

EVOLUCIÓN DE LA INDUSTRIA DE SEMILLAS DE PASTOS TROPICALES EN BRASIL

Francisco H. Dübbern de Souza

Embrapa Pecuaria Sudeste, São Carlos (SP), Brasil

E-mail: souza@cnpse.embrapa.br

RESUMEN

En la mayor parte del territorio brasileño las condiciones ambientales son bastante propicias para la producción ganadera de pastos. Así, pastos cultivados se han constituido como la base de la alimentación de inmensos rebaños. Nuevos cultivos forrajeros adaptados a las condiciones ambientales específicas han causado impactos significativos sobre las productividades de carne y de leche en la región. La disponibilidad de semillas de esos cultivos condiciona la viabilidad del impacto potencial de esos cultivos sobre tales productividades. La existencia de condiciones ambientales particularmente propicias para la producción de semillas, la disponibilidad de equipos y un empresariado dinámico permitieron el desarrollo de una industria de semillas de pastos bien consolidada en Brasil. Su actividad ha traspasado las fronteras del país y contribuido a la popularidad de cultivos de pastos en varios otros países de América Latina. Competencia entre empresas, nuevos y rígidos patrones fitosanitarios nacionales, clientes bien informados y aumento de la sofisticación de sistemas de producción ganadera han estimulado esa industria a desarrollar y a adoptar nuevas tecnologías para reducir costes y añadir valores al producto final. De ese esfuerzo ha resultado el establecimiento de asociaciones con empresas oficiales de investigación, principalmente, para el desarrollo de nuevos cultivos de pastos. Esos cambios podrán dar como resultado una disminución del número de empresas y una mayor disponibilidad de semillas con mayor valor añadido. Se espera también que contribuyan a la disminución del tiempo entre la liberación de nuevos cultivos por órganos de investigación y su adopción por los ganaderos. Un diálogo constructivo entre los actores de ese importante sector del agronegocio y la coordinación de sus esfuerzos podrá permitir el crecimiento y el

perfeccionamiento de esa industria en su importante papel como agente de desarrollo económico y social a escala continental.

Palabras clave: ganadería, gramíneas, plantas forrajeras, cosecha, *Panicum*, *Brachiaria*.

INTRODUCCIÓN

Las condiciones edafoclimáticas prevalecientes en gran parte del territorio brasileño favorecen a la producción de carne y de leche mediante pasto. A pesar de las restricciones en cuanto a la fertilidad del suelo, especialmente respecto a la disponibilidad de fósforo y toxicidad por aluminio, de posible corrección, otras características favorables del suelo y del clima, la disponibilidad de cultivos de pastos tropicales perennes, adaptados, y de sus semillas, permitieron que más de 96 millones de hectáreas fueran cubiertas por tales pastos en Brasil (IBGE, 2006).

La historia ha mostrado, sin embargo, que la amplia disponibilidad de semillas de forrajeras es esencial y condicionante de la sustentabilidad de sistemas de explotación ganadera basados en pastos cultivados. Esto significa que el desarrollo de la industria de semillas de plantas forrajeras es de especial importancia para países que tienen la ganadería bovina fundamentada exclusivamente en pastos. Esa industria se desarrolló en Brasil a partir de la mitad de los años 70 y actualmente presenta tamaño grado de desarrollo que le permite exportar a más de 20 países y mover anualmente una suma estimada de más de US \$ 200 millones. Esos números caracterizan al país como el mayor productor, mayor consumidor y mayor exportador mundial de ese tipo de semillas.

En este trabajo, se buscará caracterizar la importancia y el desarrollo de la industria

brasileña de semillas de pastos, sus impactos potenciales sobre la producción ganadera y sus tendencias actuales.

IMPORTANCIA DEL DESARROLLO DE NUEVOS CULTIVOS DE PASTOS TROPICALES

La alimentación de la cabaña bovina brasileña, con cerca de 165 millones de cabezas (Nehmi Filho, 2005) está fundamentada en pastos, en su mayor parte constituidos por gramíneas exclusivas. Los pastos guinea (*Panicum maximum*), yaraguá (*Hyparrhenia rufa*), gordura (*Melinis minutiflora*) y pará (*Brachiaria mutica*) que, por muchos años, fueron las principales, si no las únicas opciones para pastos cultivados en Brasil, resultaron de introducciones accidentales de genotipos no seleccionados, provenientes de África, durante el siglo XVIII, en el periodo de la colonización portuguesa y de la esclavitud (Chase, 1944). Esas mismas especies fueran introducidas en el siglo XVIII en varios otros países de Centroamérica, América de Sur y de la región del Caribe, o probablemente antes (siglo XVII), en el caso de *P. maximum* (Parsons, 1972).

Posteriormente, en especial durante los años 70, introducciones comerciales de cultivos australianos de diversas especies africanas, desarrolladas principalmente por el Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO), tuvieron gran impacto sobre la ganadería brasileña. Entre esos cultivos estaban *B. decumbens* cv. Basilisk, *B. humidicola* 'común' y otras. A partir de los años 80, resultados de introducciones, mejoramiento genético y evaluaciones hechas por varias instituciones de investigación como, por ejemplo, la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), permitieron la liberación para uso comercial de diversos cultivos que alcanzaron gran importancia en la alimentación de rebaños. Son ejemplos: *B. brizantha* cv. Marandú, *P. maximum* cvs. Tanzania y Mombaça, el *Andropogon gayanus* cv. Planaltina y varios otros. Una amplia lista de cultivos de plantas forrajeras hecha por Loch y Ferguson (1999)

refleja, entre otras cosas, los esfuerzos llevados a cabo por muchos países en el desarrollo de cultivos de plantas forrajeras tropicales en años recientes.

La estructura de un programa de desarrollo de nuevos cultivos de plantas forrajeras que ha sido adoptada en Brasil, en especial por EMBRAPA, obedece en su esencia a una secuencia de etapas metodológicas internacionalmente consagrada, que se caracteriza por el hecho de requerir -como mínimo- seis años de evaluaciones continuas realizadas tanto bajo condiciones de campo como de casa de vegetación. Estudios básicos importantes, en especial cuando está previsto mejoramiento genético, son realizados concomitantemente a las fases de multiplicación de accesos y evaluación por parcelas. Estos estudios incluyen, por ejemplo, la caracterización morfológica y/o isoenzimática de los accesos, sus modos de reproducción, número de cromosomas, además de otros.

De la misma forma, paralelamente a las evaluaciones de producción de forraje, los accesos considerados prometedores son sometidos a ensayos para evaluación de características específicas, como nivel de susceptibilidad a los insectos 'salivazo de los pastos' (varias especies de *Homoptera: Cercopidae*, que son importantes plagas de los pastos), respuesta a diferentes niveles de nutrientes en el suelo, productividad potencial de semillas, digestibilidad *in situ*, etc. Otra etapa muy importante es la evaluación, cuando el ganado pasta, de los genotipos que se destacan como prometedores en la secuencia de evaluaciones, antes de la elección de los materiales que serán liberados.

El desarrollo de nuevos cultivos es, por lo tanto, un proceso lento y de alto coste que depende, fundamentalmente, de la disponibilidad de amplia variabilidad genética, de buena coordinación de las etapas sucesivas de evaluación y de equipo multidisciplinar de investigadores. El éxito de todo ese esfuerzo de obtención de nuevos cultivos, requiere también la existencia de un sistema organizado que garantice la preservación de la integridad genética de los cultivos liberados, y al mismo

tempo, promueva su amplia distribución y uso apropiado.

A pesar de la posibilidad de formación de pastos por medio de mudas, esa práctica es más lenta, más cara y más arriesgada si se compara con la multiplicación hecha por medio de semillas. Eso significa que el impacto de cultivos de pastos adaptados a las condiciones ambientales específicas y con buen potencial de producción forrajera sobre la producción ganadera, depende en gran parte de la amplia disponibilidad de semillas de buena calidad, o sea, producida dentro de un sistema que asegure patrones mínimos de calidades genética, física, sanitaria y fisiológica y que promueva su utilización y distribución. También en ese punto, la industria de semillas de pastos desempeña papel fundamental.

CARACTERÍSTICAS DE LAS PLANTAS FORRAJERAS TROPICALES Y SUBTROPICALES ASOCIADAS A LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS

La producción comercial de semillas de plantas forrajeras es actividad de alto riesgo agronómico y comercial; las oportunidades de ganancias en ese caso depende, fundamentalmente, del reconocimiento de los riesgos inherentes y del dominio de la tecnología necesaria (Seré, 1985). El riesgo mencionado está bien ilustrado por el ejemplo de *B. humidicola* en Australia. En aquel país, a pesar de que productividades superiores a 400 kg ha⁻¹ de semillas puras sean algunas veces obtenidas utilizándose cosechadoras automotrices, la media de la productividad de 20 cultivos cuidadosamente monitorizados fue 140 kg ha⁻¹, sin embargo, adicionalmente, fue caracterizado un riesgo del 30 % de pérdida total de la cosecha (Hopkinson *et al.*, 1996).

El grupo de las plantas forrajeras tropicales incluye un vasto número de especies y cultivos cuyas características morfológicas, anatómicas, fisiológicas y/o reproductivas varían ampliamente, incluso entre cultivos de una misma especie. Las diferencias morfológicas que caracterizan las plantas de los cultivos 'Aruana' (aprox. 1 m. de altura bajo condiciones de libre crecimiento) y 'Mombaça'

(hasta 3 m de altura) de *P. maximum*, son ejemplos de este hecho. Las diferencias en las características de producción y de calidad de semillas verificadas entre *B. humidicola* cv. 'común' y cv. 'Llanero', también son buenos ejemplos. Tales variaciones indican la necesidad de desarrollo y/o de adaptaciones de prácticas agronómicas específicas no sólo para cada especie sino, también, para cada cultivo.

En el pasado, muchas veces fue posible utilizar en Brasil los resultados de las experiencias comerciales y de investigaciones realizadas en otros países, principalmente de Australia. En años recientes, sin embargo, algunas especies y cultivos se revelaron de gran importancia para Brasil, pero de poca o ninguna importancia para otros países. La *B. brizantha* cv. Marandú, por ejemplo, tan importante para la ganadería nacional en los últimos 20 años, no tiene ningún valor en Australia, donde es pequeña la región sujeta a precipitaciones pluviales superiores a 1.000 mm. requeridas por esta especie. Siendo así, el desarrollo de tecnologías para la producción de semillas de ésta, además de otras especies, cupo exclusivamente a los brasileños.

Cuando son comparadas con las especies forrajeras de clima templado, las de clima tropical fueron poco estudiadas bajo el punto de vista de la producción comercial de semillas. Estas plantas presentan una historia reciente de manipulación genética y agronómica. Además de eso, los cultivos disponibles fueron, invariablemente, seleccionados por sus potenciales de producción de forraje y no por el de semillas; *B. humidicola* cv. 'Llanero' constituye una de las pocas excepciones de este hecho (Hopkinson *et al.*, 1996). Vale recordar que esos dos procesos compiten entre sí en términos fisiológicos. Se sabe también que, con cierta frecuencia, el potencial de producción de semillas de estas plantas se expresa referido a una región diferente de aquella en la cual presenta mayor potencial de producción de forraje. Un ejemplo marcado es *B. brizantha* cv. Marandú que produce muy poca semilla viable en regiones localizadas en latitudes inferiores a 10° S, donde, por otro lado, esta especie muestra gran potencial de producción de forraje (Hopkinson *et al.*, 1996).

Otras importantes limitaciones a la producción de semillas por las forrajeras tropicales, incluso en regiones consideradas 'propicias', son: pequeña proporción de semillas que se forma (característica común a las gramíneas forrajeras tropicales), largo periodo y emergencia de las inflorescencias y de antesis, dispersión (caída) de las semillas (o la dehiscencia de las judías, en el caso de las leguminosas), e imposibilidad de distinción visual entre semillas de gramíneas maduras e inmaduras (hay raras excepciones). Todas esas características dan como resultado un escaso sincronismo de la reproducción en los cultivos y, como consecuencia, limitan la eficiencia y eficacia de los métodos conocidos de cosechas comerciales (Humphreys y Riveros, 1986; Loch y Souza, 1999).

Todos estos aspectos permiten caracterizar las plantas forrajeras tropicales como un grupo muy interesante desde el punto de vista científico, pero complicado desde el punto de vista de la producción comercial de semillas.

LA PRODUCCIÓN Y LA COSECHA COMERCIAL DE SEMILLAS DE PASTOS TROPICALES EN BRASIL

La producción de semillas de pastos en Brasil, se tornó un tipo especial de actividad agrícola, en la cual se hace 'agricultura de plantas forrajeras'. Eso significa que las semillas dejaron de constituirse mero subproducto de pastos para volverse el producto principal. Para eso, técnicas especiales de siembra, de cultivo, de manejo de plagas y de cosecha tuvieron de ser desarrollados. Nuevos equipos de mejora y preparación de semillas y nuevas técnicas de evaluación de calidad tuvieron también que ser desarrolladas.

La producción especializada de semillas de pastos tropicales implica el reconocimiento de algunos aspectos determinantes en la obtención de niveles adecuados de productividad. Uno de los más importantes, es el grado de adaptación regional de la especie o variedad cuyas semillas se pretende producir. Tal adaptación es consecuencia de la interacción

de innumerables factores bióticos y edafoclimáticos que caracterizan la región donde se pretende instalar el cultivo, muchos de los cuales no son agrónomicamente manejables.

En la mayor parte de la región Central de Brasil no hay factores severamente limitantes a la adaptación y a la producción de semillas, por ejemplo, de los cultivos *B. decumbens*, *B. brizantha*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, *P. maximum*, y *A. gayanus*. Esa inmensa región cuenta con suelos profundos y bien drenados y el clima prevaleciente se caracteriza por la ausencia de heladas severas, por intensa radiación solar, por precipitación pluvial por encima de 1.000 mm. (requisito de ese grupo de especies) y por una estación seca bien definida, de cuatro a seis meses.

En la producción tecnificada, el método de cosecha a ser empleado tiene gran peso en las decisiones relativas a la elección del área, sistema de plantío y otras prácticas agronómicas. Hay gran preocupación en adaptar el cultivo al método de cosecha elegido (Souza y Rayman, 1981; Humphreys y Riveros, 1986) como forma de aumentar su eficiencia. Esos métodos pueden ser agrupados en tres grupos principales (Loch y Souza, 1999); entre ellos, los métodos mecánicos se tornaron los preferidos en Brasil en función de costes y disponibilidad de mano de obra y de equipos adecuados. Ellos son:

- 1) Cosecha única, destructiva: en ese caso, la cosecha resulta en la destrucción de las inflorescencias. En ese grupo están incluidos el método (manual o semimecanizado) de *la pilha* (Souza, 1988) y el método de la cosecha automotriz (Souza & Rayman, 1981). En rigor, tales métodos son aplicables a todas las especies y cultivos de gramíneas forrajeras tropicales; sus principales limitaciones son: baja eficiencia en cuanto a la recuperación de las semillas producidas, dependencia de mano de obra (cuando se hace manualmente) y necesidad del reconocimiento del momento ideal de la cosecha con base en estimativas subjetivas de las etapas

de desarrollo del cultivo y del progreso de la maduración de las semillas.

El empleo de ese método no da como resultado la destrucción de las plantas, de manera que los campos de producción de semillas pueden ser utilizados como pastos hasta el inicio de la cosecha siguiente. En Brasil, el uso del método de la cosechadora automotriz ha sido reservado, primordialmente, a la *B. humidicola*;

- 2) Cosechas múltiples, no destructivas: las inflorescencias no son destruidas en el proceso de cosecha, permaneciendo conectadas a la planta madre hasta el final de la producción de semillas. Durante ese período varias cosechas parciales, manuales o mecánicas (con equipos especialmente desarrollados), son realizadas; en cada ocasión las inflorescencias son golpeadas y las semillas que caen (la mayoría de ellas, maduras) son recolectadas. Cuando es correctamente aplicado, el método permite que las semillas en desarrollo permanezcan conectadas a las inflorescencias donde prosiguen en sus desarrollos.

Las cosechas parciales, en general, son repetidas en intervalos de 3 a 5 días, mientras la cantidad de semillas disponible en las inflorescencias justifique económicamente su recolección. También en ese caso, las plantas no son destruidas y el área puede ser utilizada como pasto después del término de la cosecha. A pesar de ser potencialmente aplicable a todas las especies y cultivos de gramíneas tropicales utilizadas como pasto, ese principio de cosecha no ha sido utilizado comercialmente en Brasil debido a su gran dependencia de mano de obra, por el hecho de no haber equipos disponibles para tal fin y en razón de su menor eficiencia en la recuperación de las semillas

producidas cuando se compara con el método basado en la recuperación de semillas caídas. Se sabe, sin embargo, que es una opción popular entre pequeños productores en Tailandia, donde ha sido utilizado, en especial, en la cosecha de semillas de *B. ruzizienis* y *P. maximum* (Loch y Souza, 1999);

- 3) Recuperación de semillas caídas: las semillas de gramíneas forrajeras están sujetas a la dispersión, esto es, a desprenderse de la inflorescencia y a caer, acumulándose entre hojas de plantas o sobre la superficie del suelo. En Australia, las semillas acumuladas en la densa camada de hojas son recuperadas mecánicamente con cosechadoras especiales (Loch y Souza, 1999). En Brasil, se eligió la opción de recuperar las semillas acumuladas sobre la superficie del suelo y es de ese principio de cosecha, en su forma manual (en desuso) o mecánica (más común). De esa forma se ha obtenido la mayor parte de las semillas de pastos comercializadas en Brasil en los últimos 20 años. Su ejecución, cuando es mecanizada, comprende el corte y amontonamiento de las plantas, seguido del barrido de la superficie del suelo y el cribado del material barrido, siendo esas dos últimas operaciones realizadas simultáneamente por un único equipo.

De esa práctica resultan lotes con 15 a 40 % de semillas puras (dependiendo del tipo del suelo, de los procesos de cultivo a que fue sometido el campo de producción y de la velocidad de avance del equipo), que son posteriormente sometidos a mejora en equipos específicos; no hay necesidad de secarlas. La alta eficacia de ese método en la recuperación de las semillas ha permitido el alcance de elevadas productividades de semillas puras, popularmente conocidas en Brasil como '*semillas de barrido*', las cuales, en general, presentan buena calidad fisiológica; no raramente, son

obtenidos lotes presentando porcentaje de germinación superior al 80 %. Su empleo ha sido satisfactorio en la cosecha de semillas de la mayor parte de los cultivos de pastos en utilización en Brasil. Una notable excepción es *B. humidicola*, cuyo hábito de crecimiento (estolonífero) de las plantas hace difícil e ineficiente su utilización y cuya producción de semillas ocurre en plena estación lluviosa.

Cuando ese método es utilizado, en ningún momento es permitido el acceso de animales a los campos de producción de semillas; su presencia produciría la destrucción de plantas y el aumento del volumen de impurezas (principalmente terrones) resultantes del pisoteo, lo que reduciría la eficiencia del equipo de cosecha. El éxito de su utilización depende aún, entre otros factores, de la existencia de estación seca bien definida, que en el Brasil Central tiene lugar entre los meses de mayo y septiembre, de textura favorable del suelo y de prácticas agronómicas específicas, tales como plantación en líneas, abonos estratégicamente realizados, herbicidas y rotación del área después de la siembra.

LA INDUSTRIA BRASILEÑA DE SEMILLAS DE PASTOS: BREVE HISTORIAL Y TENDENCIAS ACTUALES

La industria brasileña de semillas de pastos tuvo su inicio en los años 70. La demanda por tales semillas en Brasil, hasta la mitad de aquella década, fue atendida por importaciones desde Australia, pero pasó gradualmente a ser sustituida por la producción nacional. Al principio, grandes volúmenes eran cosechados con cosechadoras automotrices (en especial, de *B. decumbens* cv. Basilisk) o por el método manual de *la pilha* (en el caso de *P. maximum* 'común') en áreas de pastos; gran parte de esta producción participaba del comercio directo entre hacendados. O sea, las semillas eran subproductos del pasto. La

calidad de estas semillas, en general, era muy baja, debido al desconocimiento de técnicas apropiadas de producción, de cosecha y de secado. Fracasos en la formación de pastos con tales semillas eran frecuentes.

A partir del final de aquella década, el método de cosecha *por barrido manual* empezó a ganar creciente popularidad, tornándose el principal método de cosecha de semillas de pastos. Su popularidad fue estimulada por la preferencia de los ganaderos por *semillas de barrido*, las cuales son consideradas de mejor calidad. Las productividades considerablemente mayores proporcionadas por este método, con relación al método de la cosechadora automotriz, se constituyeron en estímulo adicional. El desarrollo de equipos, desde el final de los años 80, que posibilitaron la completa mecanización de ese método de cosecha lo consagró de forma definitiva. Al mismo tiempo, los sistemas de producción se especializaron, esto es, las plantas forrajeras pasaron a ser tratadas como cultivos. Un reflejo importante de esos hechos ha sido la mejoría gradual de la calidad de las semillas comercializadas y la creciente adopción del concepto de 'valor de cultivo' ($\text{Valor cultural} = \text{VC}, \% = \% \text{ semillas puras} \times \% \text{ germinación}$) que expresa el porcentaje de semillas puras viables, como criterio de compra y venta.

En estos últimos años, sin embargo, la industria de semillas de pastos ha buscado adaptarse a una serie de nuevos paradigmas. Entre ellos están el aumento de la competición entre empresas y productores especializados debido a la disminución de la participación en el mercado del productor eventual, no tecnificado, la gradual transferencia de los polos de producción, el aumento de la demanda por semillas de buena calidad y el aumento de la mecanización de las varias etapas de la producción y del mejoramiento. La extensión del concepto de integración agricultura-ganadería ha resultado en una mayor sofisticación de la demanda, con la consecuencia de una clientela mejor informada y más exigente.

Estímulos al perfeccionamiento de los sistemas de la producción y de la comercialización son consecuencias de la participación de las empresas en el mercado

internacional y de los patrones y procedimientos determinados por la 'Ley de Semillas' brasileña aprobada en 2004, que establece patrones fitosanitarios más exigentes e intensificación de la fiscalización por parte de los órganos oficiales. Esos hechos han estimulado la producción y el comercio de semillas de pastos de mejor calidad.

Entre los participantes del sector, está bien fundamentada la noción de que una de las más importantes características del mercado de semillas de pastos es el hecho de afectar a productos poco diferenciados desde el punto de vista mercadológico. En consecuencia, se verifica entre ellos tendencias a: 1) dirigir gran esfuerzo a la profesionalización de sus negocios (*marketing*, logística, asistencia pre y postventa, etc.), 2) buscar alternativas para la reducción de costes de producción y 3) buscar formas para agregar valores al producto final. Es posible que, a medio plazo, esos nuevos parámetros de mercado resulten en la disminución del número de empresas en el mercado y en el aumento de la disponibilidad de semillas con mayor valor añadido (semillas tratadas, peletizadas, etc.). Ciertamente, deberá producirse una mejoría en la calidad de las semillas comercializadas y mayor atención al cliente, que pasa a ser visto cada vez más como 'asociado'.

De ese esfuerzo ha resultado el establecimiento de asociaciones entre empresas de semillas, individualmente o en grupo, con órganos oficiales de investigación, principalmente, para el desarrollo de nuevos cultivos de pastos, estimulado por la promulgación de la 'Ley de Protección de Cultivos' en 1997. La práctica de esas asociaciones, por tratarse de una forma innovadora de relación entre órganos públicos y empresas privadas en Brasil, aún está en fase de perfeccionamiento. De cualquier modo, hay expectativa de que dos de las principales consecuencias probables de esos tipos de asociaciones serán 1) la disminución del tiempo entre la liberación de nuevos cultivos por institutos de investigación y su adopción por los ganaderos y, 2) el aumento del número de cultivos adaptados a condiciones ambientales específicas.

CONCLUSIONES

La industria brasileña de semillas de pastos se desarrolló y se capacitó a punto de transformarse en uno de los más importantes difusores de tecnología de pastos tropicales, en especial, de nuevos cultivos en América Latina. La sofisticación de los sistemas de producción ganadera y el desarrollo de legislaciones pertinentes en Brasil y en varios otros países latinoamericanos ha provocado importantes adaptaciones en la forma en que esa industria conduce sus negocios. Sus características únicas han exigido la creación de soluciones singulares; así, al conocerlas, se obtiene una visión rica de la forma en que las fuerzas del mercado pueden moldear relaciones en el agronegocio. Un diálogo constructivo entre los actores de esas relaciones y la coordinación de sus esfuerzos, podrá permitir el crecimiento y el perfeccionamiento de esa industria en su importante papel como agente de desarrollo económico y social a escala continental.

REFERENCIAS

- Chase, A. 1944. Grasses of Brazil and Venezuela. *Agriculture in the Americas* 4: 123-126.
- Hopkinson, J.M., Souza, F.H.D.de, Diulgheroff, S., Ortiz, A., Sánchez, M. 1996. Reproductive physiology, seed production, and seed quality of *Brachiaria*. In Miles, J.W., Maass, B.L., Valle, C.B. do, eds. *Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement*. Ciat-Embrapa., Cali. Pp.124-140.
- Humphreys, L.R., Riveros, F. 1986. Tropical pasture seed production. FAO, Roma. 203 p. (Plant Production and Protection Paper, 8).
- IBGE 2006. Censo Agropecuario de 1995-1996. En www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default. [Consulta feita em 04/marzo/2006]
- Loch, D.S., Ferguson, J.E. 1999. Tropical and subtropical forage seed production: an overview. In Loch, D.S., Ferguson, J.E., eds. *Forage Seed Production. 2. Tropical and Subtropical Species*. Chapter 1. CAB International: Wallingford, UK. Pp.1-40.

- Loch, D.S., Souza, F.H.D. de 1999. Harvesting and drying of grass seed crops. *In* Loch, D.S. e Ferguson, J.E., eds. Forage Seed Production. 2. Tropical and Subtropical Species. Chapter 11. CAB International, Wallingford, UK. Pp. 191-212.
- Nehmi Filho, V.A. 2005. Para onde caminha a pecuária brasileira. Anualpec 2005. Instituto FNP, São Paulo. Pp.14-23.
- Parsons, J.J. 1972. Spread of African pasture grasses to the American Tropics. *Journal of Range Management* 25:12-17.
- Seré, C. 1985. Aspectos económicos de la producción de semilla de plantas forrajeras en el trópico latinoamericano. *Pasturas Tropicales* 7(3): 20-23.
- Souza, F.H.D.de. 1988. A colheita de sementes de pastagens em pequenas propriedades: método da pilha, método da varredura. EMBRAPA/CNPGC, Campo Grande. 9 p.
- Souza, F.H.D. de, Rayman, P.R. 1981. O emprego de colheitadeiras automotrizes na colheita de sementes de plantas forrageiras tropicais. EMBRAPA-CNPGC (Circular Técnica 6), Campo Grande. 24 p.
- Valle, C.B.do, Souza, F.H.D. de 1995. Construindo novas cultivares de gramíneas forrageiras para os cerrados brasileiros. *In* Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 32. Anais. SBZ, Brasília. Pp.3-7.