

Evaluación de gramíneas y leguminosas forrajeras en el agrosistema Itapetinga, Bahia, Brasil

M. A. Moreno Ruiz*, G. Rosa e Silva** y J. A. Lima***

Introducción

El 80% del agrosistema Itapetinga, que tiene 12.318 km², está cubierto de pasturas. En este ecosistema, la vegetación original del bosque fue sustituida gradualmente por pasturas, proceso que se inició hace más de 60 años. Esta sustitución se estabilizó en 1975 (Andrade, 1982), cuando colonial (*Panicum maximum* Jacq.) y siempre-verde (*Panicum maximum* var. gongylodes) eran las gramíneas predominantes. La explotación ganadera en esa región comprende la cría, el levante y la ceba del ganado y, en algunos casos, la producción de leche en explotaciones extensivas y semi-intensivas.

El pastoreo continuo con altas cargas animales, la quema anual de las pasturas, la época seca prolongada, los ataques esporádicos del salivazo (Homoptera: Cercopidae) y el descenso de los niveles de fósforo junto con la posible inmovilización del nitrógeno del suelo, han llevado a las pasturas de la región a un proceso de degradación que disminuye anualmente su productividad.

Por todo lo anterior, en el Centro de Pesquisas do Cacau, entre febrero de 1988 y enero de 1989, se realizó un ensayo con el fin de evaluar la adaptación y producción de forraje de seis accesiones de gramíneas y 24 de

leguminosas forrajeras en el agrosistema Itapetinga.

Materiales y métodos

Localización, clima y suelos. El experimento se realizó en la Escuela Media Agropecuaria de la Región Cacaueira (EMARC), Itapetinga, Bahia, Brasil, localizada en el ecosistema de bosque semi-siempreverde estacional ya mencionado, a 15° 14' de latitud sur y 40° 15' de longitud oeste, y a 269 m.s.n.m. La temperatura media anual es de 23.6 °C y la precipitación promedio anual es de 930 mm.

Los suelos son Mollisoles que varían en profundidad, con alto contenido de minerales primarios; su relieve va de suave a fuertemente ondulado, son susceptibles a la erosión y sufren estrés por déficit de agua durante 3 a 5 meses del año (Leite, 1976). En los primeros 20 cm de profundidad tienen un pH de 6.2; 5.4 ppm de P (método de Carolina del Norte); y 2.7, 1.5, 0.4 y 0.1 meq/100 g de Ca, Mg, K y Al, respectivamente.

Establecimiento. Se evaluaron seis accesiones de gramíneas y 22 de leguminosas suministradas por la Unidad de Recursos Genéticos del CIAT, y dos accesiones de leguminosas locales (Cuadro 1). El suelo se preparó con una arada y dos rastrilladas; al momento de la siembra se aplicaron en los surcos de las accesiones 22 kg/ha de P, 25 kg/ha de K y 20 kg/ha de MgO. Además, 20 días después de la siembra se aplicaron a las gramíneas 100 kg/ha de N. Se aplicó riego a las plantas cada 2 días hasta las 12 semanas después de la siembra.

* Pesquisador Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Centro de Pesquisa do Cacau (CEPLAC/CEPEC), Caixa Postal 7, Itabuna, BA, 45.600 Ilhéus, BA, Brasil.

** Professor Escola Média de Agropecuária Regional (EMARC) da CEPLAC, Itapetinga, Brasil.

*** Técnico Agrícola, Centro de Pesquisas do Cacau (CEPLAC/CEPEC), Caixa Postal 07, 45.600-000 Itabuna, BA, Brasil.

Cuadro 1. **Accesiones de gramíneas y leguminosas evaluadas en Itapetinga, Bahía, Brasil.**

Especie	Accesión CIAT No.
Gramíneas	
<i>Andropogon gayanus</i>	621, 6053
<i>Brachiaria brizantha</i>	6387, 6780
<i>Panicum maximum</i>	622, 673
Leguminosas	
<i>Centrosema acutifolium</i>	5277, 5568
<i>Centrosema brasilianum</i>	5178, 5234, 5365, 5657
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5744, 5737, 5740, 5065, 5713
<i>Centrosema pubescens</i>	438, 442, 5189
<i>Clitoria ternatea</i> (local)	-362*
<i>Desmodium ovalifolium</i>	3788, 3793, 3794, 13089
<i>Desmodium heterophyllum</i>	349, 3782
<i>Macroptilium atropurpureum</i> (local)	-361*
<i>Stylosanthes guianensis</i>	184, 10136
<i>Zornia latifolia</i>	728
<i>Zornia glabra</i>	7847

* Accesiones nativas de la región.

Las evaluaciones de establecimiento se realizaron cada 3 semanas, y terminaron 12 semanas después de la siembra de las accesiones. La producción de materia seca (MS) se midió en un período de mínima y en otro de máxima precipitación, de acuerdo con la metodología propuesta por la Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales (RIEPT) para ensayos tipo B (Toledo y Schultze-Kraft, 1982). Los tratamientos se dispusieron en un diseño experimental de bloques al azar, en parcelas divididas, con tres repeticiones; las parcelas principales eran las accesiones y las subparcelas las frecuencias de corte.

Resultados y discusión

Establecimiento. La celeridad con que cubren el suelo las especies forrajeras es importante en este ecosistema, a causa de su relieve ondulado, de la susceptibilidad de los suelos a la erosión, y de la invasión de malezas que sobreviene en la época húmeda. La germinación de las accesiones fue, en general, deficiente, siendo necesario resembrar algunas de ellas más de una vez. *Andropogon gayanus* CIAT 621 y 6053, *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 y *Panicum*

maximum CIAT 673 presentaron baja germinación. Entre las leguminosas, la germinación fue baja en *Desmodium ovalifolium* CIAT 3788, 3793, 3794 y 13089. Las accesiones de *Zornia* no germinaron.

A las 12 semanas de la siembra (Cuadro 2), las accesiones de *Centrosema* presentaban una cobertura del suelo superior a 75%. *Clitoria ternatea* cubría 100% del suelo, mientras que *D. ovalifolium* menos de 5%. Entre las gramíneas, *B. brizantha* CIAT 6387 (66%) y *P. maximum* CIAT 673 (65%) presentaron el

Cuadro 2. **Cobertura y altura de las plantas 12 semanas después de la siembra, de varias gramíneas y leguminosas forrajeras. Itapetinga, Bahía, Brasil.**

Especie	Accesión CIAT No.	Cobertura (%)	Altura (cm)
Gramíneas			
<i>Andropogon gayanus</i>	621	1.0	93.0
<i>Andropogon gayanus</i>	6053	—	—
<i>Brachiaria brizantha</i>	6387	66.0	55.0
<i>Brachiaria brizantha</i>	6780	10.0	43.0
<i>Panicum maximum</i>	622	70.0	43.0
<i>Panicum maximum</i>	673	65.0	47.0
Leguminosas			
<i>Centrosema acutifolium</i>	5277	78.0	10.0
<i>Centrosema acutifolium</i>	5568	90.0	16.0
<i>Centrosema brasilianum</i>	5657	95.0	18.0
<i>Centrosema brasilianum</i>	5178	90.0	18.0
<i>Centrosema brasilianum</i>	5234	87.0	12.0
<i>Centrosema brasilianum</i>	5365	97.0	13.0
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5713	96.0	22.0
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5740	98.0	21.0
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5065	90.0	18.0
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5744	93.0	20.0
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5737	100.0	22.0
<i>Centrosema pubescens</i>	442	76.0	18.0
<i>Centrosema pubescens</i>	438	86.0	12.0
<i>Centrosema pubescens</i>	5189	100.0	16.0
<i>Clitoria ternatea</i>	-362	100.0	39.0
<i>Desmodium ovalifolium</i>	3788	1.0	1.0
<i>Desmodium ovalifolium</i>	3793	3.0	9.0
<i>Desmodium ovalifolium</i>	3794	3.0	12.0
<i>Desmodium ovalifolium</i>	13089	3.0	9.0
<i>Desmodium heterophyllum</i>	349	33.0	7.0
<i>Desmodium heterophyllum</i>	3782	25.0	5.0
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	-361	93.0	14.0
<i>Stylosanthes guianensis</i>	184	76.0	43.0
<i>Stylosanthes guianensis</i>	10136	35.0	21.0

mayor cubrimiento. En cambio, *A. gayanus* presentó el menor cubrimiento (1%), debido a la baja germinación de la semilla y, posiblemente, a la época de siembra.

Producción de MS. Las evaluaciones de la producción de MS comprendieron un período de mínima y uno de máxima precipitación (Cuadro 3). Varias accesiones no se recuperaron bien después del corte general, realizado al inicio de la época de mínima precipitación, posiblemente por el estrés hídrico; en consecuencia, la producción de MS a las tres semanas de edad del rebrote fue muy baja.

En la época de mínima precipitación, las accesiones de gramíneas que presentaron la mayor tasa diaria de producción de MS fueron: *B. brizantha* CIAT 6387 (131 kg/ha) y *P. maximum* CIAT 673 (129 kg/ha). *Panicum maximum* CIAT 622 presentó la menor tasa de producción de MS (86 kg/ha). Entre las leguminosas, *S. guianensis* CIAT 184 tuvo la mayor tasa de producción de MS (79 kg/ha); igualmente, la

producción de MS de *C. macrocarpum* CIAT 5740 (61 kg/ha) y 5064 (55 kg/ha) fue aceptable. La menor tasa de producción diaria de MS se presentó en *C. acutifolium* CIAT 5568 (17 kg/ha).

Durante el período de máxima precipitación, la producción de MS de las gramíneas y de las leguminosas fue mayor que en el de mínima precipitación (Cuadro 3). Las mayores producciones diarias de MS se observaron en *S. guianensis* CIAT 184 (346 kg/ha) y 10136 (308 kg/ha), *C. ternatea* (213 kg/ha), *C. macrocarpum* CIAT 5713 (188 kg/ha) y 5740 (189 kg/ha).

Es necesario mencionar que las especies de *Centrosema* alcanzaron la mayor tasa de producción de MS a las 9 semanas; después de esta edad, el exceso de forraje contribuyó, posiblemente, a hacer más sombra, y ésta afectó la acumulación de MS. Por otro lado, *Stylosanthes* fue la única leguminosa que continuó acumulando MS después de las 9 semanas de edad.

Cuadro 3. Coeficientes de regresión (b) y de determinación (R^2) entre la producción de materia seca (kg/ha) y la edad de rebrote, de varias accesiones de gramíneas y leguminosas forrajeras, en los períodos de mínima y máxima precipitación. Itapetinga, Bahía, Brasil.

Especie	Accesión CIAT No.	Mínima precipitación		Máxima precipitación	
		b	R^2	b	R^2
Gramíneas					
<i>Brachiaria brizantha</i>	6387	131.4*	0.55	459.2*	0.51
<i>Panicum maximum</i>	622	86.5**	0.77	337.6*	0.42
<i>Panicum maximum</i>	673	129.9**	0.74	359.1	0.43
Leguminosas					
<i>Centrosema acutifolium</i>	5277	19.8**	0.78	94.7**	0.69
<i>Centrosema acutifolium</i>	5568	17.8*	0.46	124.7**	0.62
<i>Centrosema brasillianum</i>	5657	24.8*	0.44	57.0**	0.83
<i>Centrosema brasillianum</i>	5365	23.1**	0.57	54.8**	0.70
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5713	42.1**	0.88	188.7**	0.87
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5740	61.3**	0.73	189.5**	0.91
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5065	55.4**	0.88	165.7**	0.79
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5744	36.7**	0.58	151.9**	0.79
<i>Centrosema macrocarpum</i>	5737	28.4**	0.79	117.7**	0.74
<i>Centrosema pubescens</i>	438	37.3*	0.73	117.1**	0.78
<i>Centrosema pubescens</i>	442	28.1**	0.84	115.5**	0.74
<i>Centrosema pubescens</i>	5189	42.8**	0.81	107.4**	0.82
<i>Clitoria ternatea</i> (local)	-362	30.7**	0.75	213.9**	0.87
<i>Stylosanthes guianensis</i>	184	79.1*	0.41	346.3**	0.92
<i>Stylosanthes guianensis</i>	10136	38.5	0.70	308.7**	0.94

Edad de rebrote: gramíneas = hasta 9 semanas. Leguminosas = hasta 12 semanas.
* = $P < 0.05$, $R^2 > 0.40$; ** = $P < 0.01$, $R^2 > 0.55$.

Las gramíneas evaluadas dieron igualmente una buena respuesta a las mejores condiciones de humedad y temperatura, que se reflejó en mayores producciones diarias de MS; así, *B. brizantha* CIAT 6387 produjo 459 kg/ha, *P. maximum* CIAT 673, 359 kg/ha y *P. maximum* CIAT 622, 337 kg/ha.

Ataque de plagas y enfermedades. Durante los períodos en que se evaluó la producción de MS se presentaron ataques leves de insectos comedores (Crisomelidae) y chupadores (Homoptera) de las hojas. En la interfase entre ambos períodos de evaluación, *Macrotipium atropureum* sufrió un ataque grave de roya (*Uromyces* sp.), que provocó la muerte de las plantas. Durante la época de máxima precipitación se observó una pérdida moderada de las hojas de *C. brasilianum* causada por *Rhizoctonia solani*. En general, los insectos y las enfermedades no limitaron la producción de las accesiones mejor adaptadas.

Conclusiones

Los resultados de este ensayo mostraron que, dentro de las especies de gramíneas y leguminosas evaluadas, hay accesiones con potencial para la producción forrajera en el agrosistema Itapetinga. Las gramíneas *Panicum maximum* CIAT 622 y 673, y *Brachiaria brizantha* CIAT 6387; y las leguminosas *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 y 10136, *Clitoria ternatea*, *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713, 5740, 5065, 5744 y 5737, *Centrosema acutifolium* CIAT 5568 y *Centrosema pubescens* CIAT 438 presentaron el mejor comportamiento. Por lo tanto, se deben incluir en ensayos de evaluación con animales en pastoreo que se hagan en el futuro.

Summary

In a Mollisol at Itapetinga, a cacao-growing region of Bahia, Brazil (15° 14' S, 40° 15' W), at 269 m.a.s.l. and 930 mm of annual rainfall, between February 1988 and January 1989, DM production of CIAT accessions of 6 grasses and 24 forage legumes was evaluated. At planting, 22, 25, and 20 kg/ha of P, K, and Mg, respectively, were applied to both the grasses and the legumes. In addition, 100 kg/ha of N were applied to the grasses. Evaluations were made every 3 weeks in periods of maximum and minimum rainfall.

The grasses *Panicum maximum* CIAT 662 and 673 and *Brachiaria brizantha* CIAT 6387; and the legumes *Stylosanthes guianensis* CIAT 184 and 10136, *Clitoria ternatea* (local variety), *Centrosema macrocarpum* CIAT 5713, 5740, 5065, 5744, and 5737, *C. acutifolium* CIAT 5568, and *C. pubescens* CIAT 438 had the highest DM production in the region.

Referencias

- Andrade, M. C. de. 1982. Áreas de domínio da pecuária extensiva e semi-intensiva: Bahia e norte de Minas Gerais. SUDENE, Recife, MG, Brasil. 497 p.
- Leite, J. de O. 1976. Diagnóstico sócio-econômico da região cacauzeira. En: Dinâmica do uso da terra. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola (CEPLAC/IICA). Rio de Janeiro, Brasil. 280 p.
- Toledo, J. M. y Schultze-Kraft, R. 1982. Metodología para la evaluación agronómica de pastos tropicales. En: Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional de Pastos Tropicales (RIEPT). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia. p. 91-110.