

# ENTREVISTA: EXPEDITO PARENTE

**D**etentor de las primeras patentes de producción de biocombustibles del mundo, el Catedrático Expedito José de Sá Parente, 68, es considerado por muchos el inventor del biodiesel. El ingeniero químico del estado de Ceará comenzó a estudiar procesos para la producción de biodiesel y bioquerosén hacia fines de la década de 1970, en la Universidad Federal de Ceará. Transcurridos casi cuarenta años desde los primeros experimentos, el Catedrático Expedito relata, en esta entrevista, las dificultades que tuvo que superar para llegar a la concepción de los biocombustibles, presenta sus proyectos actuales y expone sus perspectivas a respecto del biodiesel, en Brasil y en el mundo.

## ¿Cómo surgió la idea de estudiar el biodiesel?

En aquella época, yo trabajaba con tecnología de producción de alcohol a partir de materiales no convencionales. Pero constaté que el alcohol substituye a la gasolina. Entonces, era necesario encontrar un sucedáneo para el diesel, porque tanto el alcohol como la gasolina son combustibles, por así decir,

---

EL DIESEL Y EL  
BIODIESEL SON  
COMBUSTIBLES  
COLECTIVOS, PARA  
VEHÍCULOS PESADOS,  
PARA MOTORES  
GRANDES.

---

solitarios. Son combustibles para vehículos livianos, de paseo. Ahora bien, el diesel y el biodiesel son combustibles colectivos, para vehículos pesados, para motores grandes. Mientras que el etanol atiende al mercado de automóviles, el biodiesel atiende, como el diesel, al mercado de camiones, de ómnibus, de trenes, de navíos, de máquinas agrícolas, de tractores y de generación de energía eléctrica, a través de motores diesel. Entonces, es un combustible más colectivo. Estaba faltando eso. El biodiesel llama la atención hacia la necesidad de la utilización del transporte público. Una cosa es desarrollar biocombustibles con miras a transportar personas en un automóvil a alcohol, otra cosa, mucho mejor, es transportar personas en un ómnibus a biodiesel. Brasil jamás podría, en aquel momento, disminuir las importaciones de petróleo trabajando sólo con bioetanol, porque la fracción de petróleo que determinaba las importaciones brasileñas en aquel momento era el diesel. Eso era tan sólo la inspiración. Así, yo, personalmente, como investigador, estudiaba nuevos procesos sobre el bioetanol y elegí estudiar un sucedáneo para el diesel; en este caso, el biodiesel.

### ¿Es cierto que la inspiración llegó está debajo de un árbol llamado ingá?

Esa es la parte folclórica. En realidad, yo tengo una casa de campo en una sierra cerca de la ciudad de Fortaleza. La misma relación que Petrópolis tiene con Rio de Janeiro, esa sierra tiene con Fortaleza. Este lugar es muy agradable, es una reserva ecológica muy interesante. Y allí estaba yo, bañándome en un salto de agua – evidentemente, allí estaba fresco, un poco frío –, y yo tomaba una bebida alcohólica debajo de un ingá. Ese ingá tiene una vaina, y, observándola, se me ocurrió que

deberíamos tener una molécula lineal para ese sucedáneo del diesel. Y allí pensé que era posible convertir al aceite vegetal en un éster lineal. Esta fue la inspiración. En toda invención, hay que unir necesidad y casualidad. La necesidad estaba presente, era la consciencia de que era necesario encontrar un sucedáneo del aceite diesel. Y la casualidad es aquella claridad repentina, el “eureka” del proceso. Entonces, en aquel momento, hubo, exactamente, un encuentro de la necesidad con el acaso. Y eso ocurre cuando usted está realmente tranquilo. Y eso fue lo que sucedió. Fue un momento de tranquilidad. Yo estaba solo, reflexionando, pensando, inmerso en una naturaleza bonita, un verdadero santuario ecológico. De allí vino esa idea. Eso fue en el segundo semestre de 1977.

### ¿Cómo comenzaron las pruebas en motores?

Antes, nosotros dimos otros pasos. Cuando esa idea vino, el próximo paso sería producir la sustancia. Entonces, en el laboratorio, yo me concentré, exactamente, para convertir al aceite vegetal en esos ésteres. Había varias alternativas. Nosotros verificamos la mejor, la que parecía ser más conveniente. Y después de un tiempo, nosotros conseguimos hacerlo, utilizando una técnica de reacción conocida como transesterificación. Es una técnica como la electrólisis, la hidrólisis, en que está basada la industria química. Son procesos conocidos como procesos unitarios. Entonces, nosotros utilizamos esa técnica para producir el nuevo combustible. Hicimos la transesterificación. Tratamos de purificar de la mejor forma, mejorar el producto. Entonces, comenzamos a utilizarlo en un motor. El primer uso del biodiesel fue en un motor abandonado aquí en la Universidad del Ceará, un motor monocilíndrico, viejo y pequeño. Había un

---

EL PRIMER USO  
DEL BIODIESEL  
FUE EN UN MOTOR  
ABANDONADO AQUÍ EN  
LA UNIVERSIDAD DEL  
CEARÁ.

---

viejito, Bernardo Gondim, ya con casi 90 años, que tenía una experiencia muy grande en motores. Él siempre se sintió fascinado por esas máquinas y vivía en la Universidad, intentando colaborar con lo que fuera posible. Yo era su amigo y admirador y le dije: “Bernardo, tengo este combustible y lo vamos a probar en este motor”. Él dijo: “muchacho, ese motor no anda ni con aceite diesel. Está muy mal. Si yo le pongo diesel él va a funcionar, pero con defecto.” Entonces, yo le dije: “abra usted ese motor y límpielo.” Y él lo limpió y alimentó al motor con ese producto, que funcionó perfectamente. Él se quedó asustado, entusiasmado, y dijo: “mire, profesor, si yo le pusiera aceite diesel a este motor él no funcionaría tan bien como lo hizo con ese producto que usted me está mostrando aquí, ahora.” Y fue un entusiasmo muy grande. Eso me hizo creer. Fue un punto fundamental como segunda etapa. Porque cuando tiene usted llega a la concepción de alguna cosa, el paso siguiente es creer. Ese es el fundamento de todo: de la concepción que se tenía de una molécula, de una sustancia, después creer. El tercer paso fue producir otras cantidades, probar eso en cantidades mayores, en motores más nuevos, motores en mejores condiciones. Y los resultados fueron extremadamente prometedores.

### **Verificado el éxito del producto, ¿usted buscó algún tipo de apoyo institucional?**

Sí. En aquel momento, antes de salir de Fortaleza, yo me dirigí a la COELCE (Compañía Eléctrica de Ceará). Ellos tenían un departamento de transportes muy organizado donde probar ese combustible. Hicimos pruebas preliminares, y todo funcionó tal como lo habíamos pensado. A continuación, fuimos al departamento de motores que hay en la Universidad, y, en aquel momento, ellos trabajaban dando apoyo al go-

bierno federal en la cuestión de modificaciones de motores para funcionar con alcohol. Tenían allí un dinamómetro, que es un aparato que mide la potencia y el desempeño de los motores. Nosotros estábamos en la Universidad y teníamos un amigo, a quien recordamos con nostalgia, Cândido Pamplona, que era un gran técnico y profesor. Allí, teníamos una pequeña unidad de experimentación, en la cual, durante el día, produjimos 100 litros. Entonces, entregamos esa cantidad de biodiesel y ellos la probaron allí, levantaron las curvas de desempeño del motor con ese combustible. Y los resultados fueron, sorprendentemente, incluso mejores que los del aceite diesel, dependiendo de la situación del motor. Eso nos dio más confianza de que estábamos en el buen camino. Aquí, en Ceará, hay una institución llamada NUTEC, Fundación Núcleo de Tecnología Industrial de Ceará. Después, en esa institución de investigación y certificación, se repitieron los ensayos y

Proyecto piloto  
Tecbio - Fábrica  
escuela de la  
Universidad Federal  
de Piauí-UFPI





1° ómnibus  
funcionando com  
biodiesel (1980).

los resultados fueron equivalentes a los registrados en la COELCE y también en la Universidad. Posteriormente, nosotros hicimos un acuerdo. Todo eso era una cosa muy informal, muy artesanal, no había nada de oficial. Estaba todo basado en la buena voluntad. Entonces, nosotros comenzamos a hacer experimentos mayores. La propia COELCE colocó a disposición un vehículo, un Toyota Bandeirante, que hacía mantenimiento de líneas de transmisión, y nosotros le colocamos el 100% de biodiesel, y él anduvo 300 km. Los resultados fueron muy buenos con ese motor, que se presentó de manera excelente: no hubo obstrucción, no hubo ningún problema. El desempeño, el resultado del motor fue incluso mejor que con aceite diesel. En aquel tiempo, el diesel, aquí, en Ceará, era muy malo, no era una referencia. Nosotros pensábamos que teníamos que salir de aquí para hacer otras pruebas, también para conseguir credibilidad. A esa altura de los acontecimientos, también pensábamos que teníamos que crear una empresa. Entonces, creamos una empresa, para poder agilizar las prue-



bas. Por eso, llamé a un socio, Amedeu Augusto Papa, que, en aquella época, era un banquero de São Paulo.

Abrimos la firma para proseguir con esas pruebas. Era la PROERG. Bien, salimos a la conquista del CTA (Centro Técnico Aeroespacial, en São José dos Campos), y fuimos a golpear a la puerta del ministro Délio Jardim de Mattos, de la Aeronáutica. Él se entusiasmó con el proyecto, pero dijo que, en realidad, el gran interés de la Aeronáutica no era el diesel, sino el querosén de aviación. Entonces, nosotros dijimos: “bien, vamos a tener que colocar dos cosas en la misma mesa.” Y él dijo: “pues sí, si ustedes quieren colocar al bioquerosén dentro de ese programa de investigación, nosotros los vamos a apoyar; en definitiva, no vamos a competir con el Ministerio de Minas y Energía. De esta forma, esto nos interesa, porque el bioquerosén sería incluso un combustible estratégico-militar.” Yo cometí, en ese momento, una de las mayores irresponsabilidades imaginables. Eso era en pleno régimen militar, en 1980. Yo dije: “va a tener el bioquerosén.” Firmé una can-

Recibiendo la Orden del Mérito Aeronáutico otorgada por la Presidencia de la República de Brasil y por el Ministerio de la Aeronáutica, por el éxito en el desarrollo de un querosén vegetal alternativo para aviones a propulsión (1981).



Foto del Lanzamiento Nacional del Biodiesel el día 30 de octubre de 1980, en el Centro de Convenciones de Ceará, en Fortaleza-CE.

tividad de papeles empeñando hasta a mi ángel de la guardia. Y, de la misma forma en que no se inventa petróleo, tampoco se inventan biocombustibles.

Concepción es el término más apropiado cuando se habla de estas sustancias, porque podríamos hablar, por ejemplo, de la invención de un reloj. Petróleo ya hay, petróleo siempre existió; la naturaleza lo hizo. Este reto, el del bioquerosén, yo no sabía ni siquiera por donde comenzar. Pero con la misma inspiración, en el mismo lugar, en el mismo salto de agua, encontré el camino. Había una gran palmera de babaçu. Me di cuenta de que allí había algunos aceites vegetales de los cuales nosotros podríamos extraer el bioquerosén. Fue así que concebimos el bioquerosén. El proyecto de ese combustible se desarrolló más rápido que el del propio biodiesel, porque había un interés público especial: fue considerado un asunto de seguridad nacional. El bioquerosén, que se quedó en el CTA, impulsó al biodiesel. Hicimos el lanzamiento del biodiesel en el estado de Ceará, el 30 de octubre de 1980.



Aquel día, nos reunimos aquí el presidente de la República en ejercicio - que, en ese momento era Aureliano Chaves - , el ministro Délio de la Aeronáutica, el ministro César Cals de Minas y Energía, además de varios senadores, diputados y políticos. Estuvieron presentes todas las personas del sector de fabricación de motores: representantes, directores, gerentes no sólo de todas las empresas que fabrican motores en Brasil sino también de algunas del exterior. Además de ellos, estaban algunos empresarios de São Paulo. En esa época, cuando dimos la noticia, hicimos un convenio de cooperación con la Anfavea, que es la Asociación Nacional de los Fabricantes de Vehículos Automotores. En esa ocasión, hicimos un acuerdo de suministro de biodiesel, que llamábamos de “prodiesel” por causa del Pro-alcohol. El acuerdo fue concluido durante el año 1981, previendo el suministro de cantidades sistemáticas, divididas por lotes de producto, para que los fabricantes de vehículos pudieran conocerlo y probarlo. Eso se hizo durante los años 1981, 1982 y 1984. Paralelamente, el bioquerosén avanzó, con experimentos inicialmente realizados en laboratorio; después, en pequeñas turbinas; posteriormente, en grandes turbinas, hasta que culminó en el primer vuelo, en un avión Bandeirante, de la Embraer. Ese vuelo se realizó el 23 de octubre de 1984, como parte de la celebración del día del aviador. Hicimos un convenio más amplio con la Aeronáutica, con la participación del CTA y rubros del propio Ministerio. Solicitamos la patente, que fue homologada. Fue la primera patente del mundo del bioquerosén y del biodiesel. El vuelo fue espectacular, lo que es muy interesante. Ese combustible era llamado por la FAB de “prosene”. El avión voló desde São José dos Campos hasta Brasilia. La tripulación insistió en no tener ni siquiera una gota de querosén de petróleo mineral.

Una de las casi 2.000 unidades de venta de biodiesel puro (B100). Producción anual: 2 mil millones de litros de biodiesel, con un precio 12% inferior al del petrodiesel. Expedito Parente y Expedito Parente Jr. en Alemania.

Toda la aeronave fue abastecida con el bioquerosén, es decir, con el prosene. Ese avión voló desde São José dos Campos para llegar a Brasilia en el momento de una solemnidad conmemorativa, en el Comando Aéreo, con la presencia del presidente Figueiredo y las autoridades de la Aeronáutica. Era un vuelo inédito en el mundo. Fue, técnicamente, la primera vez que una aeronave voló con un combustible vegetal. Cuando la aeronave llegó, sucedió algo muy interesante: Figueiredo se atrasó, y el avión quedó sobrevolando la base de Brasilia. El piloto se comunicó con la torre y dijo: "si el presidente no llega a tiempo, podemos aterrizar, no por problema con el prosene, sino por falta del mismo." Poco después, el presidente llegó. El avión no tuvo que caerse. Entonces, ocurrió el aterrizaje. Fue consagrado el vuelo pionero con el bioquerosén, realizado el 23 de octubre, día en que Alberto Santos Dumont hizo el primer vuelo de la Historia, en 1906. Dumont hizo el primer vuelo en una aeronave, al contrario de los hermanos Wright, que dicen que fueron lanzados... Eso es algo que debe ser recordado. Después de celebrar, continuamos trabajando con el biodiesel.



## ¿Y como fue que el proyecto del biodiesel volvió a despertar interés?

El tema volvió al primer plano, en Alemania y en Austria, hacia fines de la década de 1980, comienzo de la década de 1990. Ellos resolvieron resucitar al biodiesel en Europa. Ellos ya conocían este combustible, porque habían hecho experimentos con motores aquí en Brasil. Una gran cantidad de ese combustible fue al exterior. Por coincidencia, la patente estaba vencida, en dominio público. Después de 10 años, ella entra en dominio público. Yo, entonces, comencé preocuparme para resucitar la idea en Brasil, una nueva era del biodiesel. En 1999, creamos la Tecbio, que es la empresa de la cual actualmente soy presidente, para hacer, inicialmente, la promoción del biodiesel. Jamás hablaría de bioquerosén en aquella época, en el 2000, porque yo quería simplificar y concentrar los esfuerzos en el biodiesel, y así lo hicimos. Mandamos una máquina de biodiesel, una pequeña unidad compacta, a Brasilia, al Congreso Nacional, en el 2003. Lula ya era presidente. Hicimos funcionar la máquina, que, incluso, fue en avión, un Hércules. Queríamos mostrar que aquel

Embarque de miniusina para demostración en la Cámara Federal en Brasilia.



sistema podría funcionar en la Amazonía, que ese avión podría aterrizar en una sabana.

Era una simulación. El equipo podía ser colocado en cualquier lugar, en un helicóptero. Hay helicópteros con capacidad para transportar la máquina, y, de esa manera, podríamos ofrecer una posibilidad de producción de biocombustibles en lugares remotos, en las llamadas islas poblacionales, para generación de energía eléctrica y también para las embarcaciones. Sería la primera fase del proyecto de *amazonización* del biodiesel. Bien, ese tema tuvo un impacto muy fuerte en Brasilia. Publicamos una cartilla, una libreta hecha en una semana, que se llamaba *Biodiesel – una aventura tecnológica en un país divertido*. Hicimos 10.000 ejemplares y los distribuimos a todos los ministerios, Congreso, industrias automovilísticas, a todos. A continuación, el presidente Lula emitió una medida provisoria. Varios ministerios tenían la misión de elaborar un estudio y una propuesta del programa del biodiesel. Entonces, fue elaborado el documento oficial, en que se basaron los marcos regulatorios del programa lanzado en el 2005. Es un programa importante, que está creciendo.

### Cuáles son las principales diferencias entre esa época y hoy?

Primero, el gobierno federal se sensibilizó con el programa que parte de las políticas públicas. Con la ley del mercado, oferta y demanda, la iniciativa privada asumió el tema y ese comenzó a andar. El apoyo del gobierno del presidente Lula fue extraordinario, porque él percibió el programa y le ofreció todo su apoyo. Además, actualmente, la visibilidad del petróleo como material finito es mucho más evidente. Otro elemento que considero importante es el tema de los daños ambientales que el petróleo produce, el efecto invernadero, que es un

efecto global sobre el planeta y, también las contaminaciones localizadas, causadas por los contaminantes químicos de origen fósil. Esos son los factores a los que atribuyo mayor importancia para que el biodiesel provoque el interés y el énfasis que está recibiendo en el mundo entero.

### ¿Cuáles son los orígenes del proyecto de la amazonización del biodiesel?

Brasil es un país extremadamente heterogéneo, de dimensiones continentales, en que las condiciones de suelo y de clima son extremadamente favorables para la producción de lo que podríamos denominar biomasa energética. Esa es una condición natural, pero, en un país heterogéneo, hay regiones diferentes. Creo que hemos discutido que el biodiesel no es apenas un sustituto del diesel, de la misma manera que el bioquerosén no es apenas un sustituto del querosén. El biodiesel es mucho más que eso. Yo diría que es un remedio social y ecológico que no se encuentra en farmacias. Por dicha razón, cuando se quiere asociar vocación con motivación regional, se puede dividir a Brasil en por lo menos tres grandes regiones. La región Centro-Sur, la región Nordeste y la Amazónica. En cada una de dichas regiones, hay siempre una motivación y una vocación. Por ejemplo, en el Nordeste, ¿cuál es la motivación para el programa del biodiesel? Es la cuestión social, la miseria en el campo. En el Nordeste hay 2 millones de familias que viven con hambre en el campo. Eso es paradójico. Usted ve que ellos están allí para producir alimento, pero ¿para quién? La dificultad de convivir con la sequía es muy grande. Entonces, ellos necesitan algunas condiciones para ser incluidos socialmente. La inclusión social es la gran motivación de la producción del biodiesel en el Nordeste. ¿Cuáles son las

---

LA INCLUSIÓN SOCIAL  
ES LA GRAN MOTIVACIÓN  
DE LA PRODUCCIÓN  
DEL BIODIESEL EN EL  
NORDESTE.

---

vocaciones? Son cultivos que puedan aclimatarse, o convivir, con el estrés hídrico del Nordeste y que sean apropiadas para la agricultura familiar, es decir, que puedan generar ocupación, trabajo en el campo. Entre dichos cultivos, está la mamona (Carica papaya), que es una de las opciones. Está también la castaña-mansa, una opción tal vez mejor que la mamona para el futuro. Hay una serie de cultivos que hoy son nativos y que tienen que ser domesticados para transformarse en cultivos comerciales en el futuro. Se abre así, un campo para el estudio de dichos cultivos llamados xerófilos, que conviven con la sequía. La región Centro-Sur es la de la agricultura mecanizada, de los cultivos anuales de soja, maní, girasol. Son cultivos que usan al tractor como mano de obra. En dicha región, la vocación es ésta: cultivos de rotación anual mecanizadas. La motivación va más allá de la riqueza, englobando la cuestión ambiental de las grandes ciudades, de la emisión de contaminantes, del efecto invernadero y de todo el resto. En las grandes ciudades, actual-

---

EL BIODIESEL, SI FUERA MEZCLADO EN EL DIESEL, CON UN NIVEL DEL 25%, ELIMINARÍA TOTALMENTE EL HOLLÍN, QUE CAUSA DICHAS ENFERMEDADES PULMONARES.

---

mente, las enfermedades pulmonares están matando cada vez más. Y el biodiesel, si fuera mezclado en el diesel, con un nivel del 25%, eliminaría totalmente el hollín, que causa dichas enfermedades pulmonares. Por esa razón, la meta de consumo de biodiesel, por ejemplo en Europa, del 25%, sirve, exactamente, para resolver el problema de la tuberculosis. El propio azufre también es tóxico, es cancerígeno. Hubo un trabajo de un niño de 11 años, en el estado de Minas Gerais, que me llamó la atención. Afirmaba lo siguiente: “la Tierra tiene fiebre, use biodiesel”.

La Tierra tiene fiebre por el efecto invernadero. El biodiesel es un remedio que no se compra en farmacias. De esta forma, el biodiesel, en las grandes ciudades, tiene esta motivación, la cuestión ambiental.

Desde el punto de vista de la Amazonía, la región tiene lo que podríamos llamar islas poblacionales, incluso archipiélagos poblacionales: son pequeños conglomerados de habitantes de la selva, son personas que viven en la selva, en pequeñas comunidades aisladas; son también islas energéticas, o archipiélagos energéticos. En algunos de esos lugares la única forma de energía es el diesel, y allí se hacen trueques: una bolsa de frijoles por una lata de 20 litros de diesel. Eso es un absurdo, pero es lo que hay en la práctica. El biodiesel será un ingrediente para proporcionar suficiencia energética a esas poblaciones que viven aisladas. ¿Cuál es la vocación? Son las palmeras, los árboles nativos, capaces de producir granos oleaginosos, almendras y cocos que tienen aceites. Es la vocación para el extractivismo. Existen más de 100 especies nativas de la Amazonía ya detectadas que pueden producir biodiesel. Eso en el corto plazo. ¿Cuál es la consecuencia de esto? No sólo la inclusión social de dichas poblaciones, para poder tener sistemas de producción, sino también la integración nacional, es

Planta de producción de biodiesel en Iraquara-Bahía.



decir, esas personas pasarían a tener una mayor interacción con Brasil. Esa sería la misión de biodiesel remoto.

La Amazonía tiene un área devastada enorme. Son millones y millones de kilómetros que fueron deforestados. Sería oportuno crear una cobertura vegetal, más específicamente, una reforestación energética. ¿Cuáles serían los beneficios? Primero, preservar esas áreas de la degradación. En segundo lugar, contribuir, de una manera extraordinaria, al combate contra el efecto invernadero. El tercer factor es la cuestión económica. Ya existe una salida para la producción, a través del río Amazonas, totalmente navegable. Entonces, toda esa producción puede salir hacia Europa, en navíos, y la producción, si

---

ES NECESARIO HACER  
UN BALANCE DE  
ESPECIES PARA EVITAR  
EL MONOCULTIVO,  
QUE PROVOCA DAÑOS  
A LA ECOLOGÍA Y ES  
NECESARIO CONOCER,  
DOMESTICAR ESOS  
CULTIVOS NATIVOS.

---

se hiciera una reforestación energética, estaría en condiciones de satisfacer a toda la demanda europea de biodiesel. Evidentemente, hay que tener cuidado, hacer una preparación para eso. Primeramente, esa reforestación tiene que ser equilibrada. Es necesario hacer un balance de especies para evitar el monocultivo, que provoca daños a la ecología. En segundo lugar, es necesario conocer, domesticar esos cultivos nativos. Es un trabajo de investigación que tiene que ser urgentemente llevado a cabo y preparado para un futuro productivo.

### ¿Cuál es la importancia del Protocolo de Kyoto para ese proyecto de amazonización del biodiesel?

Kyoto es fundamental. El gran estimulador de todo esto, por un lado, es el mercado europeo, que necesita biodiesel; y, por otro, Kyoto, que facilita las inversiones y disminuye los costos.



## ¿Usted cree que la variedad de suelos de Brasil facilita o dificulta la producción de biodiesel?

Creo facilita porque regiones diferentes tienen diferentes motivaciones. Todo lo que es heterogéneo divide riesgos. Vamos a suponer que apareciera una plaga nueva para la soja. Este sería un problema muy serio. Pero cuando usted diversifica hay una disminución de riesgos.

## ¿Cuáles son los desafíos y obstáculos existentes para la diseminación del uso del biodiesel, en Brasil y en el mundo?

Bien, existen amenazas al programa, en el real sentido de la misión del biodiesel en el mundo. Creo que el biodiesel llegó, en primero lugar, para limpiar la atmósfera. Una segunda misión es, justamente, la de combatir el efecto invernadero. Otra es la misión social, la de ofrecer alternativas de ocupación e ingresos para los países en vías de desarrollo que presentan esa carencia en el campo. Eso no sucede solamente en Brasil. Hay varios africanos, iberoamericanos y asiáticos con esa misma necesidad de ocupación y de obtención de ingresos en el campo. Y es también tarea del biodiesel suavizar la transición desde nuestra era actual del petróleo hacia una era post-petróleo. Por lo tanto, estas son las misiones del biodiesel. El obstáculo mayor no es la falta de consciencia ambiental, sino el aspecto económico, que tiene muchas implicaciones. Todo lo que es nuevo provoca muchas resistencias. Es un programa muy grande, tiene una cierta inercia y, muchas veces, deja de ser confiable a los ojos de quienes no consiguen ver. Para muchas personas, yo

---

OTRA ES LA MISIÓN SOCIAL, LA DE OFRECER ALTERNATIVAS DE OCUPACIÓN E INGRESOS PARA LOS PAÍSES EN VÍAS DE DESARROLLO QUE PRESENTAN ESA CARENCIA EN EL CAMPO. ESO NO SUCEDE SOLAMENTE EN BRASIL. HAY VARIOS AFRICANOS, IBEROAMERICANOS Y ASIÁTICOS CON ESA MISMA NECESIDAD DE OCUPACIÓN Y DE OBTENCIÓN DE INGRESOS EN EL CAMPO.

---



diría que, al comienzo, hubo una especie de miopía cerebral. Tengo mucho miedo de que, para algunos, esa miopía se transforme en astigmatismo, es decir, en una visión deformada del programa. Pero las necesidades siempre se colocan por encima de las ambiciones. Creo que el programa es irreversible. Podría ser puesto en marcha con mayor o menor aceleración. Creo que él será una realidad, como ya está sucediendo en Europa y en los Estados Unidos. Y Brasil tiene mejores condiciones para producir el biodiesel que los países europeos y los EE.UU.

### ¿Cuáles son las dificultades relativas a la cadena de producción y a la logística del biodiesel?

Es muy importante pensar en el biodiesel en plural. ¿Qué significa biodiesel en plural? Es obtener el combustible a partir de las más diversas materias primas oleaginosas. Eso significa que usted no va a mantener una cadena productiva, sino diversas cadenas productivas. Esta es una cuestión. Otro aspecto importante es el balance de ellas. Creo que ese

es el mayor reto que Brasil enfrenta para poner en marcha el proyecto. No sólo Brasil, sino también todo el mundo. Es necesario ver la gestión agrícola de la producción, de la extracción del aceite, de la transformación del aceite en biodiesel, y del uso del biodiesel. El proceso productivo también involucra la distribución de semillas, la tecnología - que es agrícola -, la organización social; cada uno de estos eslabones tiene su sub-eslabón. Ese equilibrio es algo que yo considero el objetivo más importante, lo más inmediato, el de mejor resultado del programa del biodiesel.

### ¿El costo de producción del biodiesel, desde el punto de vista puramente económico, permite la sustitución del diesel tradicional?

Sí, nosotros tenemos el ejemplo del Pro-alcohol. En 1980, el costo del m<sup>3</sup> de alcohol era de US\$700,00. Actualmente, el costo es de aproximadamente US\$200,00. Esa disminución de costo se debió a tres vectores: en primer lugar, al aumento de la productividad agrícola de la caña; en segundo, a las mejoras de las condiciones de transformación y de industrialización de la materia prima para la producción de alcohol; y, en tercero, al uso del bagazo en la cadena productiva. El mismo proceso sucederá con el biodiesel, con relación al cual la investigación, el desarrollo, el aprendizaje a lo largo de su implantación va a generar exactamente esto, en todos los sectores de la cadena: primero, la cuestión de la productividad agrícola, pues los oleaginosos van a crecer; segundo, los procesos de extracción y de conversión del biodiesel van a mejorar; tercero, la cuestión de la logística, distribución, etc. van a ser facilitadas de tal forma que el biodiesel también va a experimentar la misma

---

EL BIODIESEL  
TAMBIÉN VA A  
EXPERIMENTAR LA  
MISMA EVOLUCIÓN QUE  
TUVO EL BIOETANOL.

---



EXTERNAL POWER  
RECEPTACLE  
115/200 VOLTS  
400 CYCLES

evolución que tuvo el bioetanol. Seguramente, eso será una realidad. Todo lo que es practicado evoluciona. El ser humano está siempre haciendo innovaciones, siempre está mejorando, perfeccionando.

### ¿Cómo está actualmente el proyecto del bioquerosén, las asociaciones con la Boeing y con la NASA?

Yo fui invitado por las Naciones Unidas para presentar ese trabajo en un evento muy grande auspiciado por la UNIDO (*United Nations Industrial Development Organization*). Fue promovido, también, por la Academia China de Ciencia, por el *National Technology Promotion Center*, que es un órgano de divulgación asociado a la ONU. Y, en esa ocasión, presenté un trabajo, incluyendo al bioquerosén, llamado: *Reflections on Biodiesel and Bioquerosene*, que fue considerado inédito, especial y mereció el primer premio de un trofeo llamado *Blue Sky Award*. En este evento, toda la prensa internacional habló sobre bioquerosén, lo que llamó la atención de la Boeing. Ellos me invitaron a participar en un evento en los Estados Unidos, para discutir el problema de alternativas para el querosén mineral de aviación. La reunión se realizó en Seattle, donde está la sede de la Boeing. Se encontraban presentes no sólo la Boeing sino también la NASA y otras instituciones vinculadas al gobierno federal de Estados Unidos, además de instituciones vinculadas a diversos grandes fabricantes de turbinas del mundo, de Canadá, de Inglaterra, etc. Estábamos invitados y presentamos una conferencia mostrando nuestros productos. Ellos presentaron conferencias sobre la demanda, las necesidades, los requisitos de un bioquerosén o de una alternativa. Y, al final de esta discusión, la Boeing, que era la anfitriona, conjuntamente con la NASA, se reunió con nosotros. Ajustábamos un convenio entre mi empresa y la



**Expedito Parente y el  
presidente Luiz Inácio  
Lula da Silva**

Boeing, con el apoyo, la intervención, de la Nasa. Nuestro contrato es con la Boeing y no fue necesario ningún contrato con la NASA, porque la Agencia ya tiene un entendimiento permanente de cooperación con la Boeing. Entonces, para simplificar, el acuerdo fue celebrado entre Tebio y Boeing, y los trabajos cuentan con la participación natural de la propia NASA. La Boeing está encargada de los aspectos de aplicación del producto, y la NASA cuida de los aspectos científicos del producto y de su uso.

### **¿Cuál es la perspectiva de hacer un vuelo comercial con el uso de bioquerosén?**

Hubo una primera fase del convenio. Se trataba más de un conocimiento, evidentemente. Usted llega desde Ceará a Seattle, que tal vez sea la región de Estados Unidos que tiene el mayor sector tecnología del mundo, donde están la Microsoft, la Amazon.com. Se trata de un nivel de tecnología sorprendente. Entonces, en el primero contrato, nosotros teníamos que hacer un estudio, para mostrar no sólo el con-

junto de las potencialidades del bioquerosén, sino también la sostenibilidad del proyecto.

Eso fue hecho en la primera fase, que fue superada, es decir, fue aprobada. Partimos hacia la segunda fase, de ensayos laboratoriales. Estamos viviendo esta fase. Habrá una tercera fase, en que deberán ocurrir los ensayos en turbinas. El objetivo final es homologar a este combustible para ser utilizado en la aviación.

### ¿Cuáles son sus proyectos profesionales para el futuro?

Si fuera a vivir otros 40 años, yo comenzaría a invertir en electricidad solar. Creo que el mundo va a necesitar una energía limpia, que tenga calidad, cuya fuente sea muy grande. El semestre pasado, el mundo llegó a consumir 1000 barriles de petróleo por segundo. Es demasiado, insostenible, para ser absorbido por nuestra ecología. ¿Usted imagina cuál fue la consecuencia, en materia de consumo de energía, del advenimiento del televisor o de la computadora? Son cosas que se van sumando y que llevan a un consumo exponencial. Entonces, necesitamos contar con una fuente inagotable, que es el Sol. Creo que la absorción de la energía solar con paneles y con otros dispositivos que sean capaces de transformarla en electricidad es viable, así como un desarrollo del sistema de almacenamiento, que podría tener baterías mejoradas, con alta capacidad, tal como sucedió con el almacenamiento de la información. En tesis, eso va a suceder con la energía eléctrica solar. Creo que se dará gran paso hacia el desarrollo en el futuro de ese sector. Va a ser el área definitiva. Mientras tanto, vamos a utilizar el biodiesel.

---

SI FUERA A VIVIR  
OTROS 40 AÑOS, YO  
COMENZARÍA A INVERTIR  
EN ELECTRICIDAD SOLAR.

---