

HLB β ioMath

Rede Sentinela do HLB em Áreas Indenes



Francisco_F. Laranjeira

Eduardo Chumbinho de Andrade
Embrapa Mandioca e Fruticultura



Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

HISTÓRICO

- 2008/ 09: Discussões para a estruturação de uma rede;
- Embrapa (UDs) , MAPA, OEDSv, e OEPA's;
- 2009/ 10: Ações isoladas: RS, BA, PA;
- 2011: Formação da Rede Sentinela;



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



PRERROGATIVAS



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Brasil



Puerto Rico 2008
Dominican Republic 2008
Jamaica 2009
Virgin Isl 2010

Nicaragua 2010
Honduras 2010
Belize 2009
Guatemala 2009

Minas Gerais 2005
São Paulo 2004
Paraná 2006

US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 Europa Technologies
© 2011 MapLink/Tele Atlas

©2010 Google

21°43'41.82"S 54°04'26.88"O elev 338 m Altitude do ponto de visão 4913.70 km

Oceano Atlântico Norte



US Dept of State Geographer
© 2011 LeadDog Consulting
© 2011 Europa Technologies
© 2011 Google

Google

14°31'16.73"N 76°52'49.09"O elev.-3146 m Altitude do ponto de visão 4436.60 km

Porque faz sentido
uma rede sentinela?

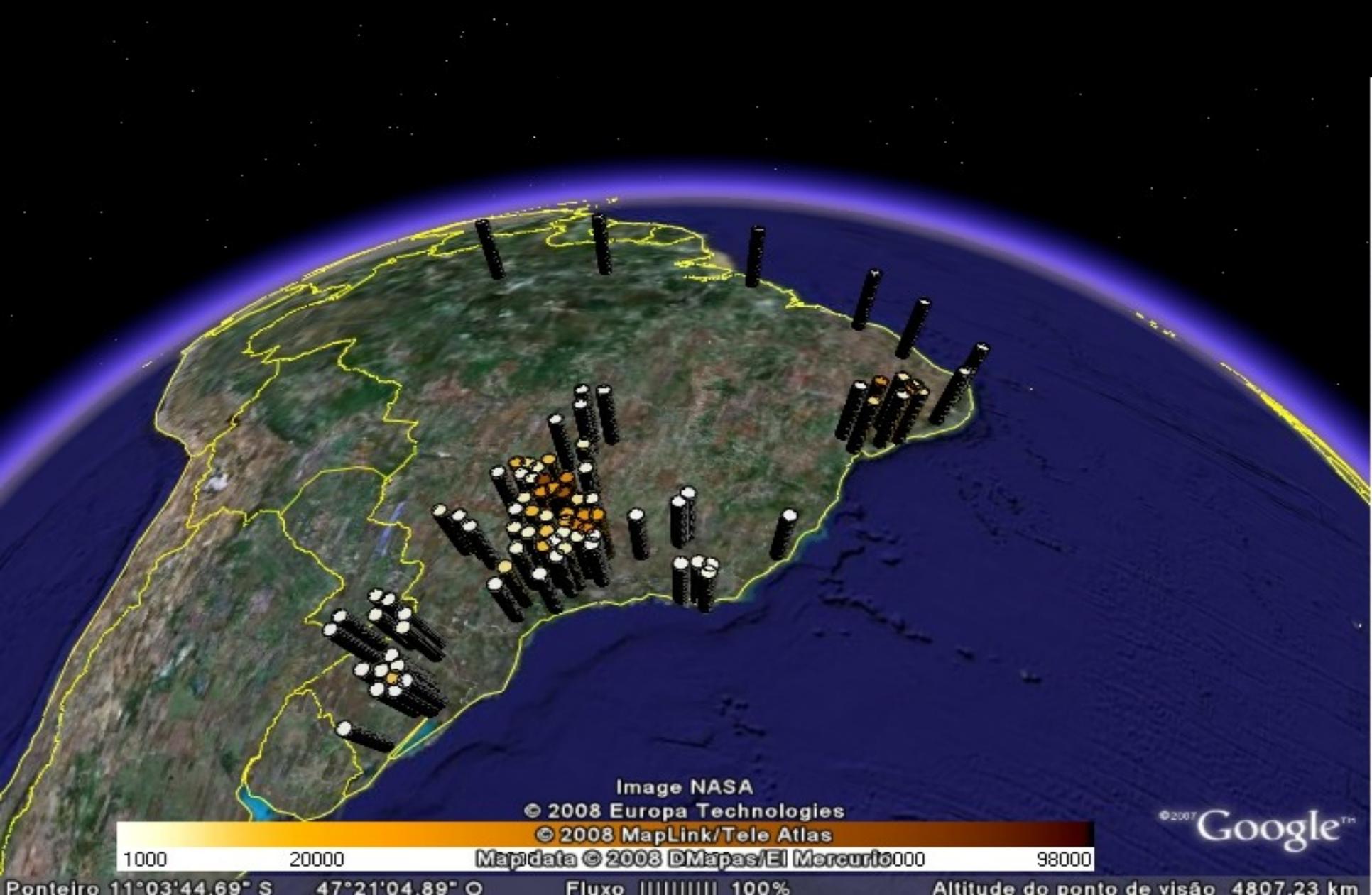


Regiões citrícolas mais importantes do Brasil



Regiões citrícolas brasileiras

com mais de 1000ha



Vetor: *Diaphorina citri*

Photo: Francisco F Laranjeira



Hospedeiro alternativo: *Murta* (*Murraya paniculata*)



TRAILERS TRANSPORTING ORANGES TO PROCESSING PLANTS MOVE ASIAN CITRUS PSYLLIDS

Dispersão dos psíldeos

SUSAN E. HALBERT¹, KEREMANE L. MANJUNATH², CHANDRIKA RAMADUGU², MATTHEW W. BRODIE², SUSAN E. WEBB¹
AND RICHARD F. LEE²



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



TRAILERS TRANSPORTING ORANGES TO
PROCESSING PLANTS MOVE ASIAN CITRUS PSYLLIDS

Dispersão dos psíldeos

SUSAN E. HALBERT¹, KEREMANE L. MANJUNATH², CHANDRIKA RAMADUGU², MATTHEW W. BRODIE², SUSAN E. WEBB¹
AND RICHARD F. LEE²

TABLE 1. NUMBERS OF *DIAPHORINA CITRI* KUWAYAMA COLLECTED FROM TRAILERS OF ORANGES AT 2 CITRUS JUICE PROCESSING PLANTS (A AND B) IN HENDRY COUNTY AND QUANTITATIVE REALTIME PCR TEST RESULTS FOR CITRUS GREENING PATHOGENS; MAR 2006.

Processing Plant—trailer No. ¹	Number of psyllids collected	Number of extractions tested	Number of insects per extraction	Number of extractions positive ²	Number of extractions suspect ²	Number of extractions negative ²
A—1	23	5	4-5	0	0	5
A—2	55	1	50	0	0	1
A—2 continued	(same)	1	5	0	0	1
A—3	31	7	4-5	0	1	6
A—4	41	7	5-6	1	0	6
B—1	47	8	5-6	1	0	7
B—2	268	1	50	1	0	0
B—2 continued	(same)	71	3-5	1	5	65
B—3	44	15	2-3	0	3	12



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



TRAILERS TRANSPORTING ORANGES TO
PROCESSING PLANTS MOVE ASIAN CITRUS PSYLLIDS

Dispersão dos psilídeos

SUSAN E. HALBERT¹, KEREMANE L. MANJUNATH², CHANDRIKA RAMADUGU², MATTHEW W. BRODIE², SUSAN E. WEBB¹
AND RICHARD F. LEE²

TABLE 1. NUMBERS OF *DIAPHORINA CITRI* KUWAYAMA COLLECTED FROM TRAILERS OF ORANGES AT 2 CITRUS JUICE PROCESSING PLANTS (A AND B) IN HENDRY COUNTY AND QUANTITATIVE REALTIME PCR TEST RESULTS FOR CITRUS GREENING PATHOGENS; MAR 2006.

Processing Plant—trailer No. ¹	Number of psyllids collected	Number of extractions tested	Number of insects per extraction	Number of extractions positive ²	Number of extractions suspect ²	Number of extractions negative ²
A—1	23	5	4-5	0	0	5
A—2	55	1	50	0	0	1
A—2 continued	(same)	1	5	0	0	1
A—3	31	7	4-5	0	1	6
A—4	41	7	5-6	1	0	6
B—1	47	8	5-6	1	0	7
B—2	268	1	50	1	0	0
B—2 continued	(same)	71	3-5	1	5	65
B—3	44	15	2-3	0	3	12



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

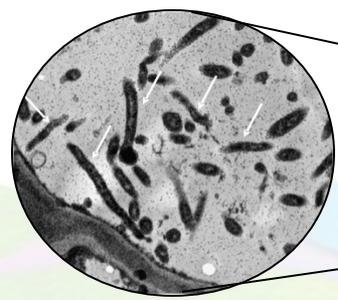
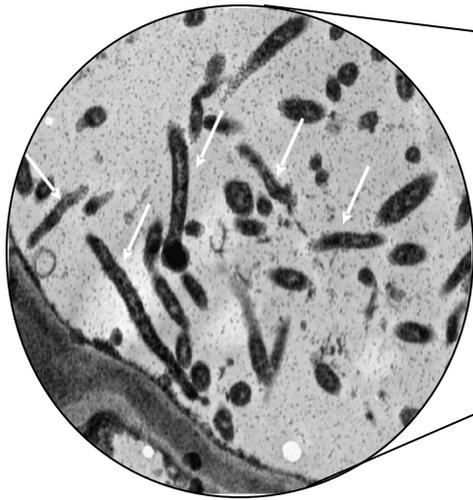


HLB: *Huanglongbing*



Huanglongbing: Doença do ramo amarelo





Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Detection of '*Candidatus Liberibacter asiaticus*' in *Diaphorina citri* and Its Importance in the Management of Citrus Huanglongbing in Florida

K. L. Manjunath, S. E. Halbert, C. Ramadugu, S. Webb, and R. F. Lee

Cidade	Psilídeo infectivo	Total	Planta sintomática
Brevard	5/ 31/ 06	10/ 62	12/ 7/ 06
Collier	1/ 30/ 06	13/ 133	11/ 29/ 05
Dade	10/ 08/ 05	26/ 139	8/ 23/ 05
De Soto	2/ 13/ 06	7/ 75	12/ 7/ 05
Hendry	1/ 28/ 06	7/ 104	10/ 11/ 05
Highlands	8/ 2/ 05	2/ 12	11/ 15/ 05
Marion	6/ 2/ 06	13/ 56	5/ 17/ 07
Monroe	10/ 19/ 05	2/ 8	10/ 15/ 05
Nassau	9/ 15/ 05	1/ 14	
Palm Beach	10/ 5/ 05	6/ 31	9/ 28/ 05
Polk	9/ 2/ 05	12/ 135	8/ 14/ 07
St. Lucie	5/ 26/ 06	3/ 31	10/ 13/ 05



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



Rede Sentinela



★ Brasília

Região com HLB

Regiões sentinelas

Futuras regiões sentinelas

Vazio citrícola

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

18°35'22.66"S 48°27'07.28"O elev 826 m Altitude do ponto de visão 3240.54 km



★ Brasília

Região com HLB

Regiões sentinelas

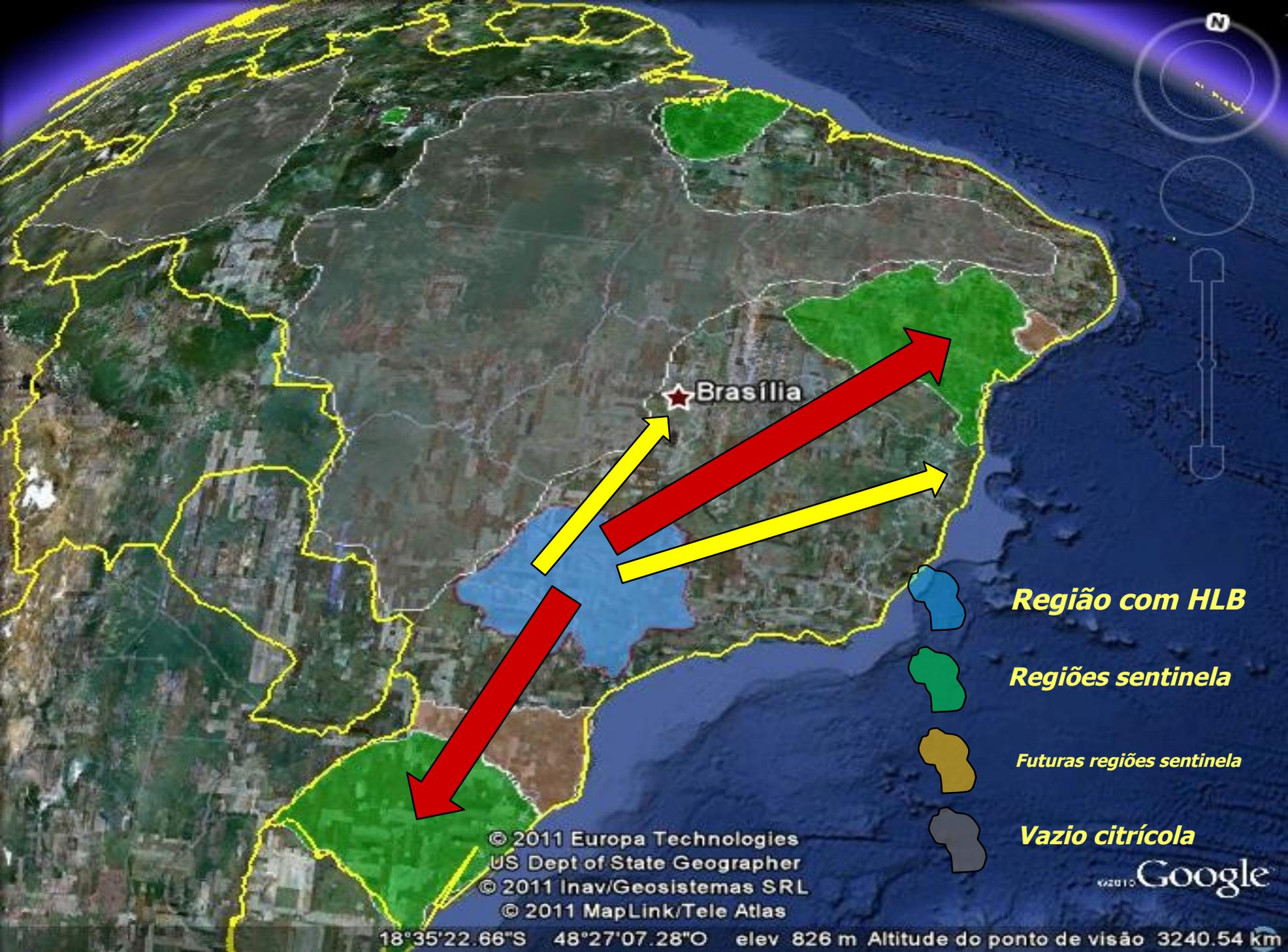
Futuras regiões sentinelas

Vazio citrícola

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

18°35'22.66"S 48°27'07.28"O elev 826 m Altitude do ponto de visão 3240.54 km



Brasília

Região com HLB

Regiões sentinelas

Futuras regiões sentinelas

Vazio citrícola

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

18°35'22.66"S 48°27'07.28"O elev 826 m Altitude do ponto de visão 3240.54 km



★ Brasília

Objetivos gerais

- *Detecção precoce*
- *Estudar o vetor*
- *Capacitar agentes da defesa*
- *Desenvolver modelos, cenários e mapas a serem usados pela defesa*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

© 2011 Google

Rede sentinela no Brasil



★ Brasília

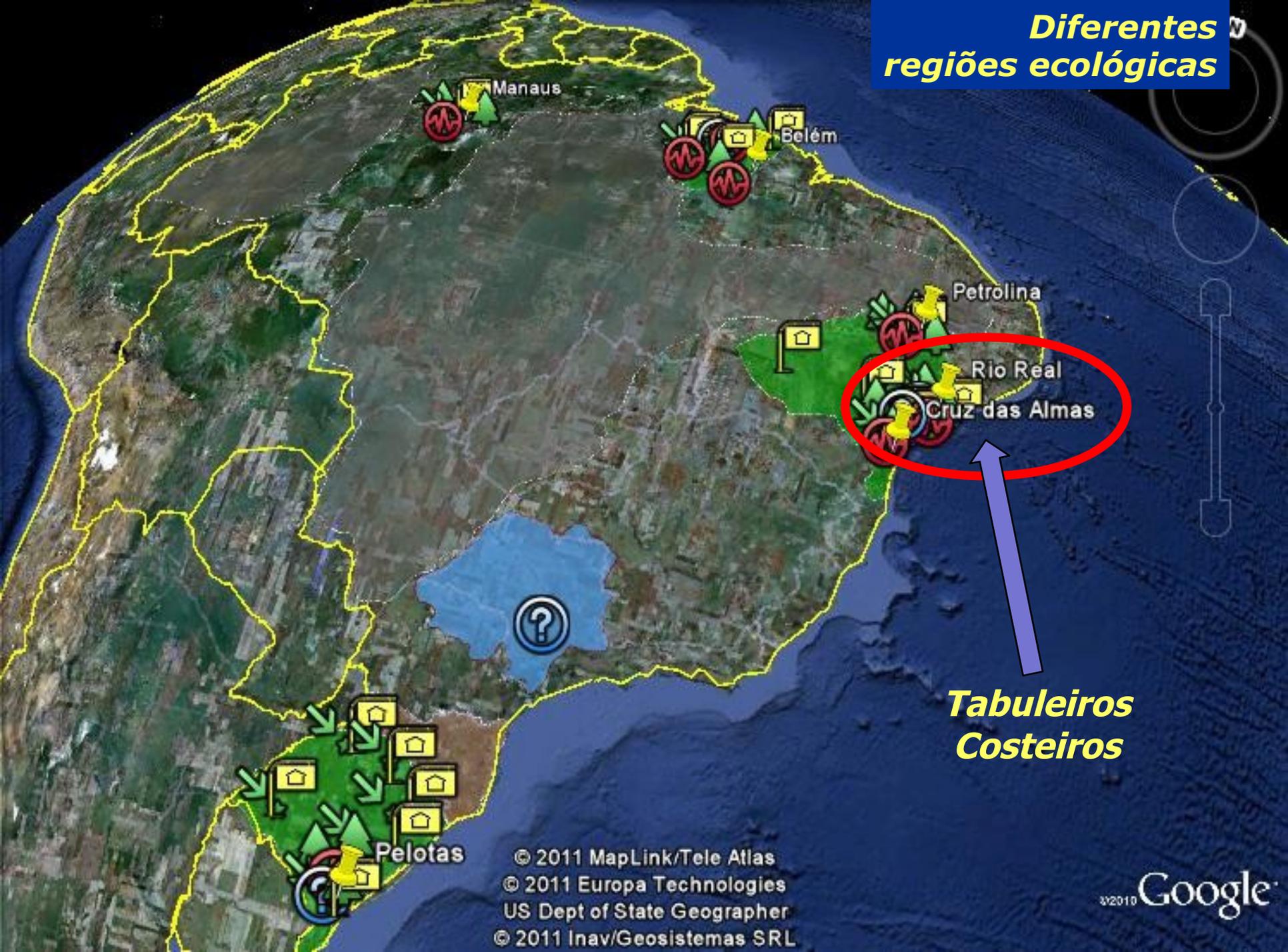
Amparar e fomentar uma rede mais ampla entre as diversas agências de defesa

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

© 2011 Google

18°35'22.66"S 48°27'07.28"O elev 826 m Altitude do ponto de visão 3240.54 km

**Diferentes
regiões ecológicas**



**Tabuleiros
Costeiros**

Amostras de Diaphorina



Brasília

Objetivo

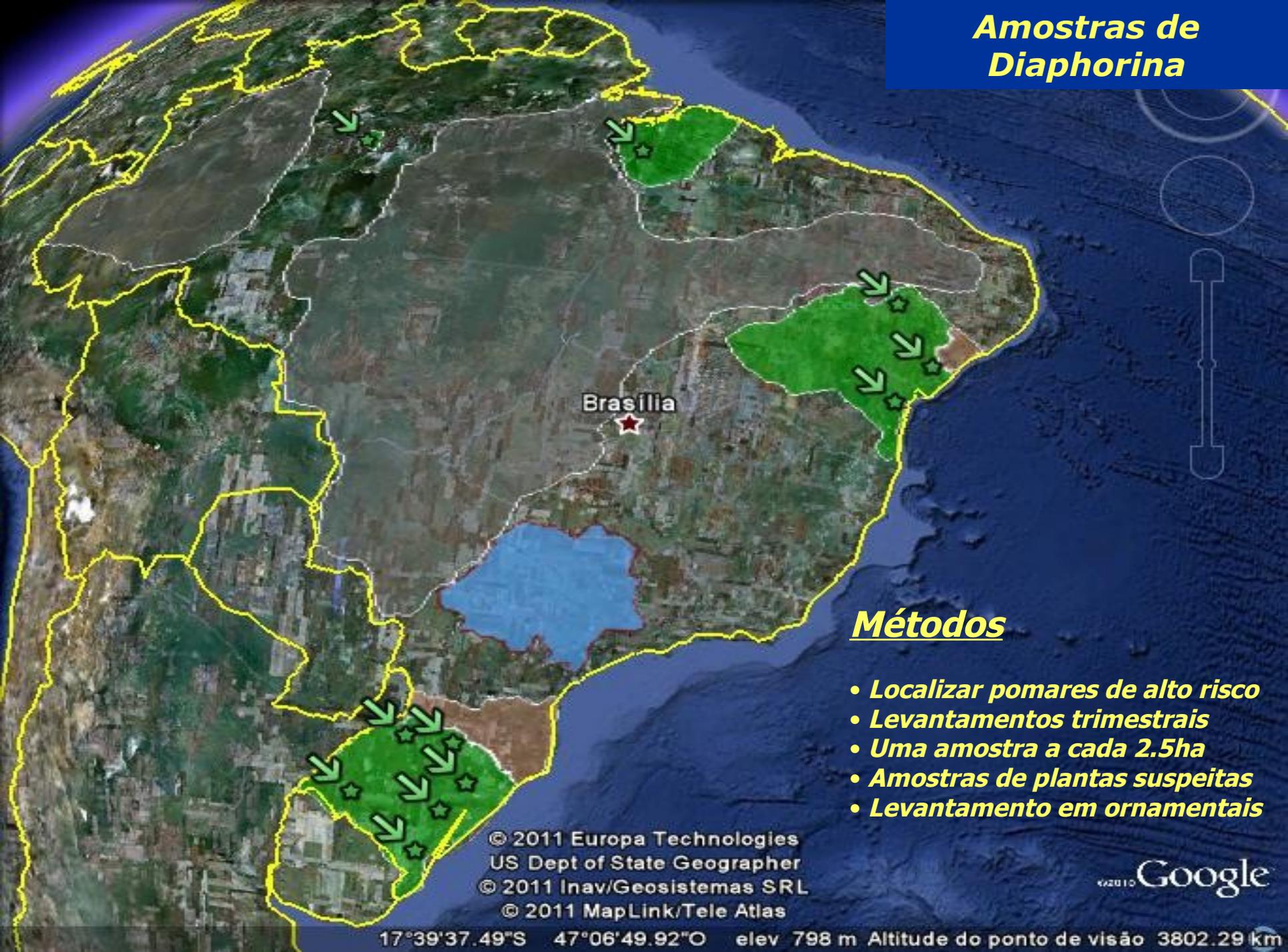
- *Deteccção de Liberibacter em ninfas e adultos infectivos antes da deteccção dos sintomas em plantas*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Amostras de Diaphorina



Brasília

Métodos

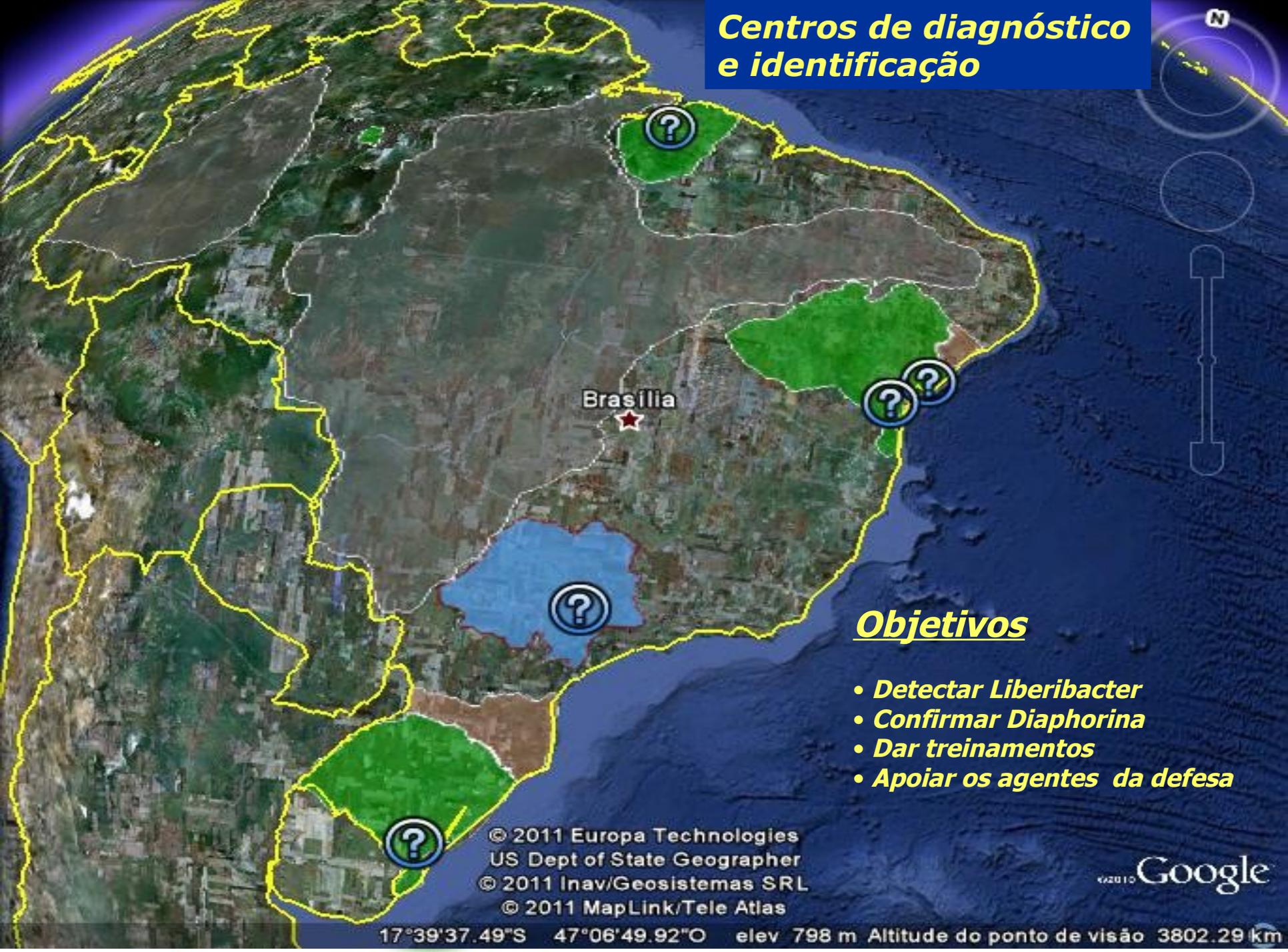
- *Localizar pomares de alto risco*
- *Levantamentos trimestrais*
- *Uma amostra a cada 2.5ha*
- *Amostras de plantas suspeitas*
- *Levantamento em ornamentais*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Centros de diagnóstico e identificação



Brasília

Objetivos

- *Detectar Liberibacter*
- *Confirmar Diaphorina*
- *Dar treinamentos*
- *Apoiar os agentes da defesa*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

6/2010 Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

**Centros de diagnóstico
e identificação**



Brasília

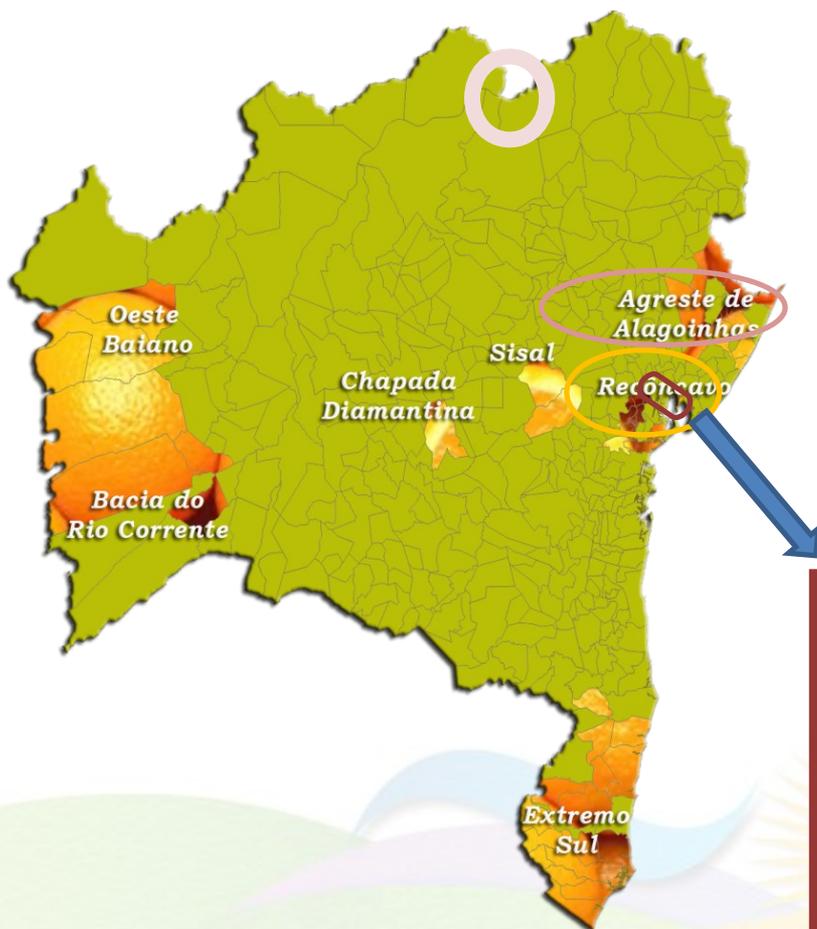
**Até agora NENHUMA
amostra com a bactéria**

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

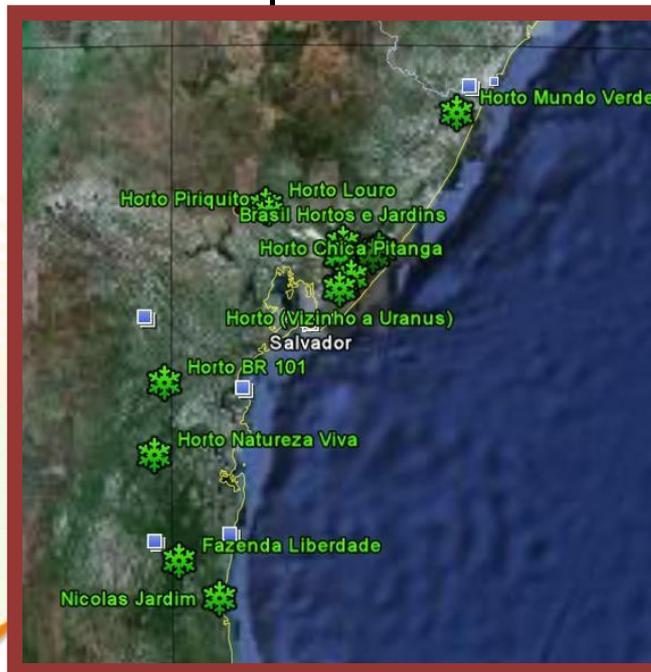
Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

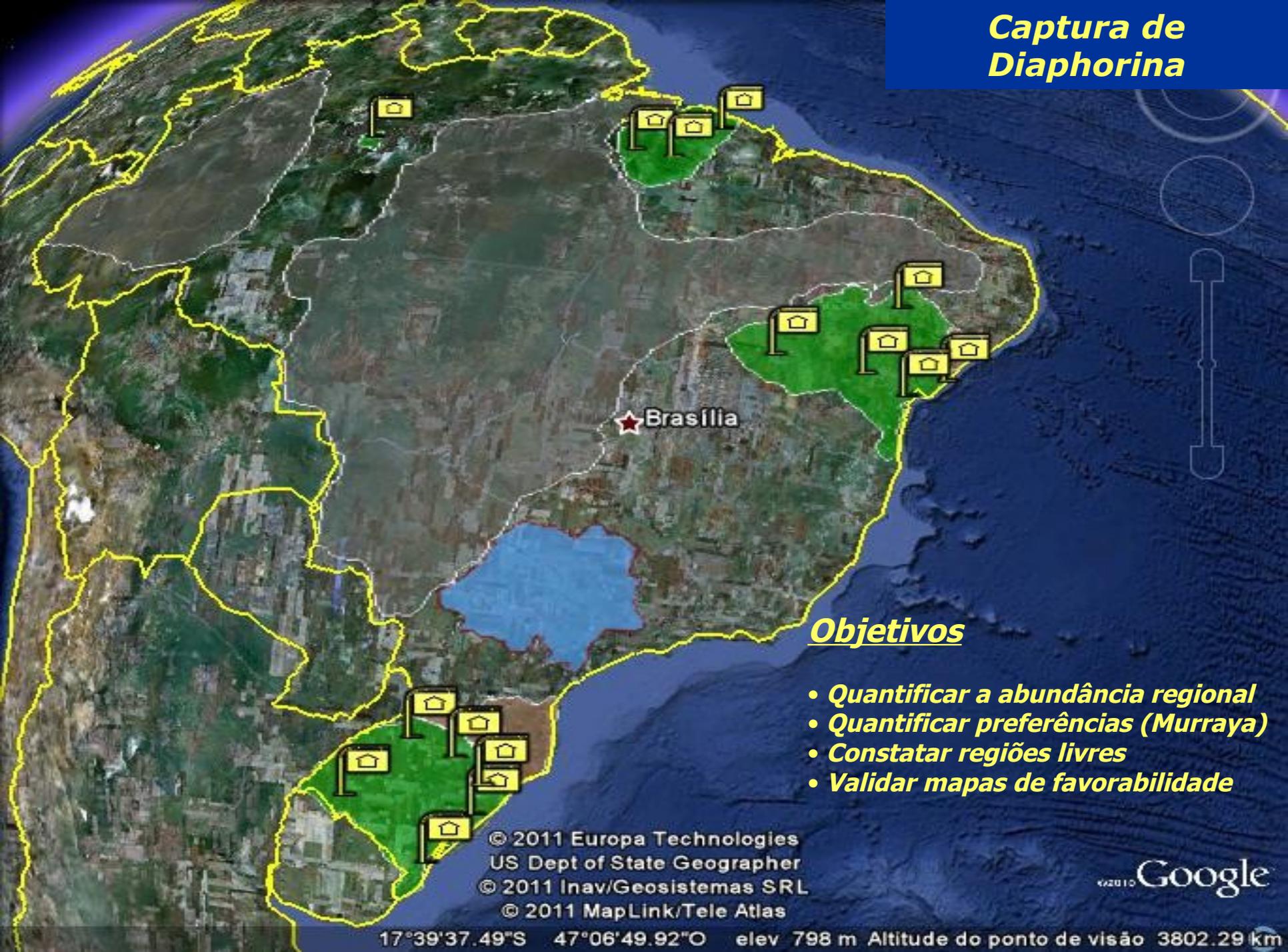
Monitoramento na Bahia



Cidade	n° psilídeos
Juazeiro/ Petrolina	39
Rio Real, Alagoinhas	45
Cruz das Almas, Muritiba, Gov. Mangabeira	230
Amélia Rodrigues, Feira de Santana, Salvador	37
total	351



Captura de Diaphorina



Brasília

Objetivos

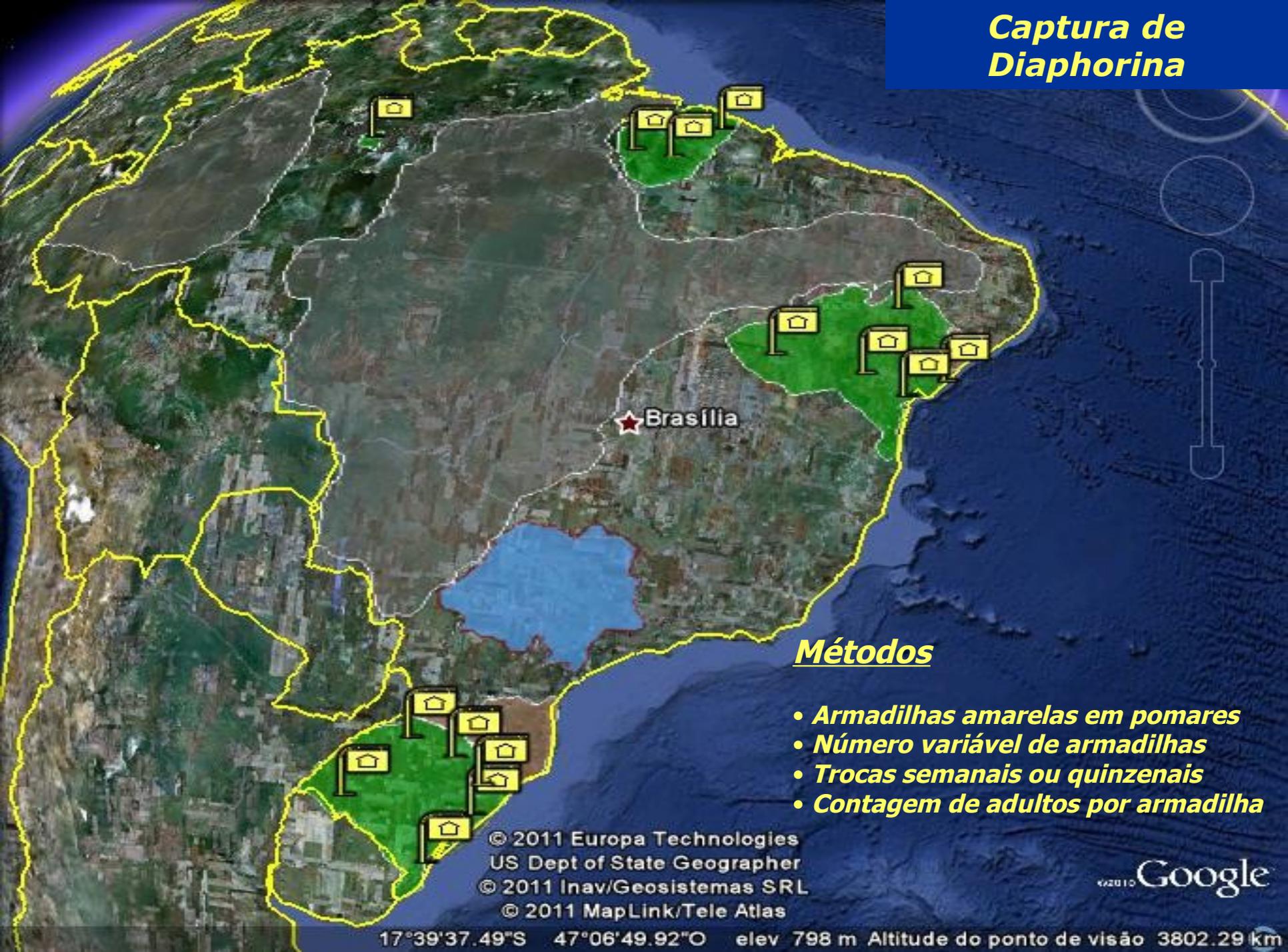
- *Quantificar a abundância regional*
- *Quantificar preferências (Murraya)*
- *Constatar regiões livres*
- *Validar mapas de favorabilidade*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Captura de Diaphorina



Brasília

Métodos

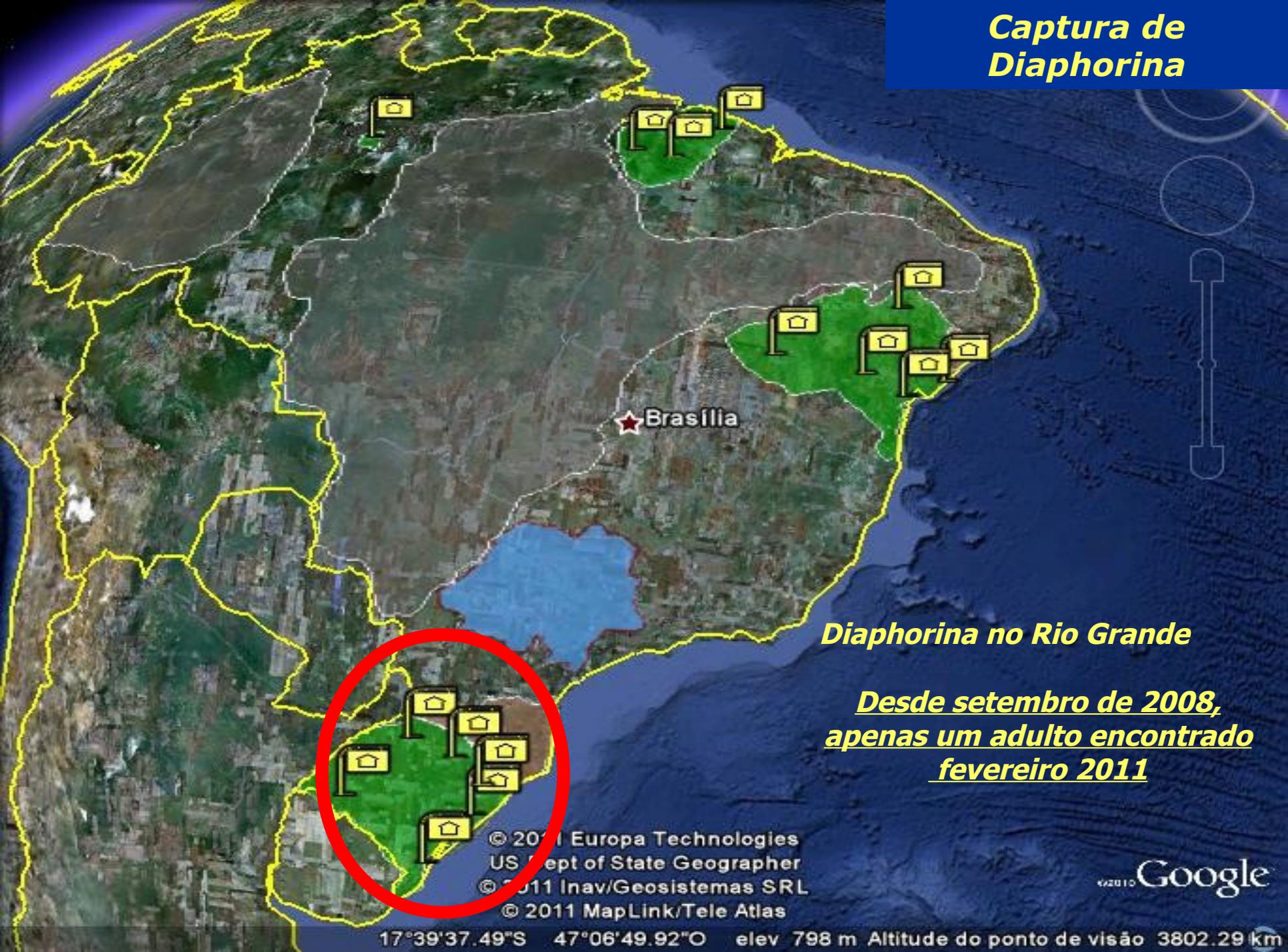
- *Armadilhas amarelas em pomares*
- *Número variável de armadilhas*
- *Trocas semanais ou quinzenais*
- *Contagem de adultos por armadilha*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Captura de Diaphorina



Brasília

Diaphorina no Rio Grande

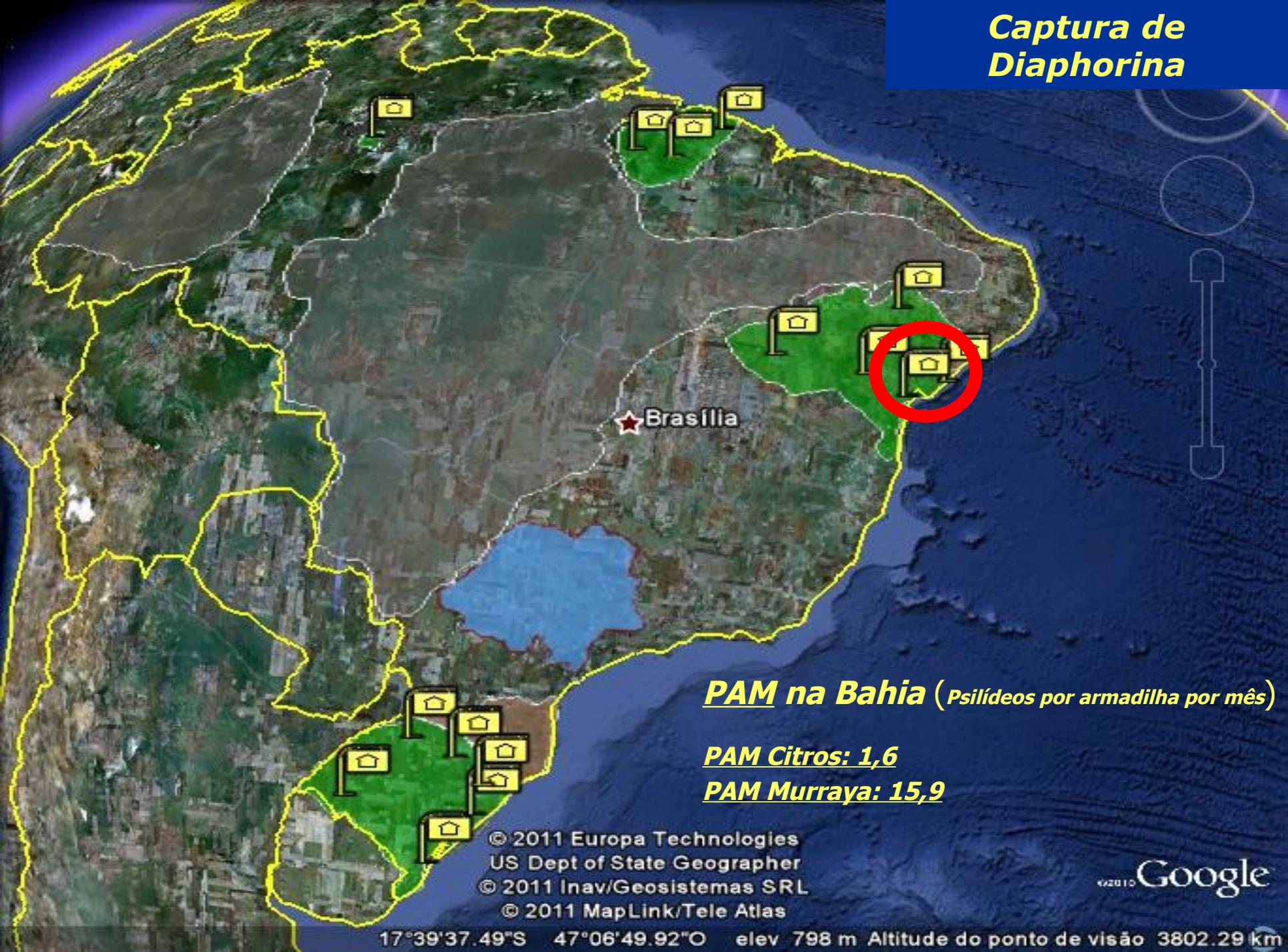
Desde setembro de 2008,
apenas um adulto encontrado
fevereiro 2011

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Captura de Diaphorina



PAM na Bahia (*Psílídeos por armadilha por mês*)

PAM Citros: 1,6

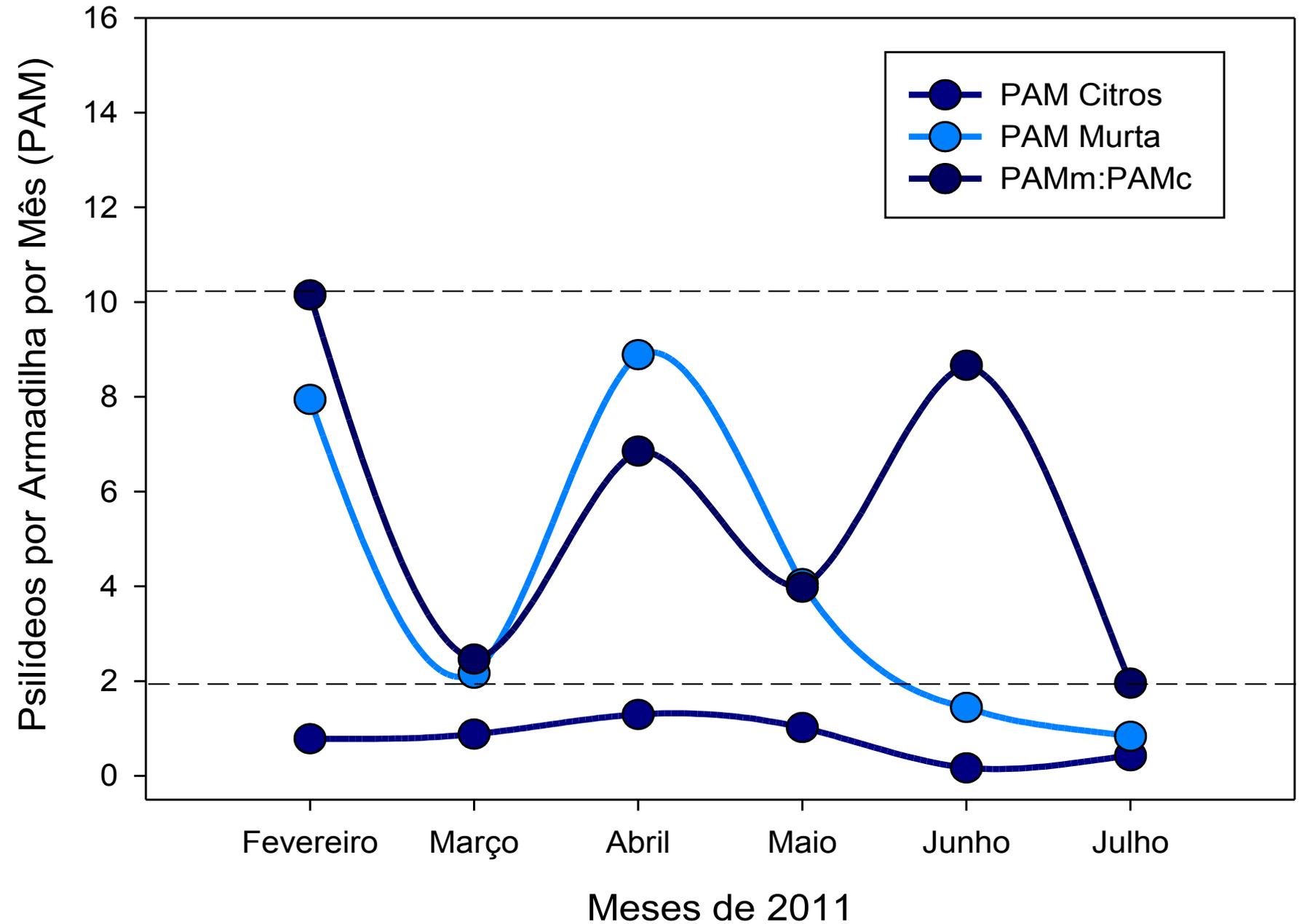
PAM Murraya: 15,9

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Recôncavo Baiano





Objetivos

- **Quantificar:**
 - *Presença*
 - *Abundância*
 - *Sazonalidade*
 - *Preferências (Murraya)*
 - *Potencial reprodutivo*
 - *Distribuição espacial*
- **Validar mapas de favorabilidade**

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google



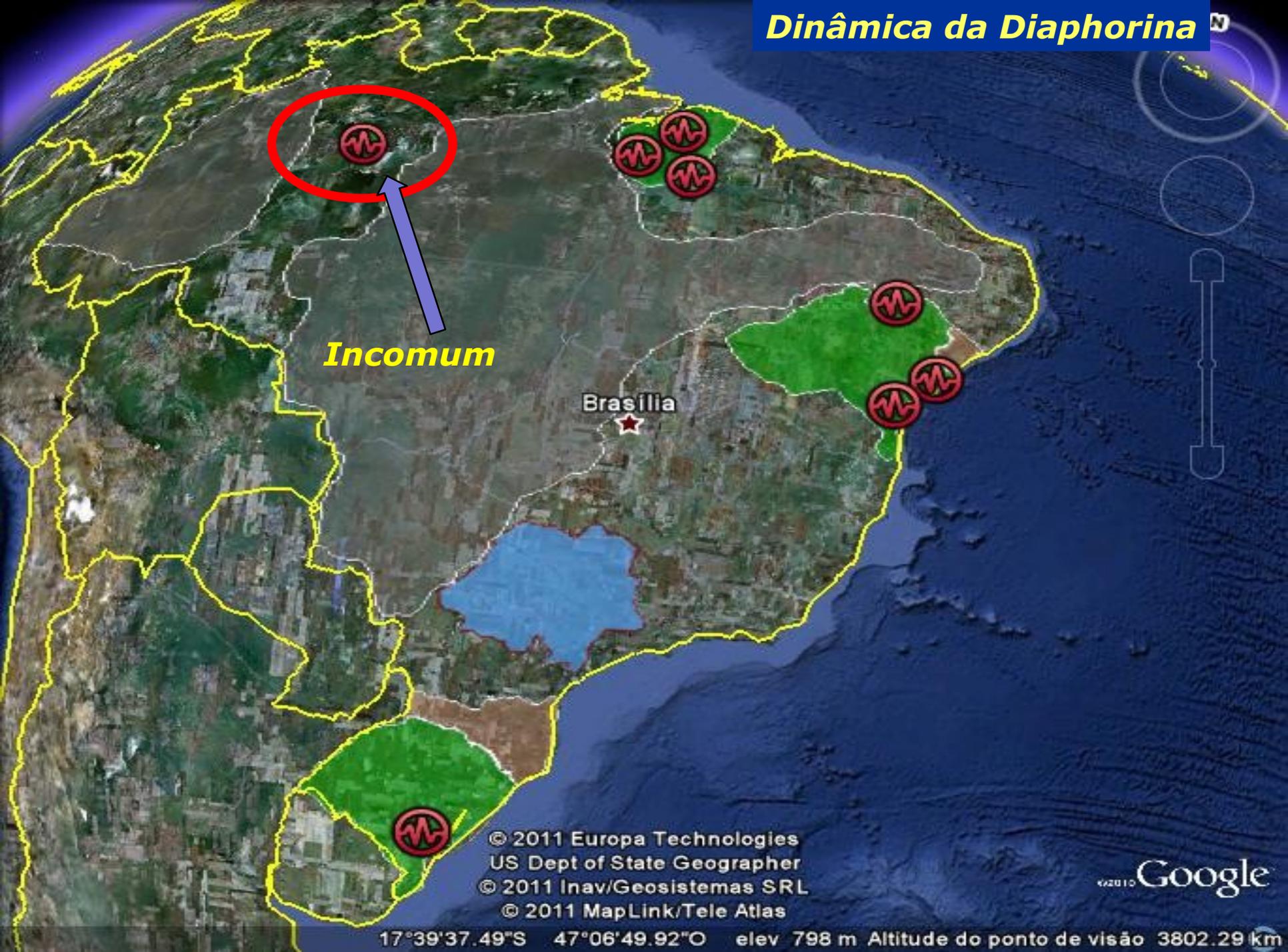
Brasília

Métodos

- *Três pomares em cada região*
- *Vinte plantas marcadas em cada área*
- *Vinte ramos em cada planta*
- *Avaliações quinzenais*
- *Contagem de ovos, ninfas e adultos*
- *Idem para 20 plantas urbanas de Murraya na Bahia*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Dinâmica da Diaphorina



Incomum

Brasília

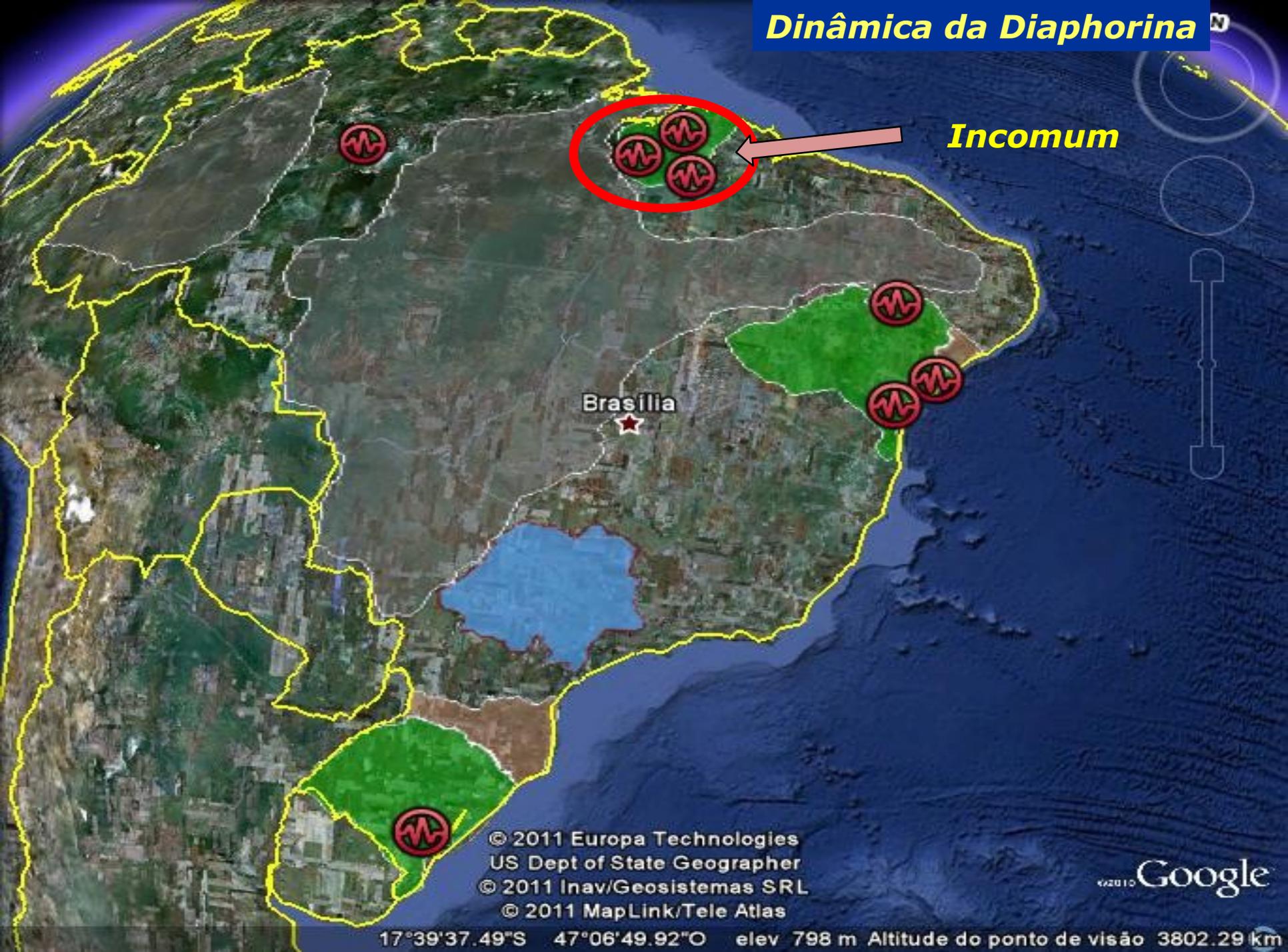
© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

©2010 Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Dinâmica da Diaphorina

Incomum



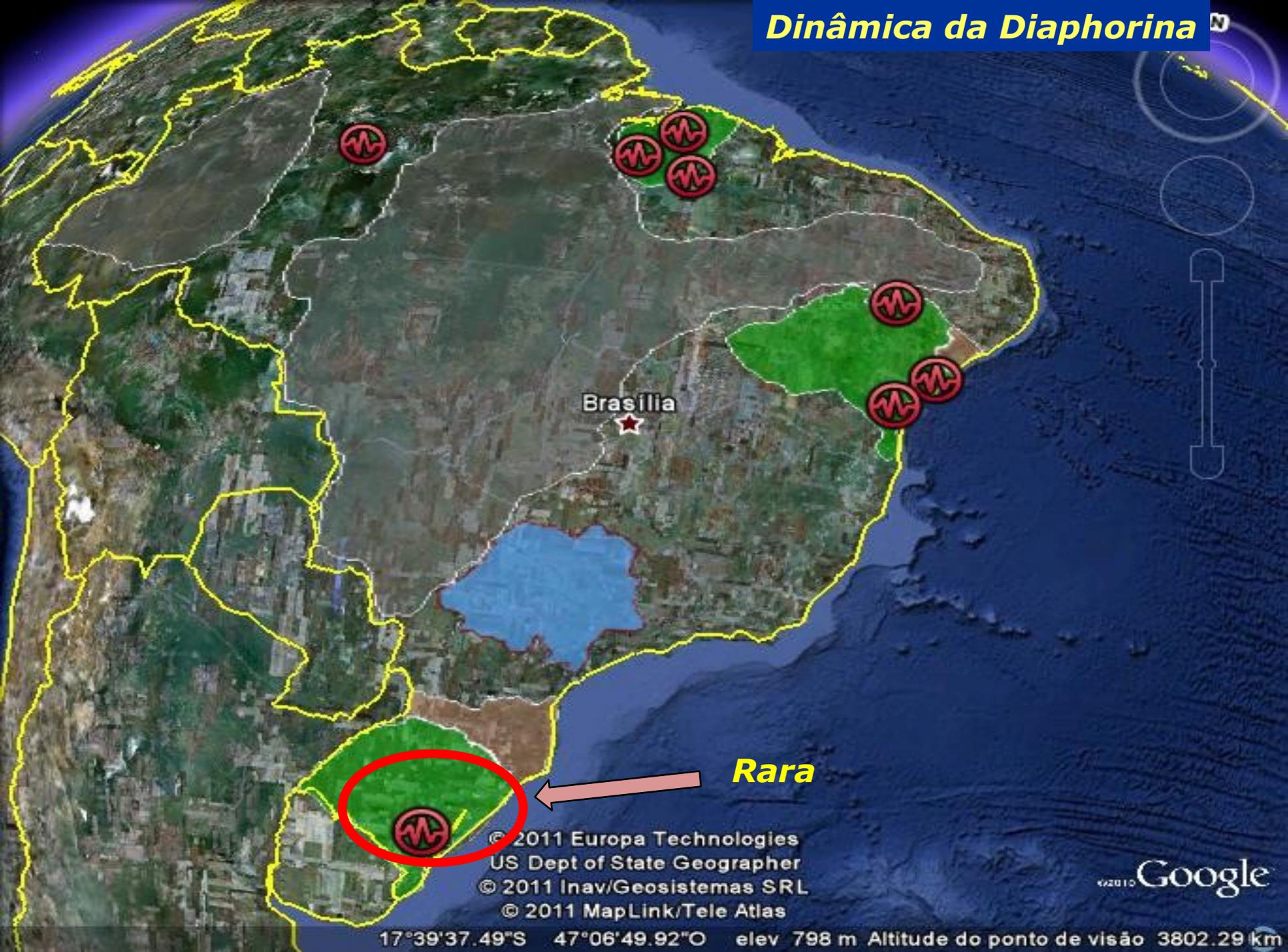
Brasilia

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Dinâmica da Diaphorina



Brasília

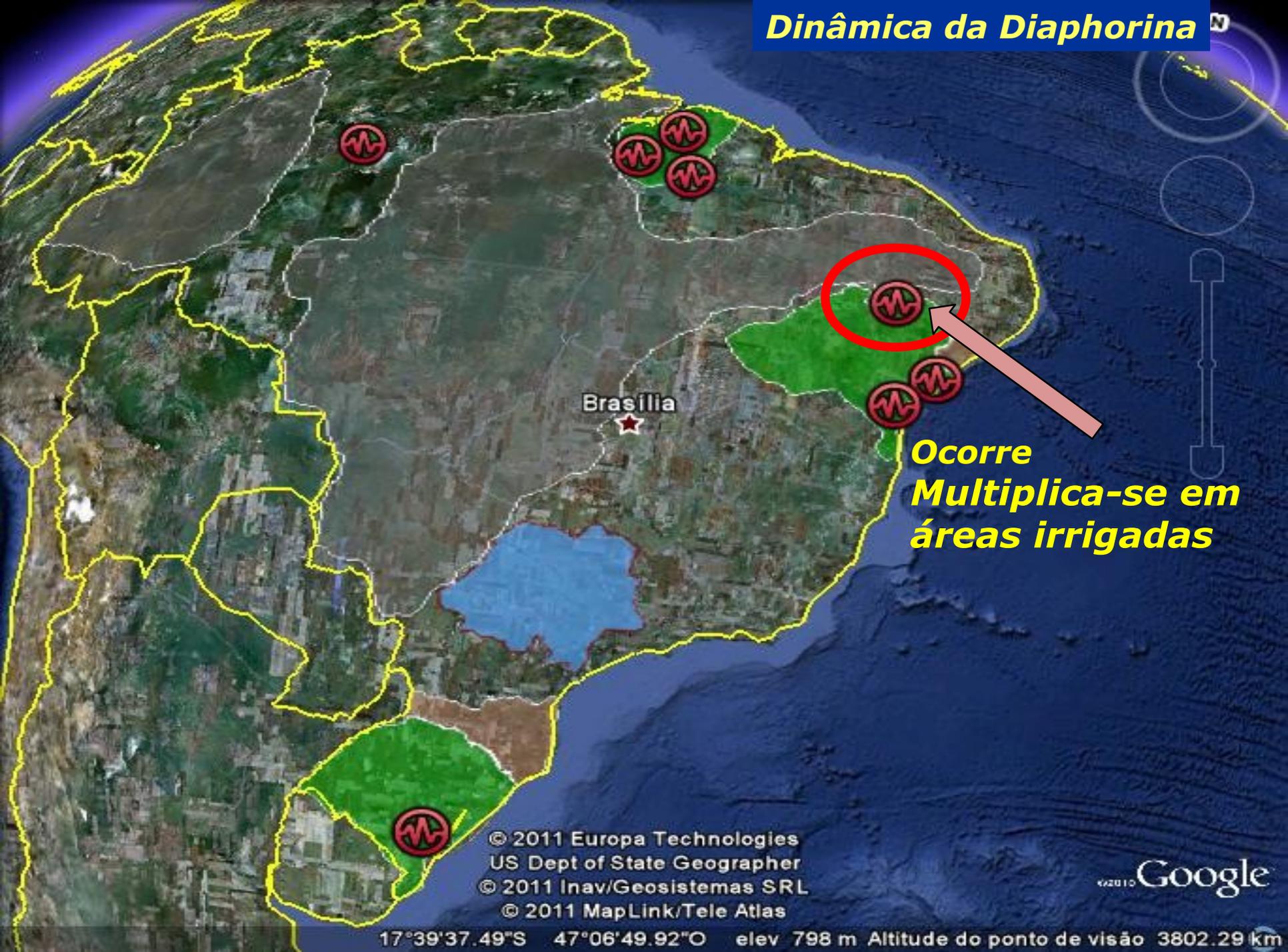
Rara

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Dinâmica da Diaphorina



Brasília

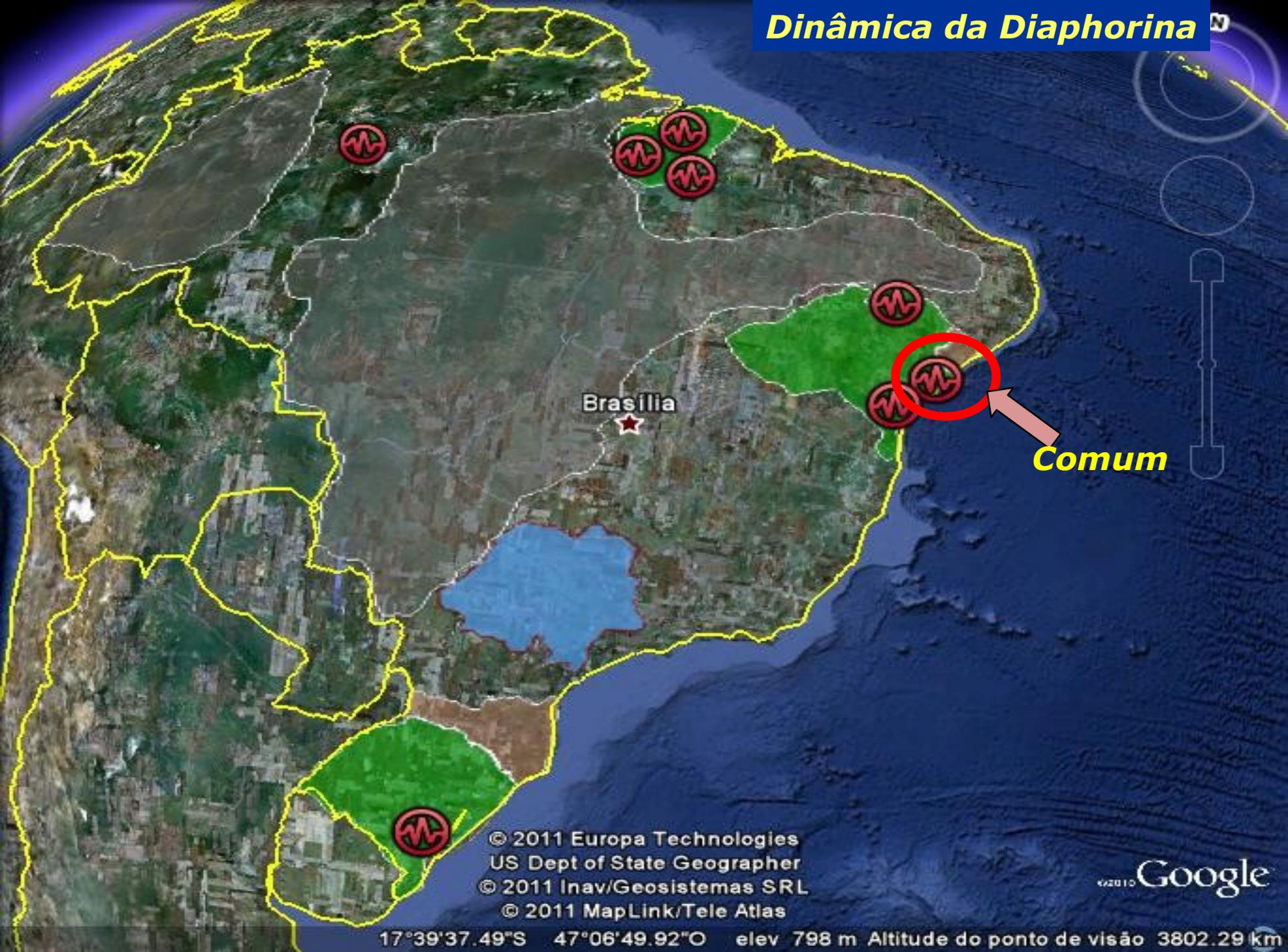
**Ocorre
Multiplica-se em
áreas irrigadas**

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Dinâmica da Diaphorina



Brasília

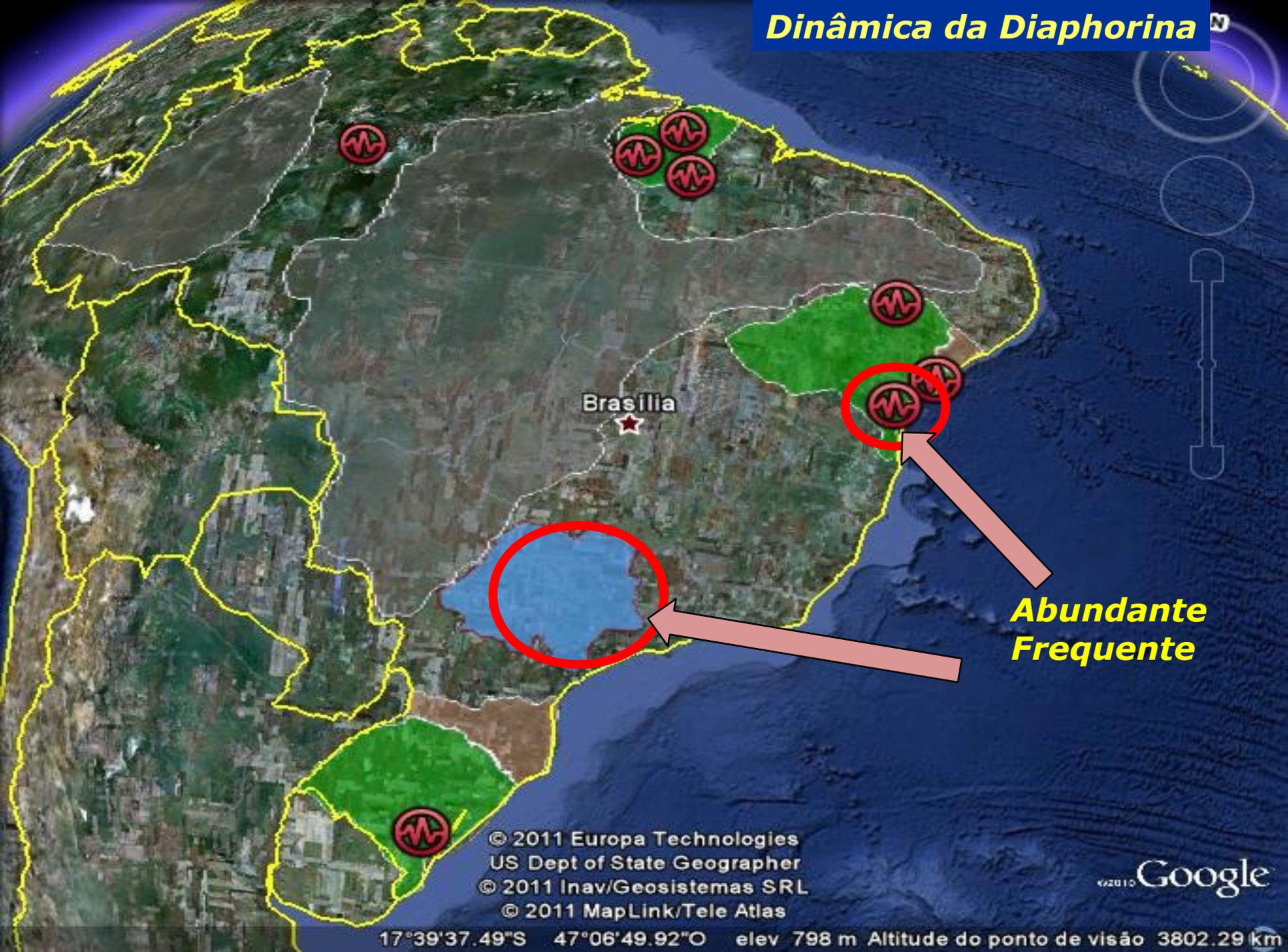
Comum

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

©2010 Google

17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Dinâmica da Diaphorina



Brasília

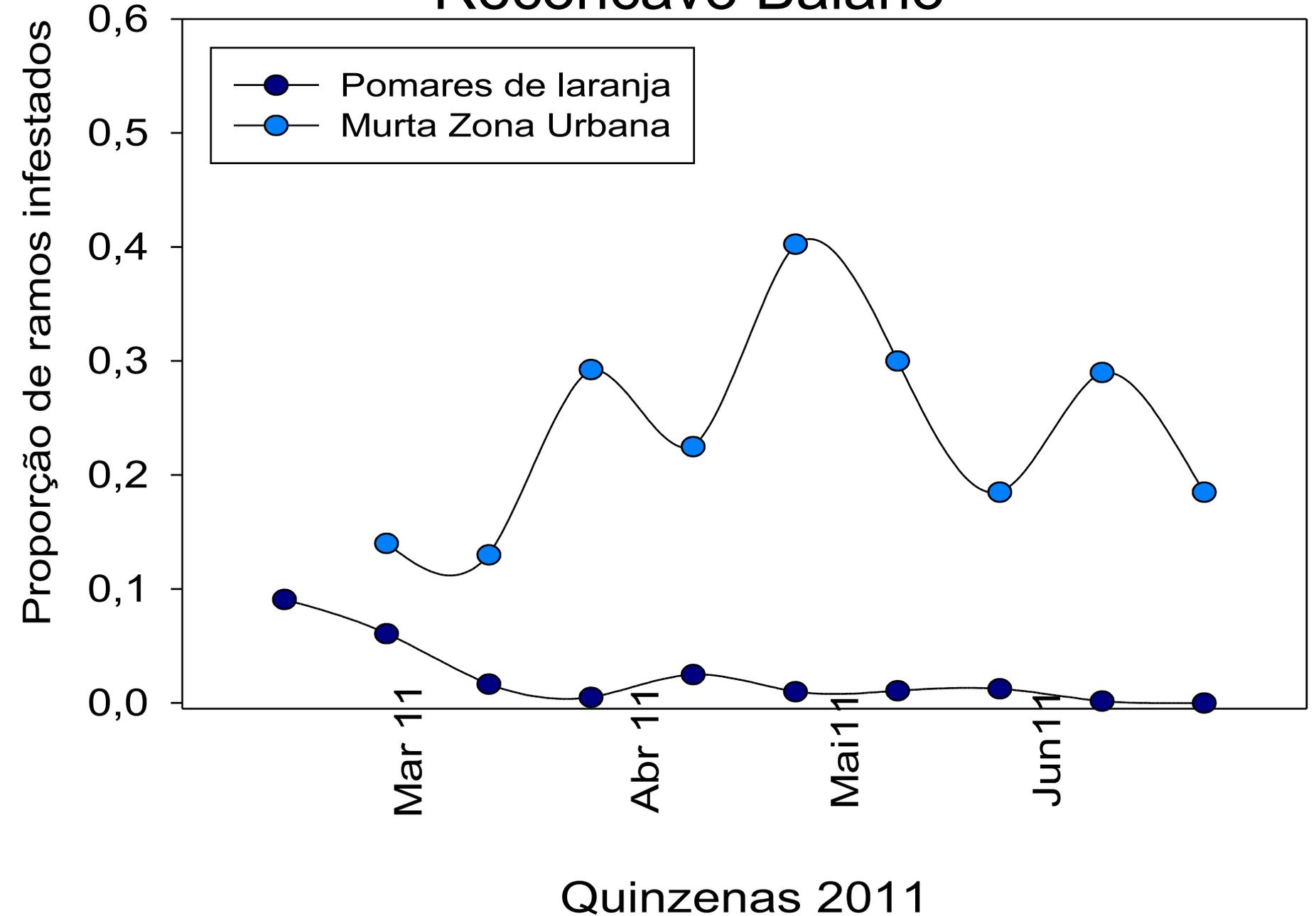
**Abundante
Frequente**

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

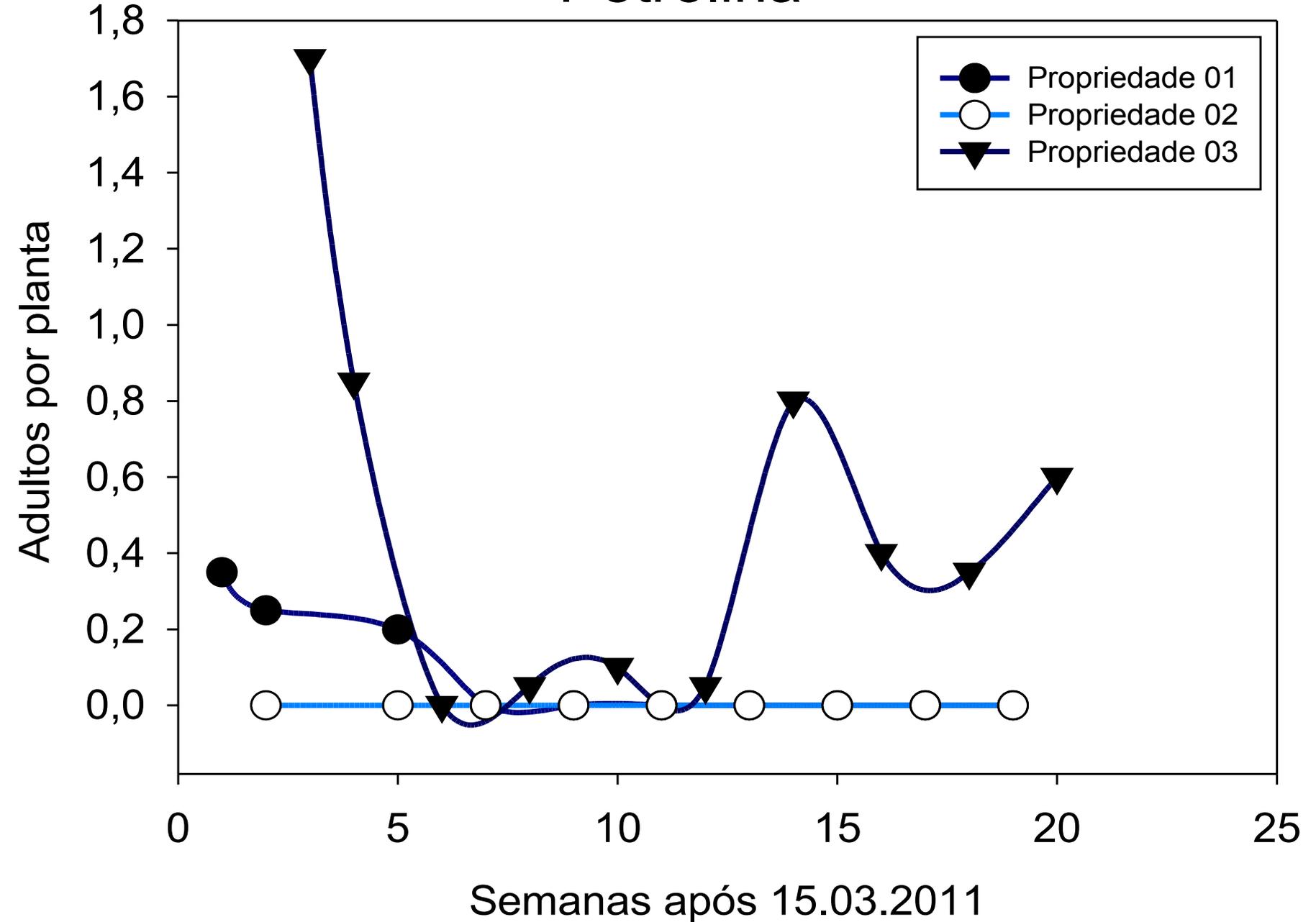
Google

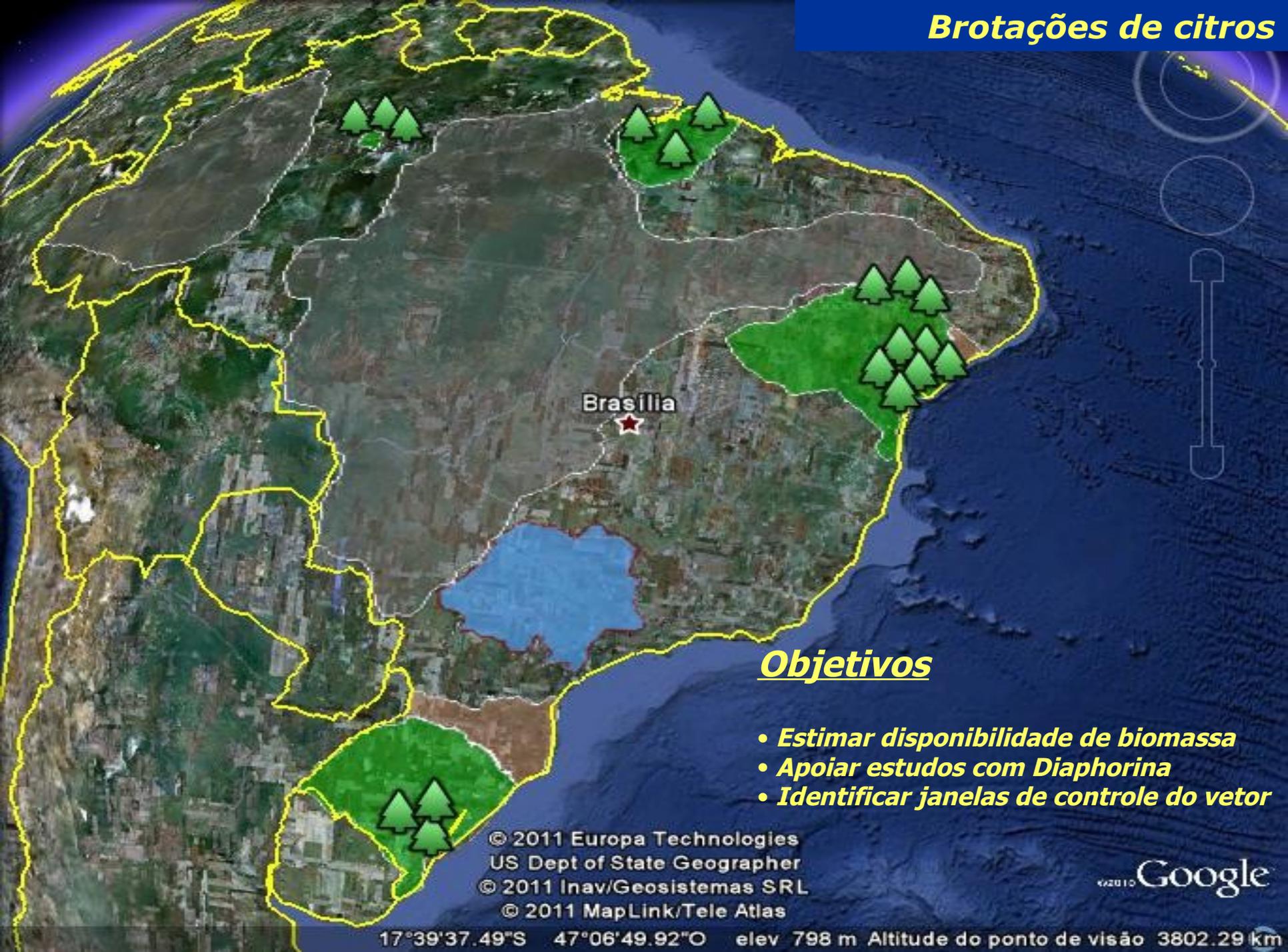
17°39'37.49"S 47°06'49.92"O elev 798 m Altitude do ponto de visão 3802.29 km

Recôncavo Baiano



Petrolina





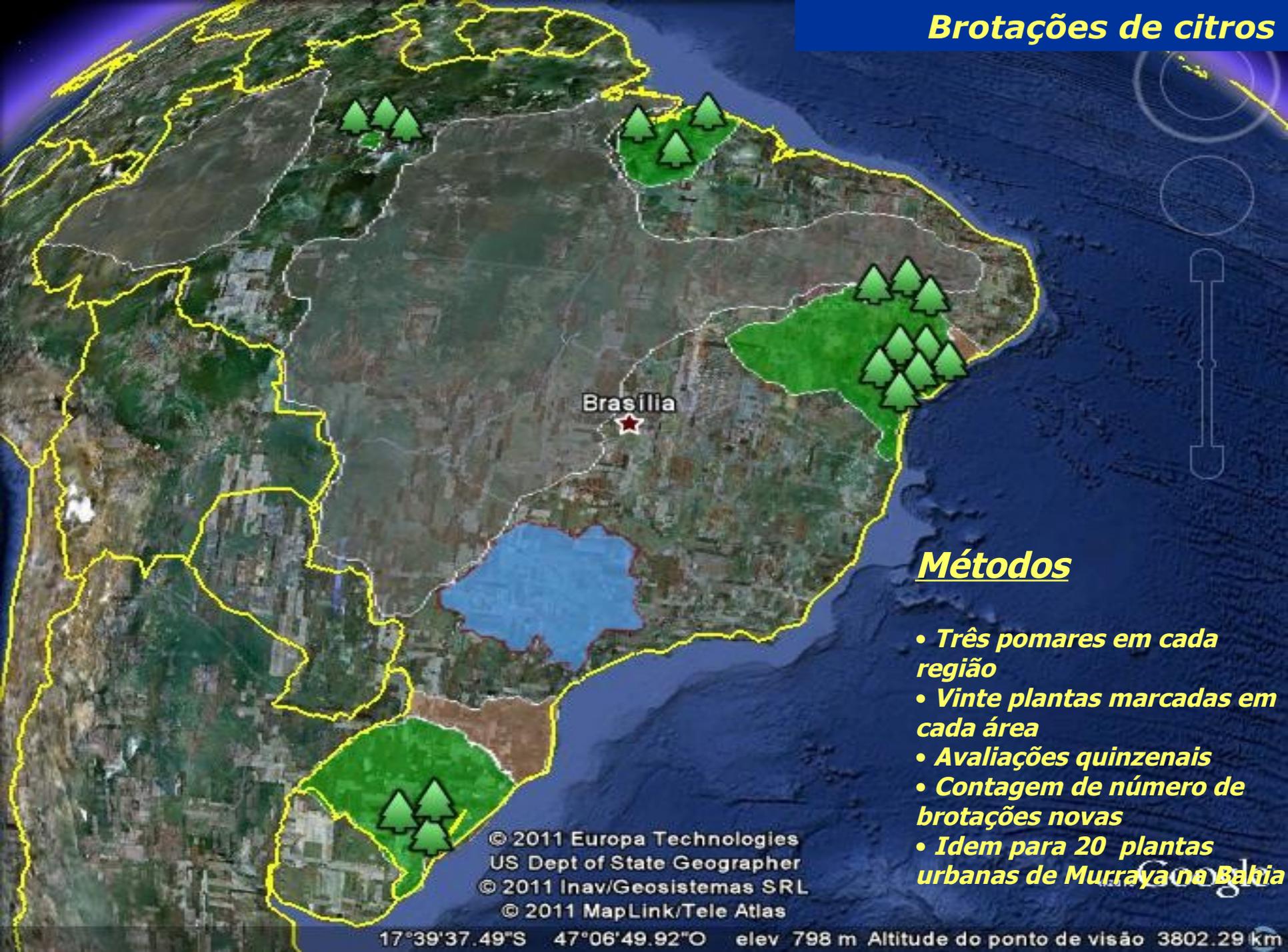
Brasília

Objetivos

- *Estimar disponibilidade de biomassa*
- *Apoiar estudos com Diaphorina*
- *Identificar janelas de controle do vetor*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google



Brasília

Métodos

- *Três pomares em cada região*
- *Vinte plantas marcadas em cada área*
- *Avaliações quinzenais*
- *Contagem de número de brotações novas*
- *Idem para 20 plantas urbanas de Murraya na Bahia*

© 2011 Europa Technologies
US Dept of State Geographer
© 2011 Inav/Geosistemas SRL
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Hospedeiros alternativos em áreas urbanas



Bahia

Sergipe

Ala

Salvador

Objetivos

- Gerar dados para modelo de dispersão em escala regional
- Treinamento para pessoal da ADAB
- Outra maneira de checar preferências de *Diaphorina*

© 2011 Europa Technologies
© 2011 Cnes/Spot Image
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
© 2011 MapLink/Tele Atlas

Google

13°01'02.45"S 39°38'27.78"O elev 381 m Altitude do ponto de visão 603.37 km

Hospedeiros alternativos em áreas urbanas



Bahia

Sergipe

Ala

Salvador

Métodos

- *Definição de áreas urbanas*
- *Georeferenciamento de CADA planta*
- *Verificação da presença de Diaphorina*

© 2011 Europa Technologies

© 2011 Cnes/Spot Image

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

© 2011 MapLink/Tele Atlas

© 2010 Google

13°01'02.45"S 39°38'27.78"O elev 381 m Altitude do ponto de visão 603.37 km

Cruz das Almas



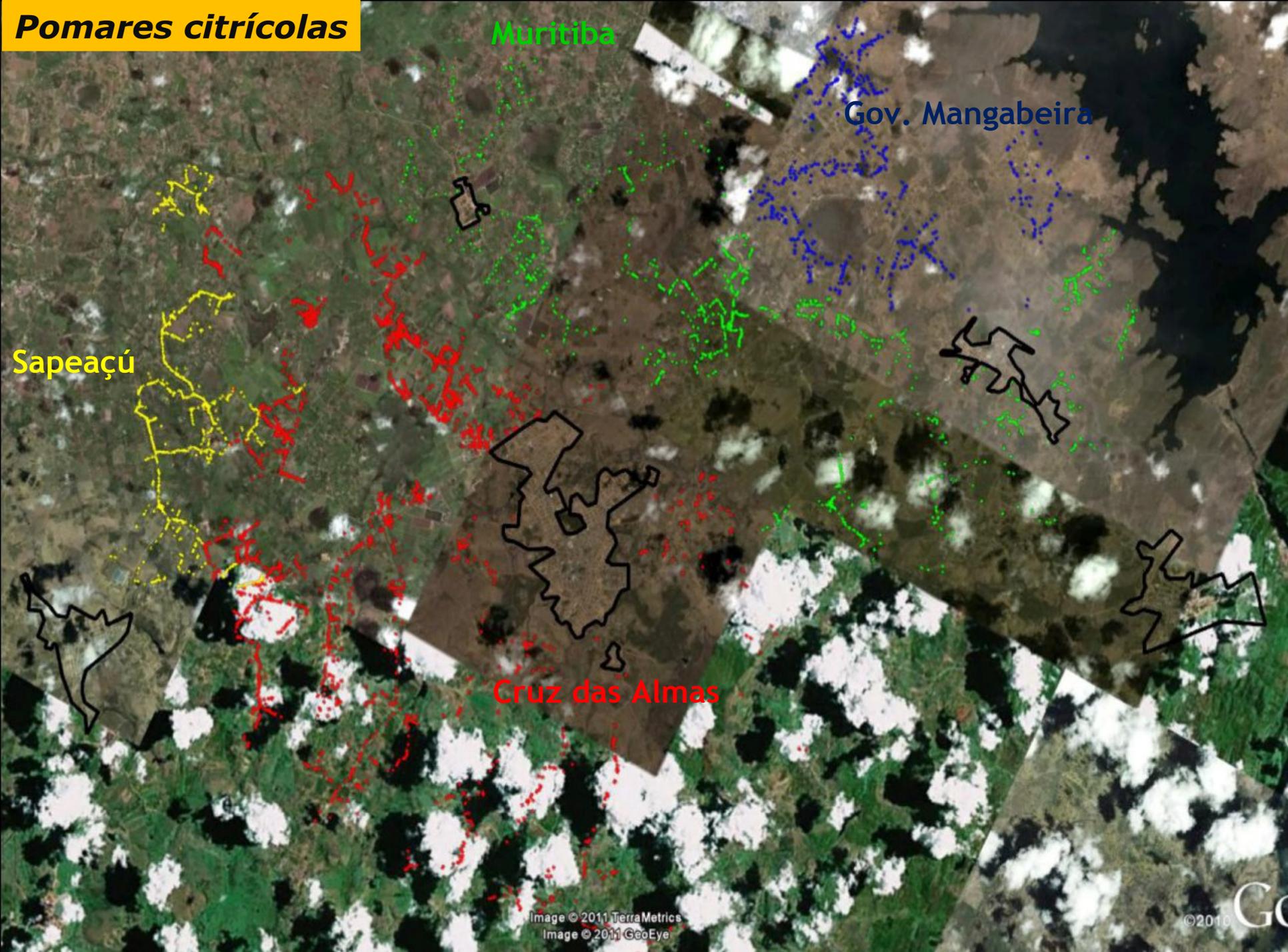
Pomares citrícolas

Muritiba

Gov. Mangabeira

Sapeaçu

Cruz das Almas



PERSPECTIVAS

- 2012...:
- Aprimoramento da Rede Sentinela;
- Intensificação do monitoramento para detecção bacteriana;
- Aprimoramento dos estudos de amostragem populacional;

- Ampliação da Rede Sentinela;
- BA: outras regiões citrícolas e viveiros ornamentais;
- Outros estados: SE, SC;



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



AGRADECIMENTOS



Francisco F. Laranjeira
Antônio Souza do Nascimento
Cristiane Jesus Barbosa
Aloysea Noronha
Alessandra Keiko
Dori Nava
Bernardo Ueno
José Adalberto Alencar
Marcos Garcia
Therezinha Garcia

Tâmara Trindade



Décio Almeida
Kelly Roriz
Karinna Velame



Suely Xavier Brito
Ygor Sant'ana
Carlos Gerson Lobo
Maria Aparecida Carvalho
José Mario Carvalhal
Ricardo Motta
Antônio Lopes
Everaldo Souza
Tahis Monteiro
Vinícius Pina
Jumara Fernandes
Ricardo Falcão



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



OBRIGADO

eandrade@cnpmf.embrapa.br



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

