n. 2, p. 104-109, 1969.

Vencovsky, R; Barriga, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Riberão Preto, **Revista Brasileira de Genética**, 1992. 496p.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cargnelutti Filho, A; Storck, S.J.L; Lucio, A.D.C. Interferência da variabilidade da população de plantas de milho sobre a população experimental. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.1, p.42-50, 2004.

Carvalho, C.G.P; oliveira, M.F; Cruz, C.D; Casali, V.W.D. 1999. Análise de trilha sob multicolinearidade em pimentão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.4, p.603-613.

Cruz, C. D; Regazzi, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1997. 390p.

Furtado, M.R; Cruz, C.D; Cardoso, A.A; Coelho, A.F.D.F; Peternelli, L.A. análise de trilha do rendimento do feijoeiro e seus componentes primários em monocultivo e em consórcio com a cultura do milho. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 217-230, 2002.

Montardo, D. P; Agnol, M. D; Crusius, A. F; PAIM, N. R. Análise de trilha para rendimento de Sementes de trevo Vermelho (*Trifolium pratense* L.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1076-1082, 2003.

Santos, R.C; Carvalho, L. P; Santos, V. F. Análise de coeficiente de trilha para os componentes de produção do amendoim. **Ciência Agrotecnica**, Lavras, v.24, n.1, p.13-16, jan./mar., 2000