

# PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS QUE AFECTAN EL DESARROLLO DEL CULTIVO DE LA PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN DIFERENTES AGROECOSISTEMAS DE LA PROVINCIA DE HUAMBO, ANGOLA. ESTUDIO DE CASO EN CHIANGA

Fernando de Almeida\*, Guilherme José Gonçalves Pereira, Jorge Arzuaga Sánchez, Walfredo Torres de la Noval, Juan Adriano Cabrera Rodríguez y Alberto Hernández Jiménez

## RESUMEN

Durante el período comprendido desde Febrero del 2012 hasta Marzo 2014 se desarrolló la presente investigación en cuatro municipios de la provincia de Huambo: Longonjo, Caála, Huambo y Ekunha, con el objetivo de determinar las principales problemáticas que afectan el desarrollo del cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) en diferentes agroecosistemas de esta provincia de Angola. Se realizó un diagnóstico participativo con una muestra de 50 productores directo al cultivo y seleccionados al azar, con el uso de diferentes técnicas del desarrollo rural participativo que incluyó entrevistas y cuestionarios como método de investigación sociológica. En una segunda etapa del trabajo, se realizó un estudio de caso en la zona experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, perteneciente a la Universidad “José Eduardo dos Santos”, en Chianga, municipio de Huambo, en la cual se logró la materialización de algunas soluciones. Los resultados obtenidos permitieron identificar nueve problemas comunes que afectan el desarrollo de la papa, de ellos los de mayor importancia y frecuencia entre los territorios fueron la mala calidad de las semillas, el uso indistinto de la distancia de plantación y el deficiente manejo agrotécnico de las plantaciones. Los bajos rendimientos del cultivo de la papa en la provincia de Huambo, se encuentran influenciados por irregularidades tecnológicas y costumbres arraigadas no compatibles con las condiciones edafoclimáticas de la zona, lo cual indica la necesidad de la aplicación de técnicas alternativas para mejorar las condiciones edáficas y aumentar los rendimientos como se demostró en la zona de Chianga.

---

\*Ing. Fernando de Almeida, Profesor de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad “José Eduardo dos Santos”, en Chianga, Huambo, Angola.

## INTRODUCCIÓN

El cultivo de la papa en Angola, posee un potencial económico importante y ocupa el quinto lugar después del maíz (*Zea mays* L.), la yuca (*Manihot esculenta* crantz), el café (*Coffea arabica* L.) y el frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). El rendimiento promedio anual calculado es de 7 t.ha<sup>-1</sup>, los mismos son muy bajos comparados con los obtenidos por Sudáfrica; el vecino más cercano de Angola, los cuales se encuentran entre 24 t.ha<sup>-1</sup> y 34 t.ha<sup>-1</sup> (FAO, 2013).

En Angola, las principales regiones productoras de papa se localizan en la meseta de Huambo, particularmente en Ekunha, Caála, Calenga, Catchiungo y Huambo; todas pertenecientes a la provincia de Huambo, con un 50 % del volumen de producción comercializada. También se produce a escala comercial, en otras regiones particularmente en Malanje, Kwanza-Sul y Benguela, situación que se mantiene en la actualidad.

Son varios los factores que pudieran influir en los bajos rendimientos de las producciones de papa en Angola. El conocimiento de éstos, permitiría aunar esfuerzos en función de implementar las medidas necesarias para que los productores aumenten sus producciones y logren mayor sustento familiar.

Tratar de descifrar la mayor cantidad de problemáticas e irregularidades posible mediante un diagnóstico en los diferentes agroecosistemas de papa utilizando método participativos, constituye una prioridad que en la actualidad se hace necesario en Angola, para lograr una caracterización más completa y adoptar las decisiones correspondiente para el aumento de los rendimientos. Considerando lo anteriormente expuesto, el objetivo del presente trabajo fue determinar las principales problemáticas que afectan el desarrollo del cultivo de la papa (*S. tuberosum* L.) en diferentes agroecosistemas de la provincia de Huambo, Angola y aplicar alternativas en una zona como estudio de caso.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo de investigación se realizó durante el período comprendido entre Febrero del 2012 hasta Marzo 2014 en los municipios de la provincia de Huambo: Longonjo, Caála, Huambo y Ekunha. Para la determinación de los principales problemas que afectan el desarrollo de la papa, se realizó un diagnóstico participativo en una muestra de 50 productores por municipio, con el uso de diferentes técnicas del desarrollo rural participativo según Geilfus (2009). A partir de recorridos exploratorio realizados en cada uno de los municipios se caracterizaron los agroecosistemas de papa con el objetivo de lograr un censo de problemas a nivel de agroecosistemas, identificación de las causas y vías de solución.

Se aplicó una encuesta como método de investigación sociológica con preguntas abiertas y cerradas además de las estratificadas, con el objetivo de diagnosticar la situación histórica y actual de algunos aspectos tales como: rendimientos, área de cultivo, actividades tecnológicas, cultivares, plagas, comercialización, entre otras.

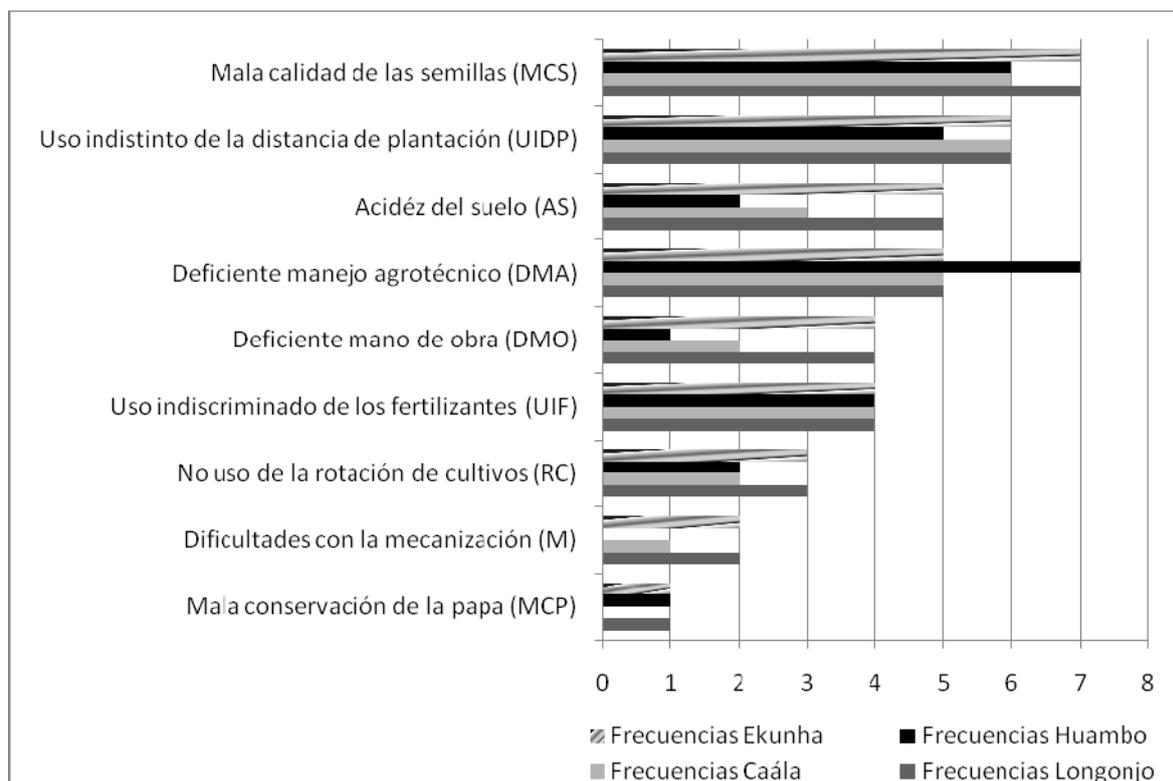
En una segunda etapa del trabajo, se realizó un estudio de caso en la zona experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, perteneciente a la Universidad “José Eduardo dos Santos”, en Chianga, municipio de Huambo, en la cual se logró la materialización de algunas soluciones a partir de la caracterización de las condiciones edafoclimáticas de la misma y las problemáticas identificadas en ese municipio. Para la caracterización edafológica de la zona se utilizó el método descriptivo, siguiendo la metodología para la cartografía detallada y evaluación integral de los suelos (Hernández *et al*, 1995).

Toda la información recopilada por municipio fue procesada con el uso del paquete estadístico InfoStat/Libre, Versión 2007I, en ambiente Windows.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En sentido general, los resultados de los talleres en todos los municipios permitieron identificar los siguientes problemas comunes en los diferentes municipios objetos de estudio: Acidez del suelo (AS), no uso de la rotación de cultivos (RC), deficiente manejo agrotécnico (DMA), mala calidad de las semillas (MCS), uso indistinto de la distancia de plantación (UIDP), uso indiscriminado de los fertilizantes (UIF), deficiente mano de obra (DMO), dificultades con la mecanización (M) y la mala conservación de la papa (MCP).

Los problemas más frecuentes que limitan la producción del cultivo, están relacionados con la mala calidad de las semillas, el uso indistinto de la distancia de plantación y el deficiente manejo agrotécnico de las plantaciones (Figura 1). Los productores pertenecientes a los municipios Ekunha y Longonjo poseen mayor frecuencia en estos problemas y además son los que se destacan en todos los problemas censados con respecto a los otros municipios. Sin embargo, los que producen el cultivo en Huambo poseen mayores problemáticas con el manejo agrotécnico.



**Figura 1. Frecuencias resultantes de la matriz de priorización de los problemas en los municipios estudiados.**

Los problemas relacionados con la calidad de las semillas, se distinguen por el uso de diferentes calibres de las mismas para realizar las plantaciones. En general, los calibres que utilizan los productores son: 28-35 mm, 35-45 mm y 45-55 mm; de ellas el 55,5 % del total de productores emplean el primer calibre. Además, el 40 % de ellos, utilizan tubérculos-semilla de calibre menor de 28 mm y el otro 60 % utilizan una mezcla de calibres.

Los tubérculos-semilla de mayor calibre pueden favorecer una emergencia más rápida y desarrollo vegetativo más precoz, y no influye en el rendimiento económico. Por otro lado, el número y tamaño de los tubérculos dependen de la competencia entre las plantas por la luz, los nutrientes y el agua (Oliari *et al*, 2011).

Con respecto a la distancia de plantación utilizada, se pudo contactar que por lo general se emplean una gran diversidad de distancias, entre ellas: 40-15 cm, 80-40 cm, 60-30 cm, 30-30 cm, 50-30 cm y 40-30 cm. El 60,50 % de los productores en los cuatro municipios emplean 1 500 Kg.ha<sup>-1</sup> de tubérculos-semillas, lo cual está relacionado con las altas densidades de plantación que utilizan. En Venezuela, el desarrollo de nuevas alternativas de producción de semillas de papa, se ha convertido en una prioridad, pues al igual que muchos países como Angola, los productores utilizan un significativo porcentaje de semillas importadas de países productores (González *et al*, 2010).

Los productores expresaron que el principal criterio que justifica el uso de esas distancias, es para un cierre rápido del campo, aumentar la eficiencia en el control de las arvenses y reducir los gastos de producción. Sin embargo, en correspondencia con los reportes de la literatura internacional sobre este tema, estas distancias no se encuentran dentro de las que comúnmente utilizan los países productores de papa.

En el proceso productivo del cultivo de la papa, el marco de plantación y la densidad de planta en el campo es muy diverso en Angola y, particularmente en Huambo, no se ha llegado todavía a un consenso pues cada productor lo hace de acuerdo con sus criterios.

En Cuba, Hernández *et al.* (1981), plantearon que la distancia de plantación ejerce una influencia decisiva en el logro de altos rendimientos. El mismo autor obtuvo altos rendimientos con la variedad Desirée al utilizar distancias entre surcos de 70 y 90 cm, y entre plantas de 15, 20, 25 y 30 cm.

Por otro lado, a pesar de la importancia de la mecanización durante todo el ciclo productivo de la papa desde el establecimiento de la plantación hasta la cosecha (Jadoski *et al.*, 2012), en estas regiones se utiliza un sistema rudimentario para el mantenimiento de las plantaciones, debido fundamentalmente a los bajos ingresos de los productores que no le permiten inversiones para la adquisición de maquinarias, por lo que se sustituye la mecanización por el uso de una mano de obra barata y disponible para ello. La agrotecnia aplicada por los pequeños productores en esta región de Angola, es totalmente manual, excepto la preparación del suelo, mientras que el sector empresarial desarrolla las actividades agrícolas de forma semi mecanizada o mecanizada (FAOSTAT, 2010).

Los mayores rendimientos se encuentran en el municipio de Caála en superficies de un 54 % de los productores y en este mismo municipio se encuentran los productores con menores rendimientos. Por ello, se afirma que el 80 % de la producción nacional proviene de los pequeños productores que poseen deficientes tecnologías de producción y gran dependencia del cultivo de secano (temporal), y el otro 20 % corresponde al sector empresarial (MINADERP, 2011).

Por lo general, es común entre los productores de papa en toda la provincia de Huambo, la aplicación del fertilizante 12-24-12 dado su disponibilidad y facilidad de obtención, lo cual aplican sin previo análisis químico del suelo. En este contexto, no aplican técnicas para la conservación de la fertilidad del suelo, pues no utilizan rotaciones de cultivos y no asocian sus plantaciones.

### **Estudio de caso. Municipio Huambo**

En correspondencia con la características y el comportamiento de los factores que influyen en la morfogénesis de los suelos (clima, relieve, vegetación, roca madre), y los resultados de la descripción morfológica del suelo en la región estudiada, el suelo del área experimental de la Universidad en Chianga resultó ser un suelo Ferralítico Rojo Lixiviado dístico, que se corresponde con el Acrisol ródico de la clasificación de suelos del *World Reference Base* (IUSS, 2008) y con Rhodic Kandustalf de la *Soil Taxonomy*, originados por los procesos edafogénicos Ferralitización y Lixiviación.

Los resultados del análisis agroquímico realizado, permitió verificar la presencia de algunos factores limitantes que resultan de las características edafológicas naturales de este suelo (Hernández *et al.*, 2006) como la acidez, bajo contenido en materia orgánica, alto contenido de fósforo asimilable y de mediano a pobre contenido de potasio asimilable, siendo este último elemento, el de mayor requerimiento diario en el cultivo y es el de mayor extracción del suelo por cada tonelada de papa producida ( $7,6 \text{ kg.t}^{-1}$ ). Lo anterior se debe a que este suelo se ha cultivado intensivamente durante los últimos 30 - 40 años y se ha realizado un uso indiscriminado de los fertilizantes, con fórmulas ricas de fósforo.

En correspondencia con la acostumbrada técnica de monocultivo, aún no se explotan los sistemas de papa (*S. tuberosum* L.) con tecnologías que logren un aumento sostenido de la producción, por medio de la aplicación de alternativas de manejo agroecológico para la conservación de su principal recursos natural: El suelo (Leyva y Phlan, 2007).

El deficiente manejo agrotécnico (DMA) de las plantaciones de papa relacionada con la distancia de plantación, asociación y rotación de cultivos para garantizar mayor fertilidad del suelo y la mala calidad de las semillas relacionadas con el calibre de las mismas; fueron las problemáticas a las cuales se les brindaron algunas soluciones en la zona objeto de estudio de caso.

### Influencia del abono verde en el mejoramiento de los suelos

El establecimiento de la leguminosa *Canavalia ensiformes* como antecedente cultural al establecimiento de la papa, provocó el aumento de la productividad del suelo. Sin embargo, bajo las condiciones edafoclimáticas de la zona objeto de estudio, esta produjo bajas cantidades de biomasa verde y masa seca, sin embargo; el contenido de fibra bruta fue apropiada ya que ocasionó una rápida descomposición en el suelo (tabla 1).

**Tabla 1. Caracterización y efecto del abono verde sobre el suelo**

Tratamientos	Análisis bromatológico de la leguminosa			Incorporación de nutrientes		
	Biomasa verde (t.ha <sup>-1</sup> )	Biomasa seca (t.ha <sup>-1</sup> )	Fibra (%)	M.O (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)	K <sub>2</sub> O (mg/100g)
Canavalia ensiformes	18,2	4,2	21,24	3,5	34,4	3,86
Parcela testigo				0,18	11,3	0,38

La cantidad de masa verde depende de varios factores en una misma especie, entre ellos las condiciones climáticas. Sin embargo, la especie leguminosa utilizada como abono verde, tuvo apropiados incrementos de materia orgánica, fósforo y potasio respecto al estado inicial del suelo, logrando con ello el mejoramiento de sus propiedades químicas.

### Efecto de la asociación y rotación de cultivos sobre el agroecosistema de papa

Se utilizó un sistema de asociación de cultivos (Maíz-Frijol) que garantizó el aumento de la biodiversidad en el área experimental de Chianga, pues se logró la diversificación del agroecosistema de papa estudiado, en contra del monocultivo que tradicionalmente se realiza en la región. La asociación antes del establecimiento de la papa, logró un rendimiento unitario menor que el policultivo (Tabla 2), lo que demuestra los resultados productivos del policultivo respecto a sus cultivos por separado.

**Tabla 2. Resultados económicos productivos de la asociación de cultivos**

Tratamientos	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )	UET	RIE
Maíz monocultivo	1,8	0,3	0,7
Frijol Monocultivo	0,6	0,2	0,5
Maíz Policultivo	2,2	2,1	
Frijol Policultivo	1,1	0,9	
Asociación Maíz-frijol	2,6	1,11	1,60

*UET: Uso eficiente de la tierra; RIE: Relación Ingreso Equivalente.*

Se obtuvo una adecuada diversificación del agroecosistema, apropiado uso del suelo, mayores ingresos económicos y plantaciones libres de malezas en el policultivo. Al respecto, Altieri *et al.* (2007) y Guazzelli *et al.* (2007), resaltan que los sistemas agrarios diversificados desarrollan propiedades ecológicas que aumentan su capacidad de autorregulación y las posibilidades de mantener el equilibrio por las múltiples relaciones entre sus componentes bióticos y abióticos. Por lo general, la rotación realizada (Papa - maíz - papa) regula a *Sclerotium rolfsii* y la papa como cultivo principal rotado con maíz y frijol, regula *Cyprus. rotundus* y Dicotiledóneas anuales (Fernández *et al.*, 2000).

### Alternativas de manejo y calibre de la semilla-tubérculo

Para la solución del problema relacionado con la distancia de plantación y el calibre de la semilla-tubérculo, se experimentó dos distancias de plantación (75cm x 30cm y 90cm x 30cm) con el calibre 35-45 g, utilizando como testigo la distancia 90cm x 30cm con calibre 28-35 g. Desde el punto de vista morfológico, el cultivo manifestó un mejor comportamiento con la distancia 90 cm x 30 cm, con mayor calibre, sin embargo; desde el punto de vista productivo, ambas tuvieron similares rendimientos con diferencias significativas con respecto al testigo con mayor distancia, pero con menor calibre de la semilla (Tabla 3). Con lo anterior se demuestra la importancia del calibre de la semilla sobre el comportamiento morfoproductivo de la papa.

**Tabla 3. Influencia de diferentes distancias de plantación y calibres de la semilla sobre algunas características morfoproductivas de la papa a los 65 días después de la plantación.**

Distancias/Calibre	Altura (cm)	Diámetro (cm)	Rendimiento (t.ha <sup>-1</sup> )
75cm x 30cm (35-45)	47,59b	9,25b	14,23a
90cm x 30cm (35-45)	50,35a	11,33a	16,02a
90cm x 30cm(28-35) Testigo	46,10bc	7,33b	7,05b
E.S	0,22	0,24	0,09

Estos resultados pueden estar relacionados con las buenas condiciones del suelo, mejorado con los cultivos antecedentes de las técnicas de asociación y rotación empleada, pues a pesar del uso de técnicas tradicionales en la preparación del suelo, los resultados fueron superiores a los que normalmente se obtienen en la zona sin la aplicación de alternativas de manejo agroecológico en el cultivo.

### CONCLUSIONES

1- Se identificaron un total de nueve problemas comunes que afectan el desarrollo de la papa en los municipios objetos de estudio, de ellos los de mayor importancia y frecuencia entre los territorios fueron la mala calidad de las semillas, el uso indistinto de la distancia de plantación y el deficiente manejo agrotécnico de las plantaciones.

2- Los bajos rendimientos del cultivo de la papa en la provincia de Huambo, se encuentran influenciados por irregularidades tecnológicas y costumbres arraigadas no compatibles con las condiciones edafoclimáticas de la zona, lo cual indica la necesidad de la aplicación de técnicas alternativas para mejorar las condiciones edáficas y aumentar los rendimientos como se demostró en la zona de Chianga.

### BIBLIOGRAFÍAS

1. Altieri, M. A.; Ponti L.; Nicholls C. I. El manejo de plagas a través de la diversificación de las plantas. LEISA, *Revista de Agroecología*. 2007, vol. 22, no 4, pp: 9-12.
2. FAO. 2013. Statistical yearbook 2013. Word food agriculture. FAO: Roma. 289 p. ISBN: 978-92-5-107396-4.
3. FAOSTAT, 2010. El mundo de la papa, 2010, Consultado [6-2011]. disponible: <http://www.potato2008.org/es/mundo/index.html> [Consultado: en 17 de abril de 2012]
4. Fernández-Baca, E., Fernández, M. Evaluando la Sostenibilidad de las Comunidades Rurales. Caso Comunidad de Colpar, Perú. Informe Final, 2000, ISG / Grupo Yanapai, Perú, 25 pp.
5. Geilfus, F. 2009. 80 Herramientas para el Desarrollo Rural Participativo. Diagnóstico, Planificación, Monitoreo, Evaluación. IICA-SAGAR, ISBN13: 99923-7727-5, México. 206 p.
6. González, L.; Niño, L.; Villamizar, E.; Suárez, F.; Acevedo, E. y Prieto, L. 2010. Evaluación de progenies de semillas sexual de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el estado Mérida de Venezuela. *Revista Bioagro* 2(3), p. 229-233.

7. Guazzelli, M. J.; Mairelles, L.; Barreto, R.; Goncalves, A.; Motter, C.; Rupp, L. C. Servicios del agroecosistema: Una experiencia en la sierra Gaucha. LEISA, *Revista de agroecología*. 2000, vol 22, no 4, pp: 5-8.
8. Hernández, A., J. Paneque, J.M. Pérez, E. Fuentes. 1995. Metodología para la cartografía detallada y evaluación integral de suelos. Instituto de Suelos, MINAG, 43 p.
9. Hernández, A.; Ascanio, M. O.; Morales, M.; Bojóquez, J. I.; García, N. E. y García, J. 2006. El suelo: Fundamentos sobre su formación, los cambios globales y su manejo. Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), México y el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Cuba, noviembre de 2006. 171 p.
10. Hernández, H. 1981. Influencia de la distancia de plantación en los rendimientos y la composición por calibre obtenido en la cosecha de papa para semilla: Cultivos tropicales, vol. 3, n. 3, p.146-161.
11. IUSS Working Group World Reference Base. 2008. Base referencial mundial del recurso suelo. Informes sobre recursos mundiales de suelos 103. ISBN: 978-92-5-305511-1. FAO, 117 p.
12. Jadoski, S., Saito, L., Maggi, M., Wagner, M., Reffatti, T. 2012. Formas de mecanização e manejo do solo para a cultura da batata. I – Características da produção. Rev. Eng. Agríc., Jaboticabal. Vol.32, no. 5, p. 889-899.
13. Leyva, A. y Pohlan J. Reflexiones sobre la Agroecología en Cuba. Análisis de la biodiversidad, Instituto nacional de Ciencia Agrícola. ISBN: 978-9597023-8 San José de las Lajas, 2007, 290p.
14. MINADERP. Resumo das actividades desenvolvidas durante o período de 2005 a 2010, Programa de Extensão e Desenvolvimento Rural [Relatório anual] Luanda-Angola, 2011, 17 pp.
15. Oliari, I.C.R., Esckemback, V., Kawakami, J., Queiroz, L.R.M., Umburanas, R.C. 2011. Características morfológicas da batata cultivar Ágata influenciadas pela adubação e tubérculo semente. In: 51º Congresso Brasileiro de Olericultura. Anais. Viçosa, Brasil, p.2878-2884.