
O POTENCIAL DE VÔOS DE DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

Ricardo Carnaúba
Dezembro de 2009
rcarnauba@terra.com.br

AGENDA

- O que é o semi-árido?
- Limites geográficos
- O relevo
- Distâncias
- Viabilidade
- Regime de ventos
- Incidência de radiação solar
- Ventos predominantes
- Direção dos vôos e localização das decolagens
- Decolagens em potencial
- Rotas
- Considerações finais

“O sucesso não se mede pelo quão longe se chegou,
mas pela distância percorrida desde início da jornada.”

Autor desconhecido

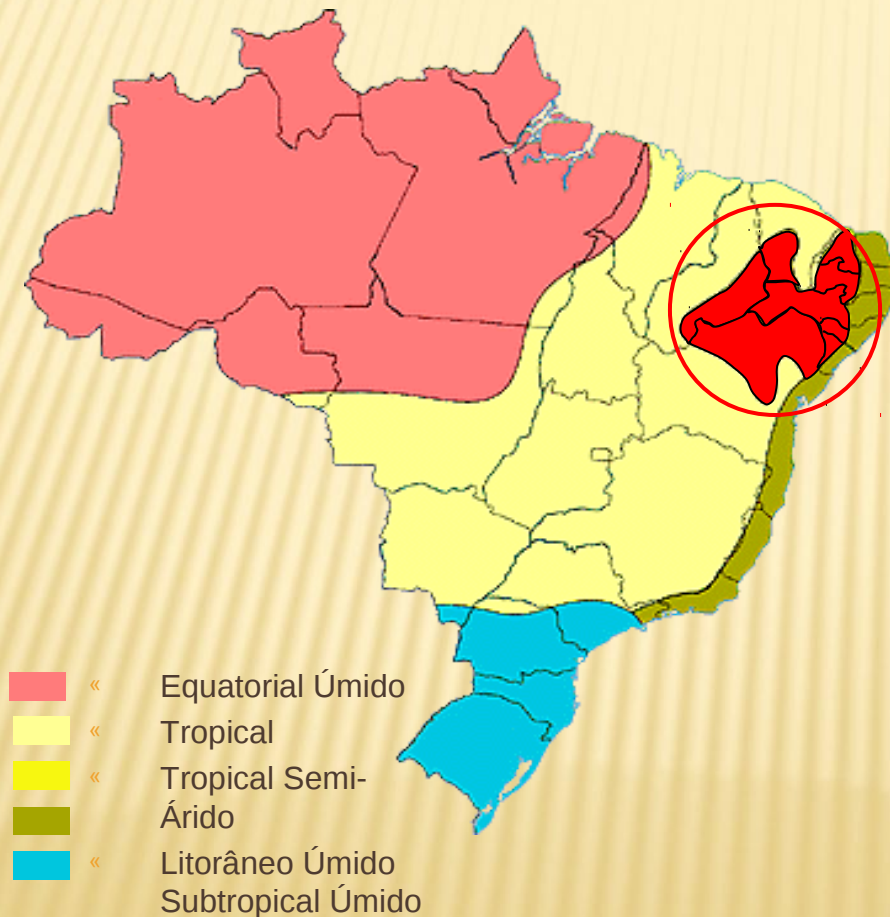
O QUE É O SEMI-ÁRIDO?

É a região localizada na parte central do Nordeste Brasileiro, caracterizada pelo clima seco e vegetação típica de regiões de pouca precipitação.

Também conhecida como Alto Sertão ou Polígono das Secas, a temperatura média do semi-árido é bastante elevada durante o dia e sua vegetação escassa favorece a rápida dissipação de calor do solo após o por do sol provocando grande variação de temperatura entre o dia a noite.

LIMITES GEOGRÁFICOS

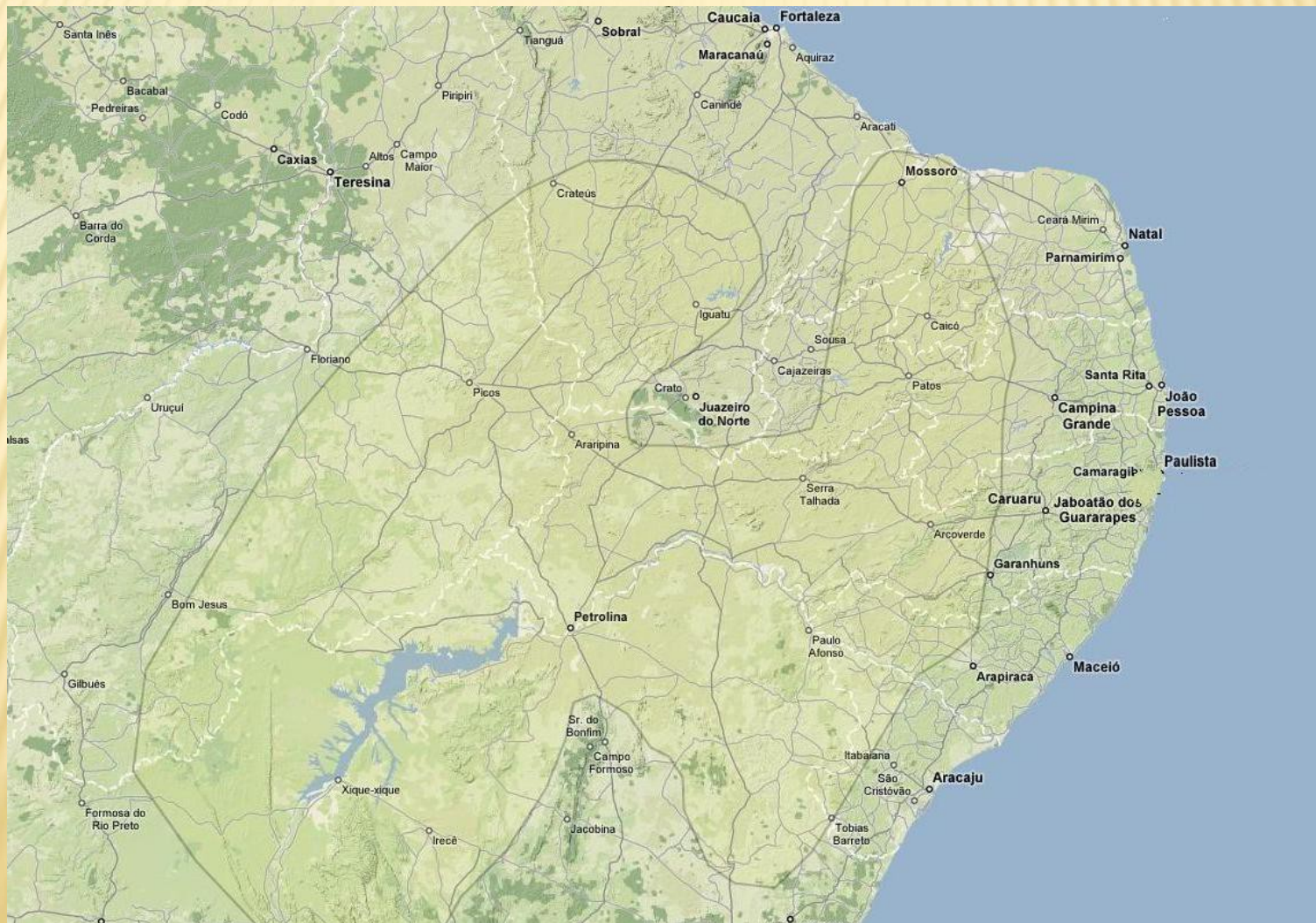
Regiões dos estados do Nordeste que compõem o semi-árido nordestino.



- Oeste do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe.
- Sudoeste do Ceará.
- Sudeste do Piauí.
- e
- Norte da Bahia.

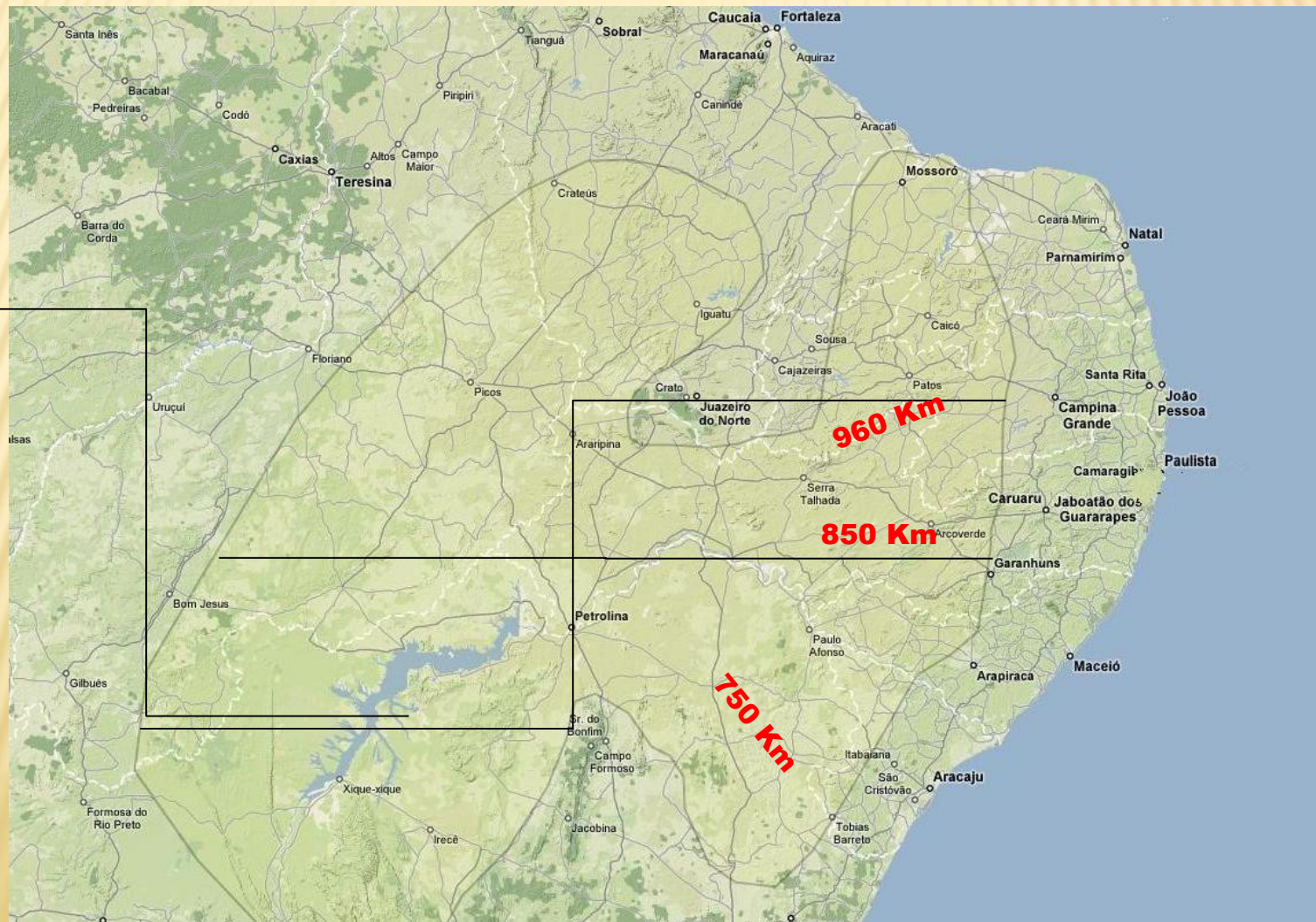
RELEVO

A região é plana e baixa e as poucas cadeias de montanhas raramente ultrapassam os 600m acima do nível do mar.



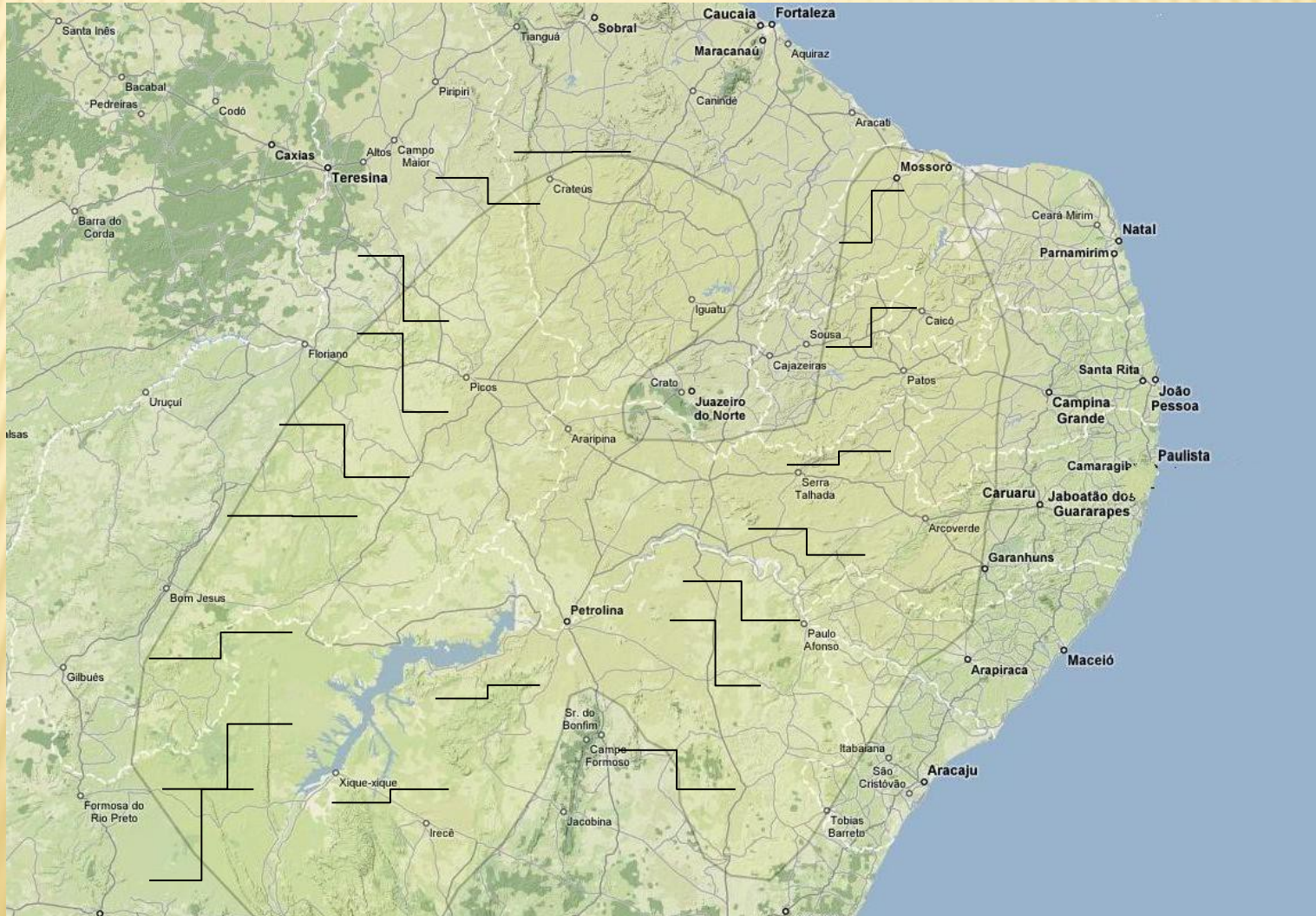
DISTÂNCIAS

Em alguns trechos o Alto Sertão tem mais de 900Km de um extremo ao outro e cobre uma região de clima quase desértico mas regularmente povoada.

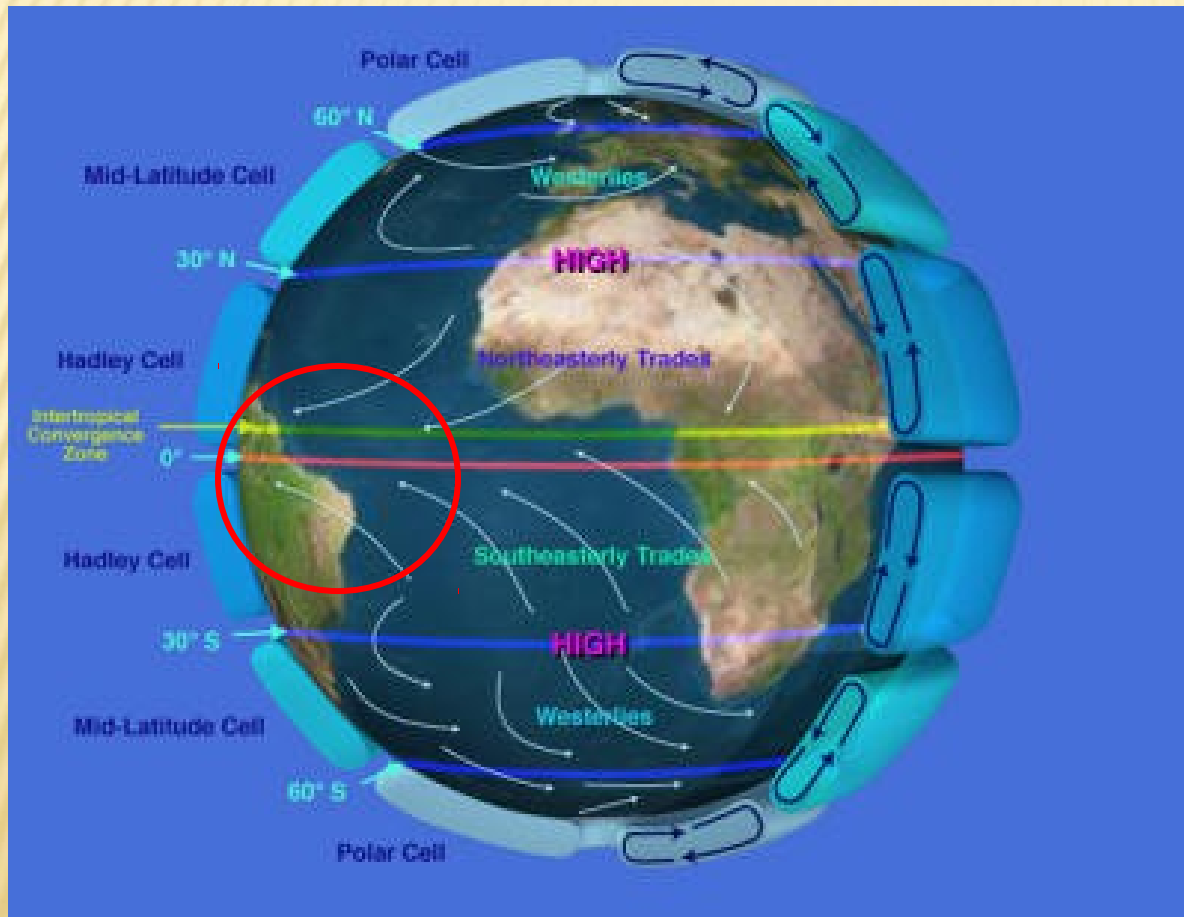


VIABILIDADE

O clima e o relevo favorecem os vôos mas é preciso analisar os ventos da região que são componentes importantes nos vôos de longa distância.

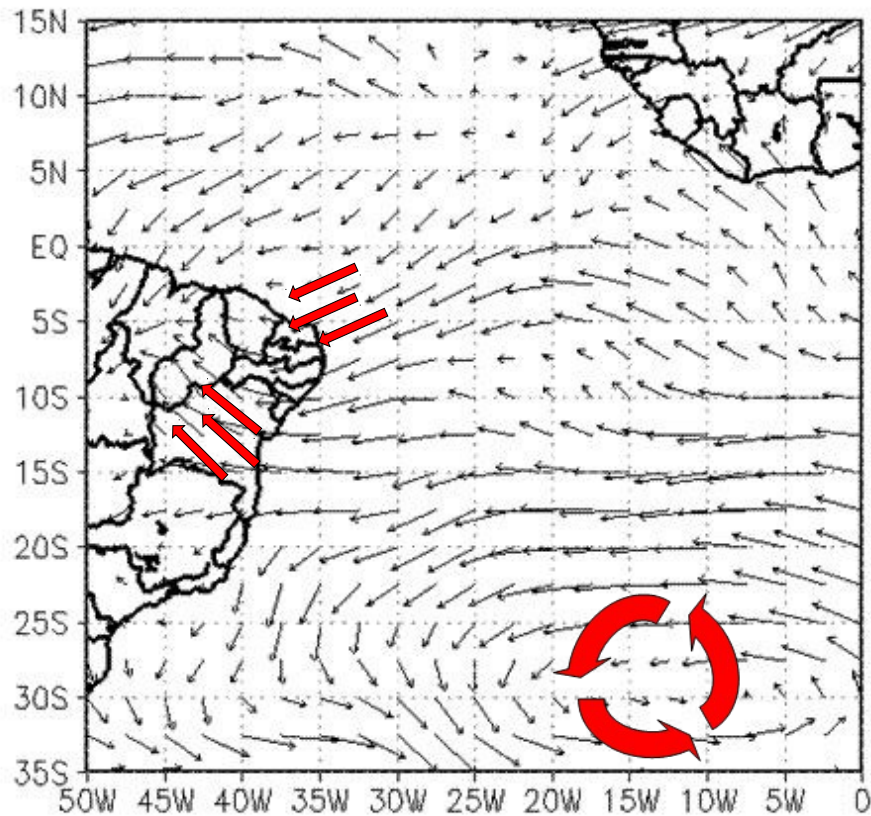


REGIME DE VENTOS



semi-árido nordestino é a região de ventos mais regulares do país e a origem destes ventos predominantes está na posição em relação ao sistema de circulação de ventos da Terra que é gerado pelo aquecimento Solar e pelo efeito Coriolis.

REGIME DE VENTOS



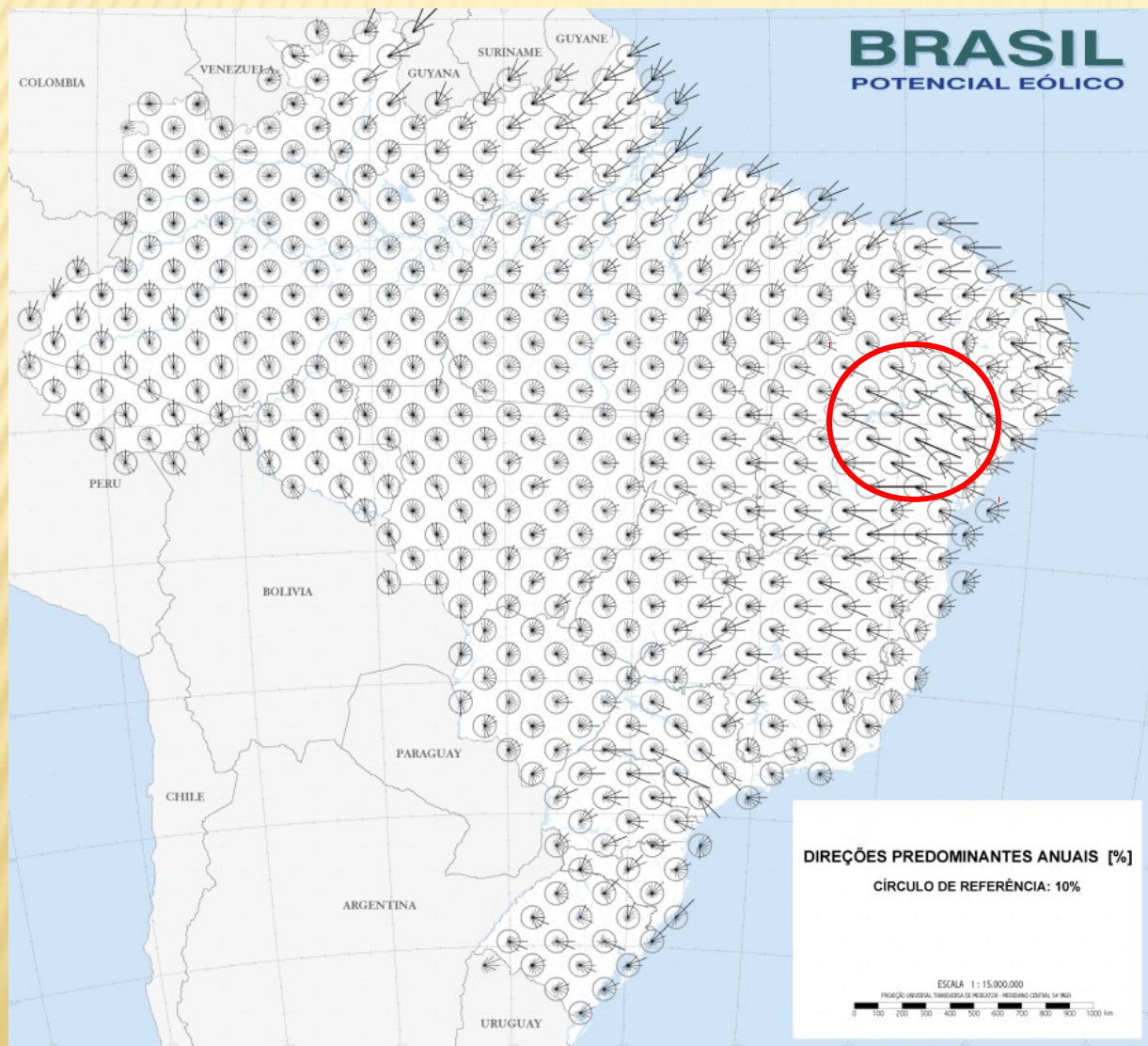
- No hemisfério sul, os ventos do Atlântico circulam no sentido anti-horário produzindo dois tipos ventos que atingem o litoral nordeste:

- **Os Alísios de Nordeste**

- **Os Alísios de Sudeste**

- Note que os Alísios de Sudeste mantém seu curso original depois de atingir a costa do Brasil e penetram o interior do Nordeste Brasileiro cruzando o Alto Sertão.

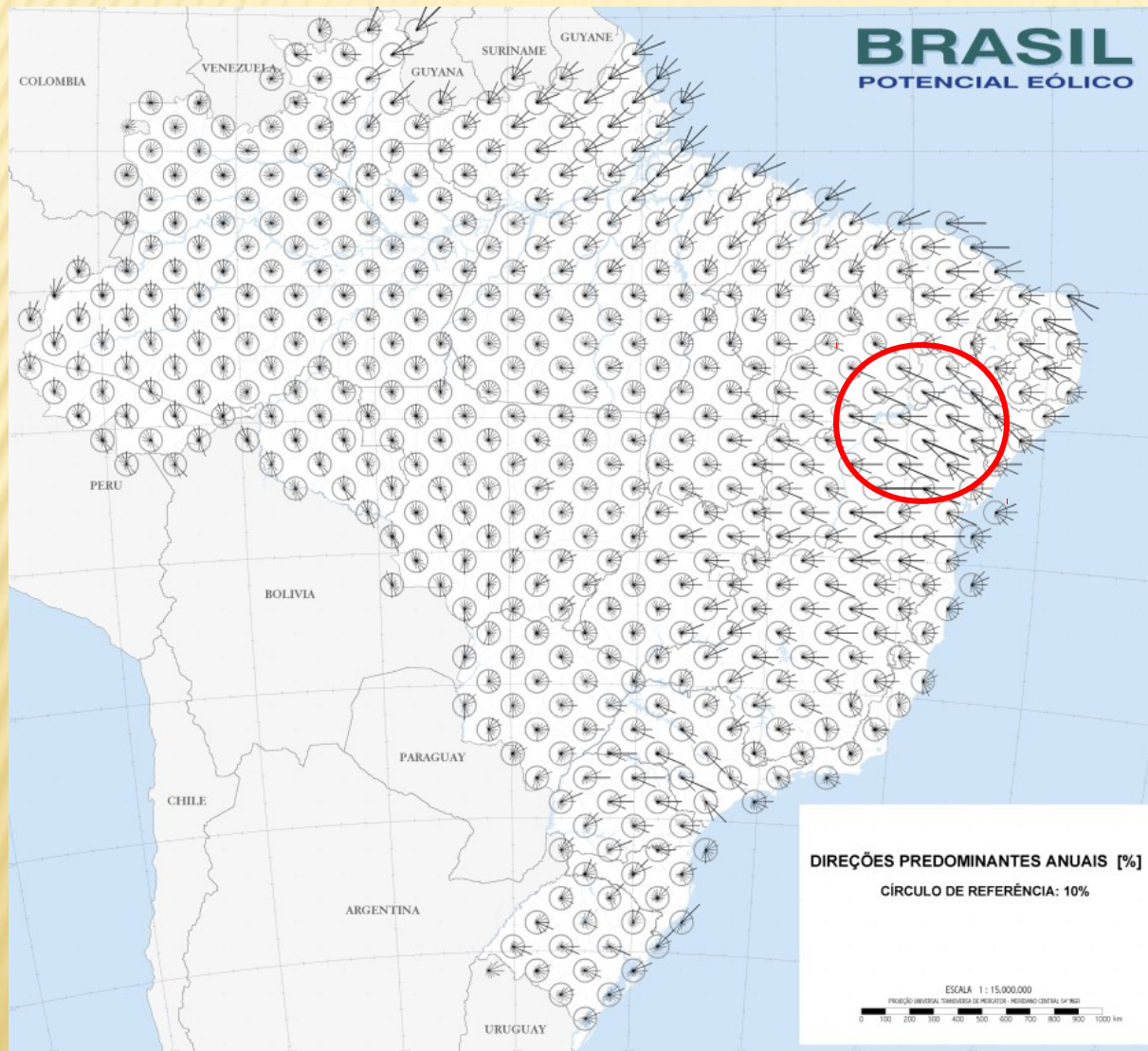
O REGIME DE VENTOS



- O Atlas Eólico do Brasil mostra a variação da direção de vento ao longo do ano. As setas maiores indicam direções mais constantes.

- Pode-se notar que nenhuma outra região do Brasil apresenta uma regularidade na direção dos ventos como o Alto Sertão Nordestino.

O REGIME DE VENTOS



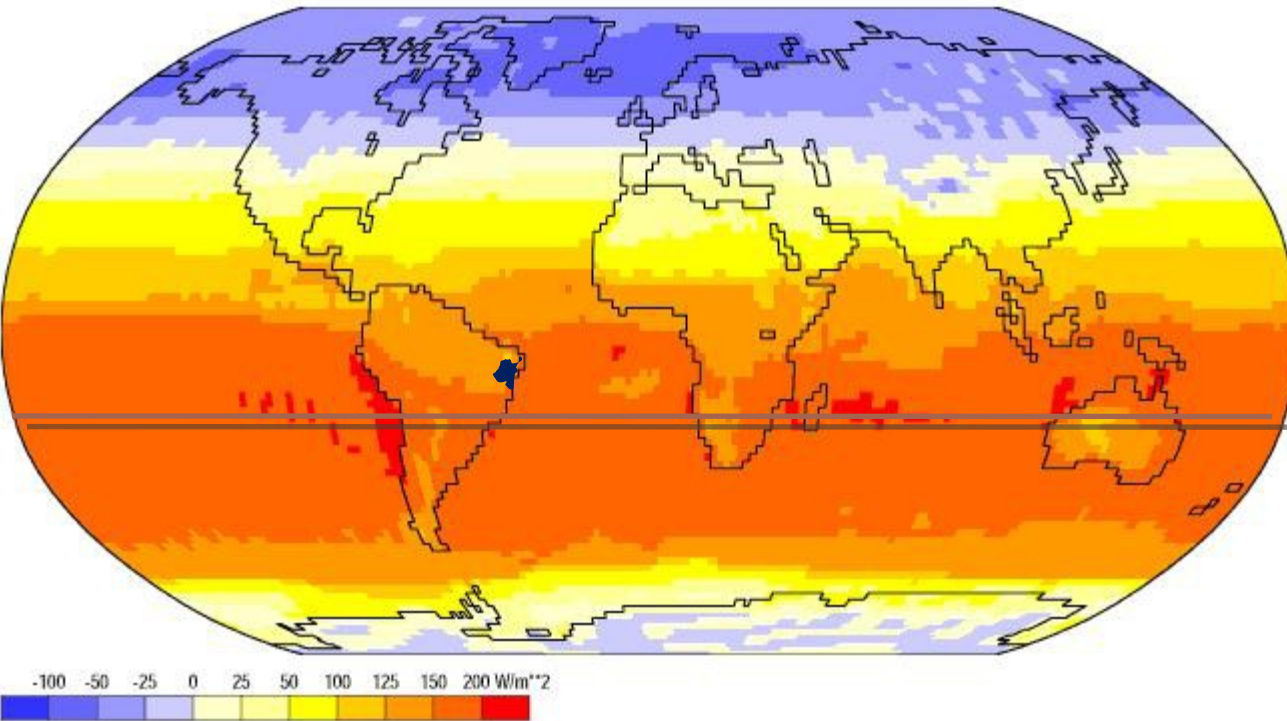
- Tal regularidade de ventos só existe porque os Alísios de Sudeste sofrem pouca influência das frentes provocadas pelos sistemas de pressão provenientes do Sul do Brasil e da Zona de Convergência Inter-tropical que oscila na região do Equador.

INCIDÊNCIA DE RADIAÇÃO SOLAR

A análise mensal indica o período entre Setembro e Novembro como o de maior incidência de radiação solar sobre o solo da região favorecendo a geração de térmicas nesta época do ano.

Net Radiation

Nov



- No mês de **Setembro** a região que mais recebe raios solares está sobre a linha do Equador.
- Em **Outubro** o Semi-Árido recebe a maior quantidade de raios solares porque eles incidem verticalmente sobre o solo desta região.
- No mês de **Novembro** a vertical do Sol já está um pouco mais ao Sul e a radiação sobre a região é um pouco menor.

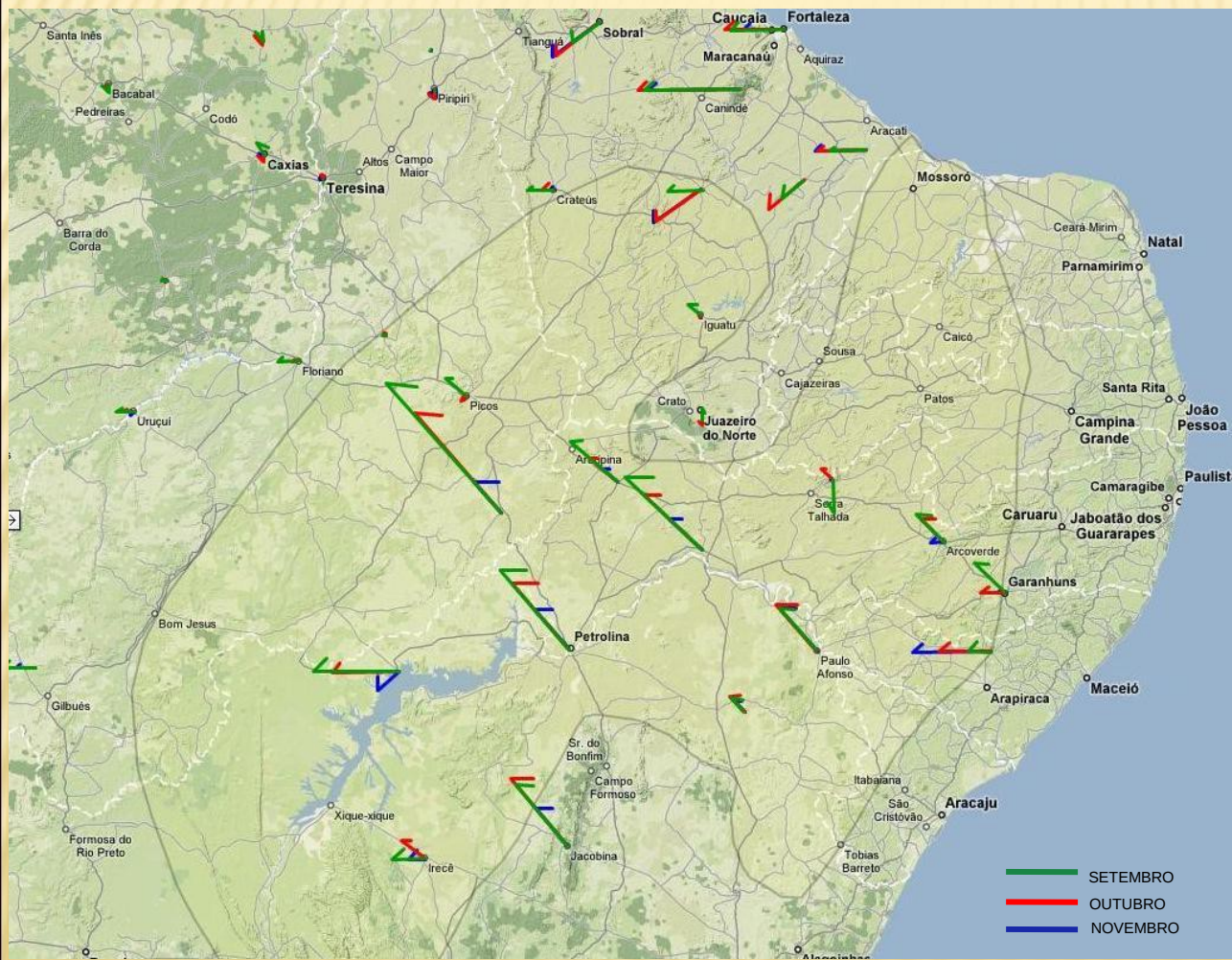
VENTOS PREDOMINANTES

Sendo o período Setembro-Novembro o mais propício em termos de radiação solar, vamos observar com mais detalhes os ventos predominantes durante estes 3 meses.

Para isto usamos o estudo sobre potencial eólico feito pela Universidade Federal Campina Grande. Este estudo utilizou os dados sobre os ventos que foram coletados durante 4 anos provenientes de 77 estações meteorológicas no Nordeste com o objetivo era avaliar o potencial de geração de energia eólica.

Do conjunto de dados coletados no estudo original em forma de planilhas foram selecionados os registros dos meses de Setembro a Novembro obtidos nas localidades de nosso interesse. Estes dados foram então transferidos para o mapa a seguir na forma de setas onde a direção representa do vento predominante e o comprimento representa a sua intensidade.

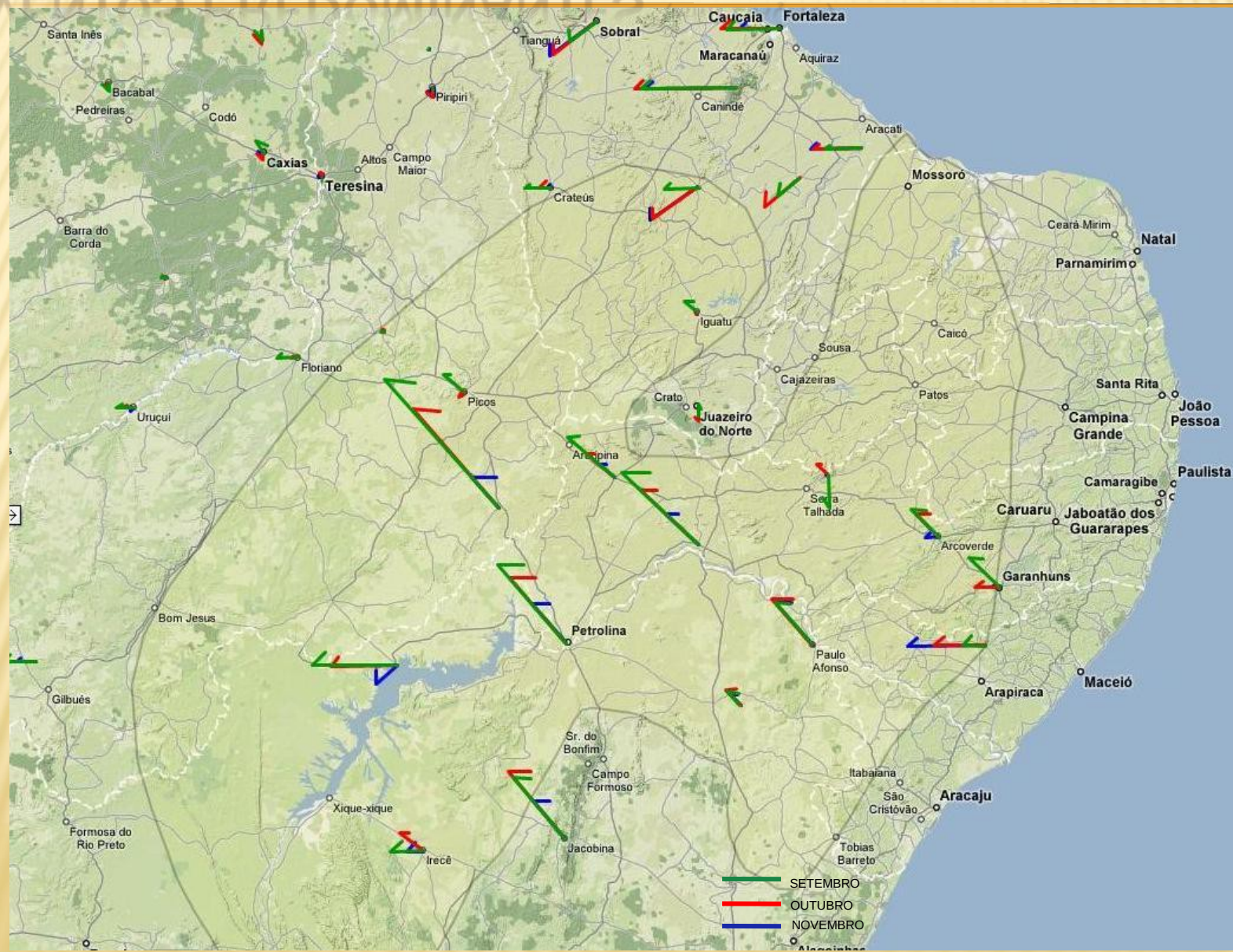
VENTOS PREDOMINANTES



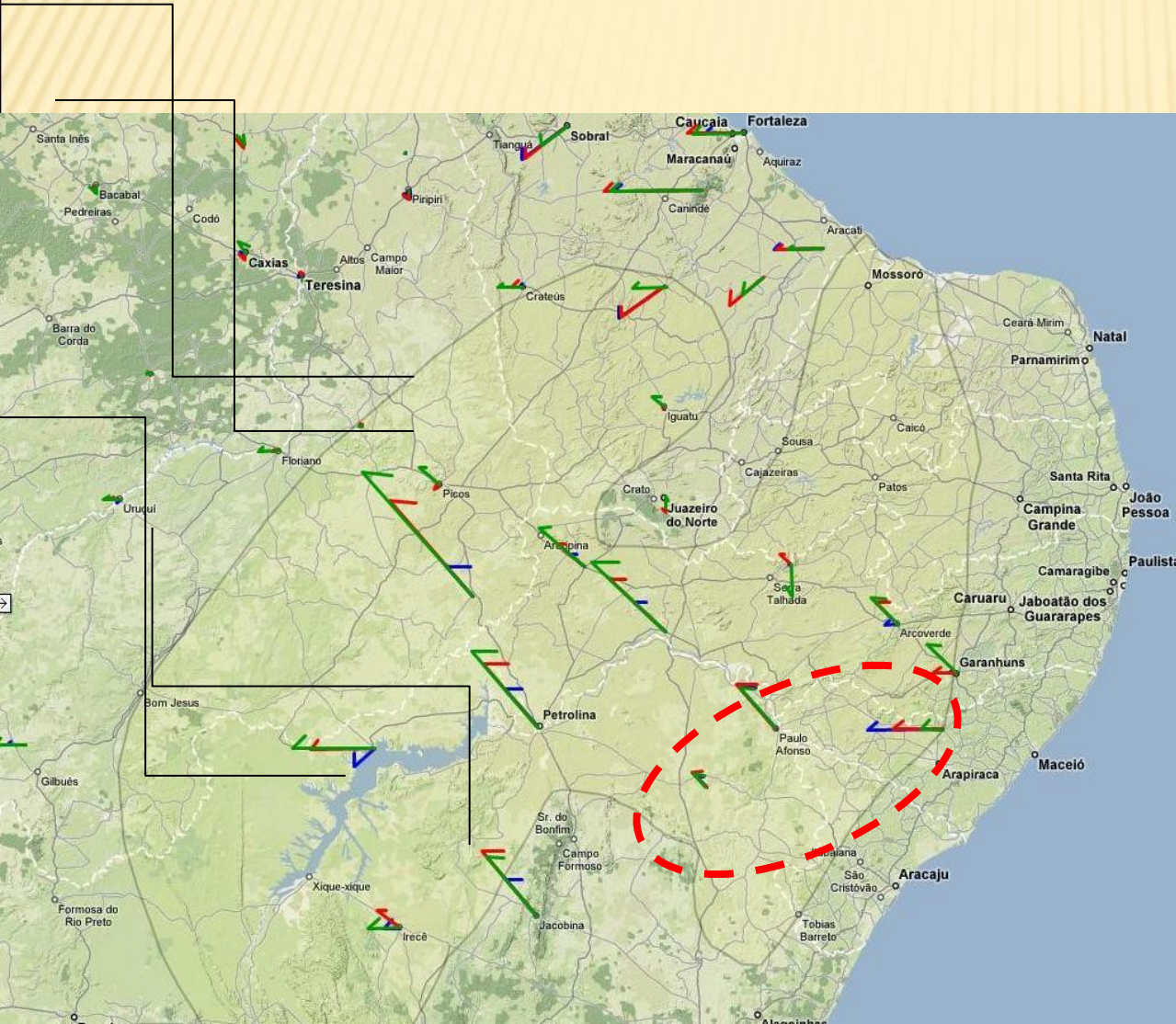
As cores mostram a variação na direção e na intensidade dos ventos nos 3 meses em questão.

Mais uma vez fica evidente a regularidade com que os Alísios de Sudeste cruzam a região central do Alto Sertão e estabelecem condições regulares de vôo durante o período de maior incidência de radiação solar.

VENTOS PREDOMINANTES (AMPLIAÇÃO)

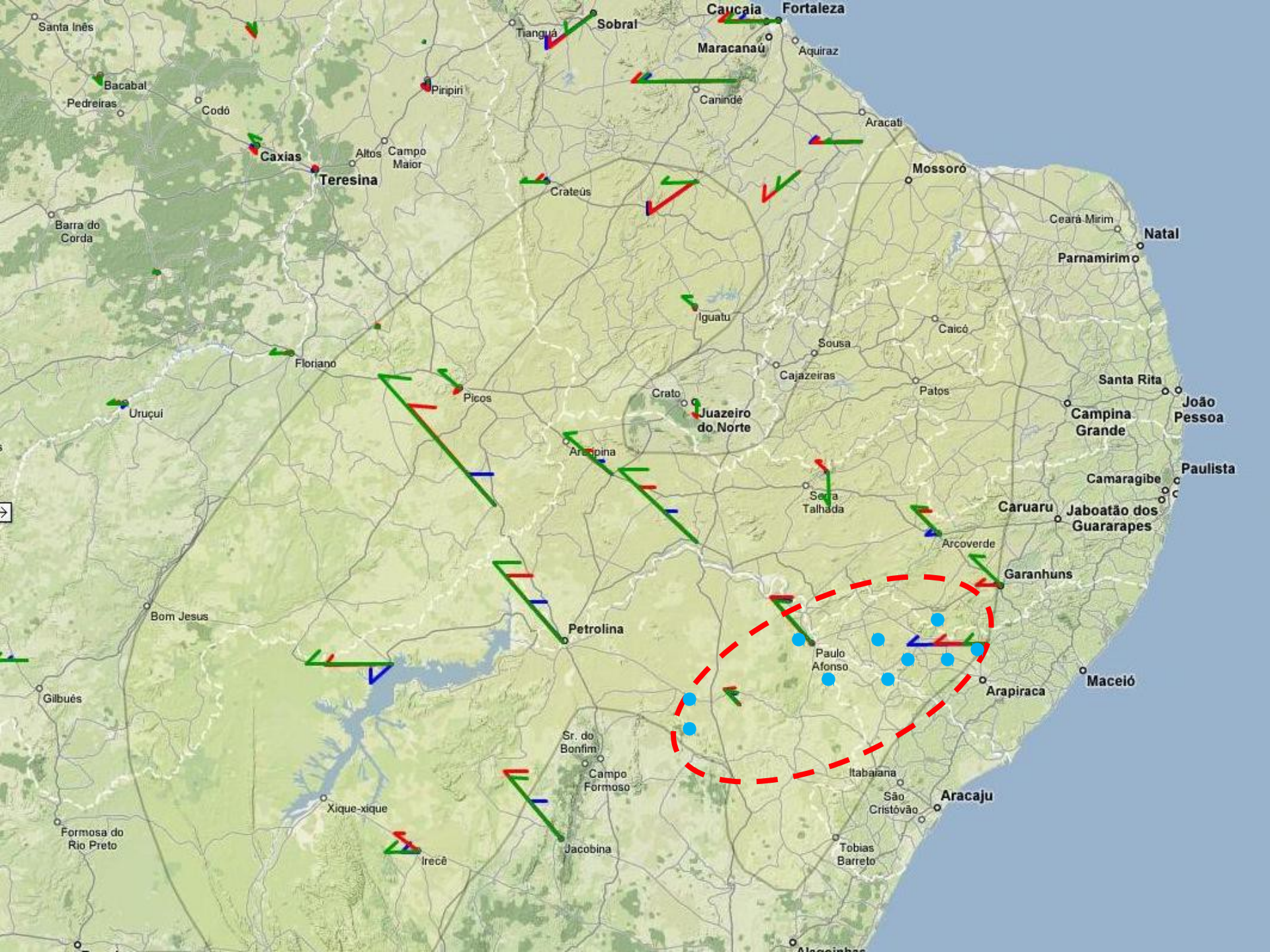


DIREÇÃO DOS VÔOS

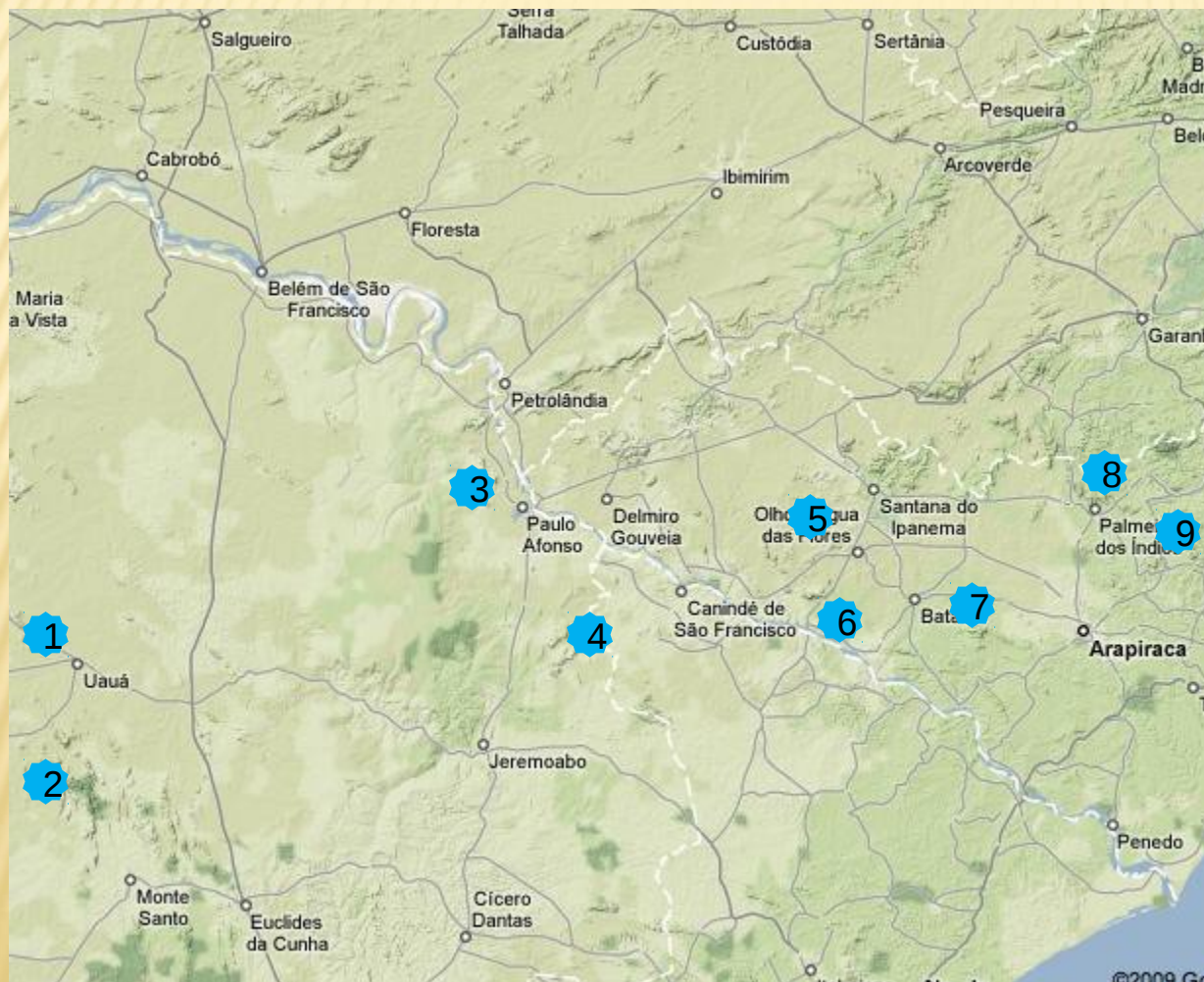


Os ventos de Sudeste que cruzam a região possibilitam vôos de longa distância na direção Noroeste.

A figura pontilhada mostra que cadeias de montanhas voltadas para Leste e Sudeste localizadas no Nordeste do estado da Bahia e nas regiões do Oeste dos estados de Sergipe e Alagoas, além do Sul de Pernambuco, são as que melhor apresentam condições para as decolagens.



DECOLAGENS EM POTENCIAL

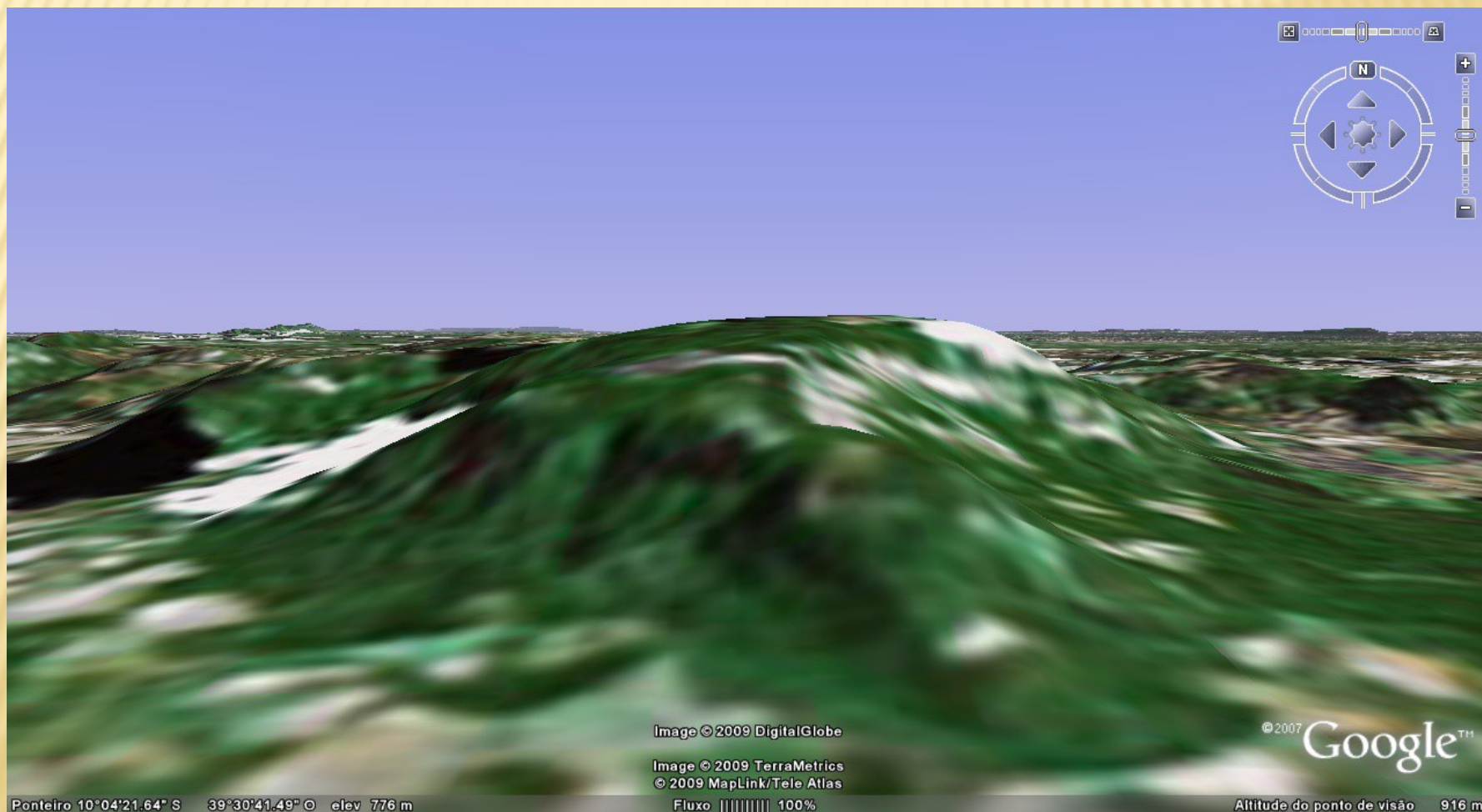


Até o momento foram identificadas algumas serras que em teoria são capazes de prover decolagens para realização de vôos. A confirmação da viabilidade dos vôos nestes locais dependerá de explorações.

- 1 – Uauá I - BA
- 2 – Uauá II - BA
- 3 – Paulo Afonso - BA
- 4 – Sta. Brígida - BA
- 5 – S.J. da Tapera - AL
- 6 – Pão de Açúcar - AL
- 7 – Traipu - Al
- 8 – Bom Conselho - PE
- 9 – Tanque D'Arca - AL

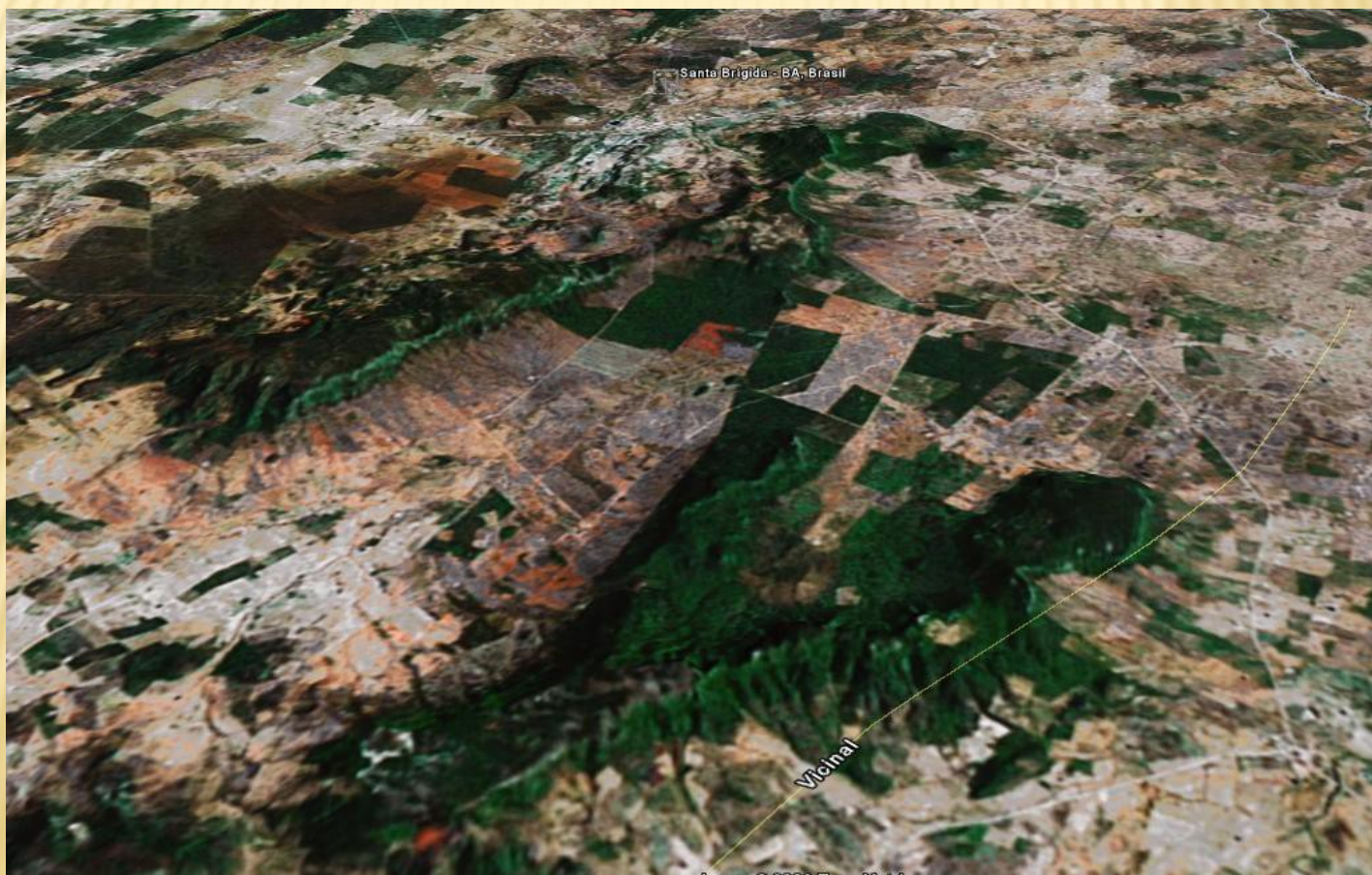
DECOLAGENS EM POTENCIAL

Uauá,BA -Situada a 450Km de Salvador, Uauá está no meio do corredor dos alíseos de Sudeste. A serra está localizada a 26Km ao sul deste município e chega a ter 400m de desnível. Uma de suas faces, a Leste tem aproximadamente 1.5Km de extensão mas o acesso e as condições de decolagem ainda são desconhecidos.



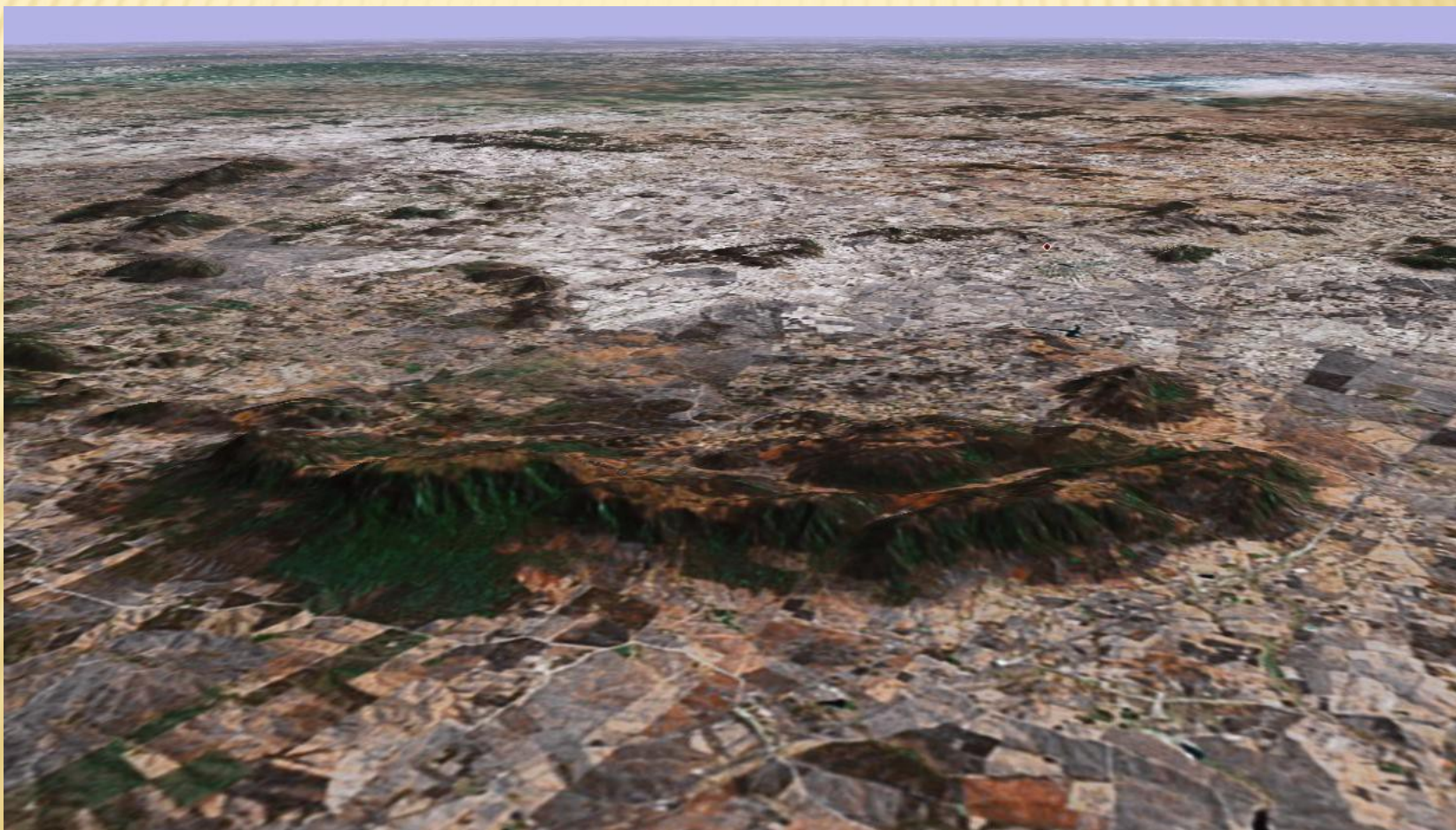
DECOLAGENS EM POTENCIAL

Santa Brígida,BA - Distante 460Km de Salvador e 210Km de Aracaju, o município abriga duas serras extensas com 250m de desnível mais 6Km de extensão cada uma. Suas faces voltadas para Sudeste, direção do vento predominante, garantem boas condições de decolagem e de lift. Vôos de longa distância partindo deste local requerem o sobrevôo do Raso da Catarina de difícil acesso. Já há relatos de vôo livre praticado nestas serras.



DECOLAGENS EM POTENCIAL

Pão de Açúcar - AL – A cidade de Pão de Açúcar está localizada a alguns quilômetros da margem Norte do Rio São Francisco, a 220Km de Maceió. Ao Norte do município está serra Serra dos Meirús que a abriga a Pedra do Navio, com 260m de desnível de onde pode-se avistar 3 cidades. Alguns picos desta serra que é voltada para Sudeste que tem 9Km de extensão chegam a atingir 450m de altura. Esta cadeia de montanhas está situada em uma posição privilegiada, onde o vento Sudeste aponta o vôo para o Noroeste sobre uma imensa região plana no sertão de Alagoas atendida por várias estradas.



DECOLAGENS EM POTENCIAL

Pão de Açúcar - AL (cont.) – A subida para a Pedra do Navio é feita pelo povoado de Meirús . Apesar do pico abrigar uma antena a estrada nem sempre está em boas condições. Comenta-se no povoado que um praticante de vôo livre frequentava o local há alguns anos atrás mas não se tem notícias de vôos de distância partindo desta localidade.



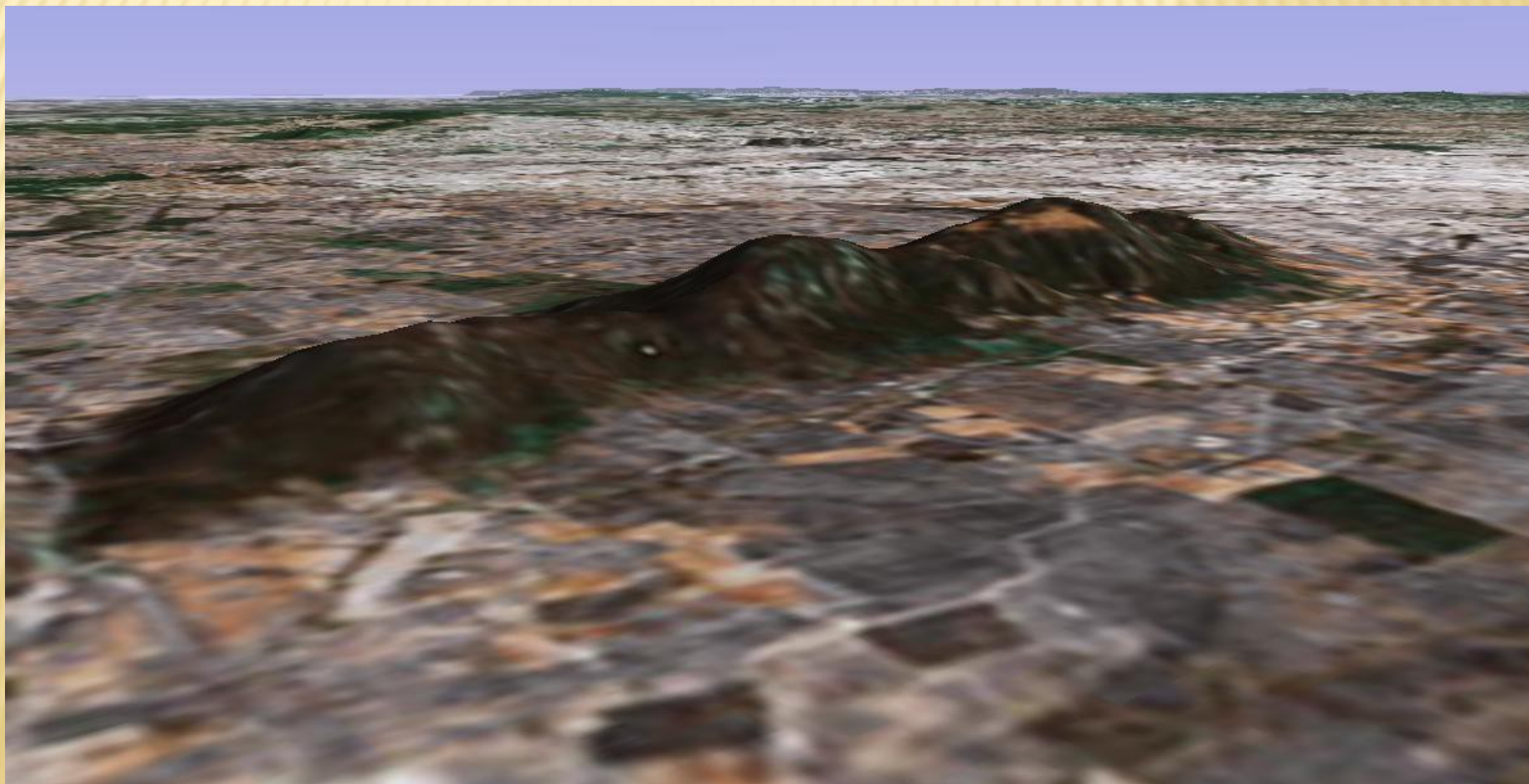
DECOLAGENS EM POTENCIAL

Pão de Açúcar - AL (cont.)



DECOLAGENS EM POTENCIAL

São José da Tapera- AL – A Serra do Pilão é uma formação com 8Km de extensão com um das faces voltadas para Leste e uma média de 250m de altura. A serra, cujo pico mais alto tem 360m, está localizada a 18Km a Oeste do município de S.J. da Tapera e acessível pela rodovia que passa por uma de suas laterais.



DECOLAGENS EM POTENCIAL

São José da Tapera- AL (cont.) – Um estrada de terra acompanha a base da serra desde o asfalto até final da formação. Moradores desta região confirmam a existência de acesso ao topo do morro onde mora uma família mas condições desta subida ainda precisam ser investigadas.



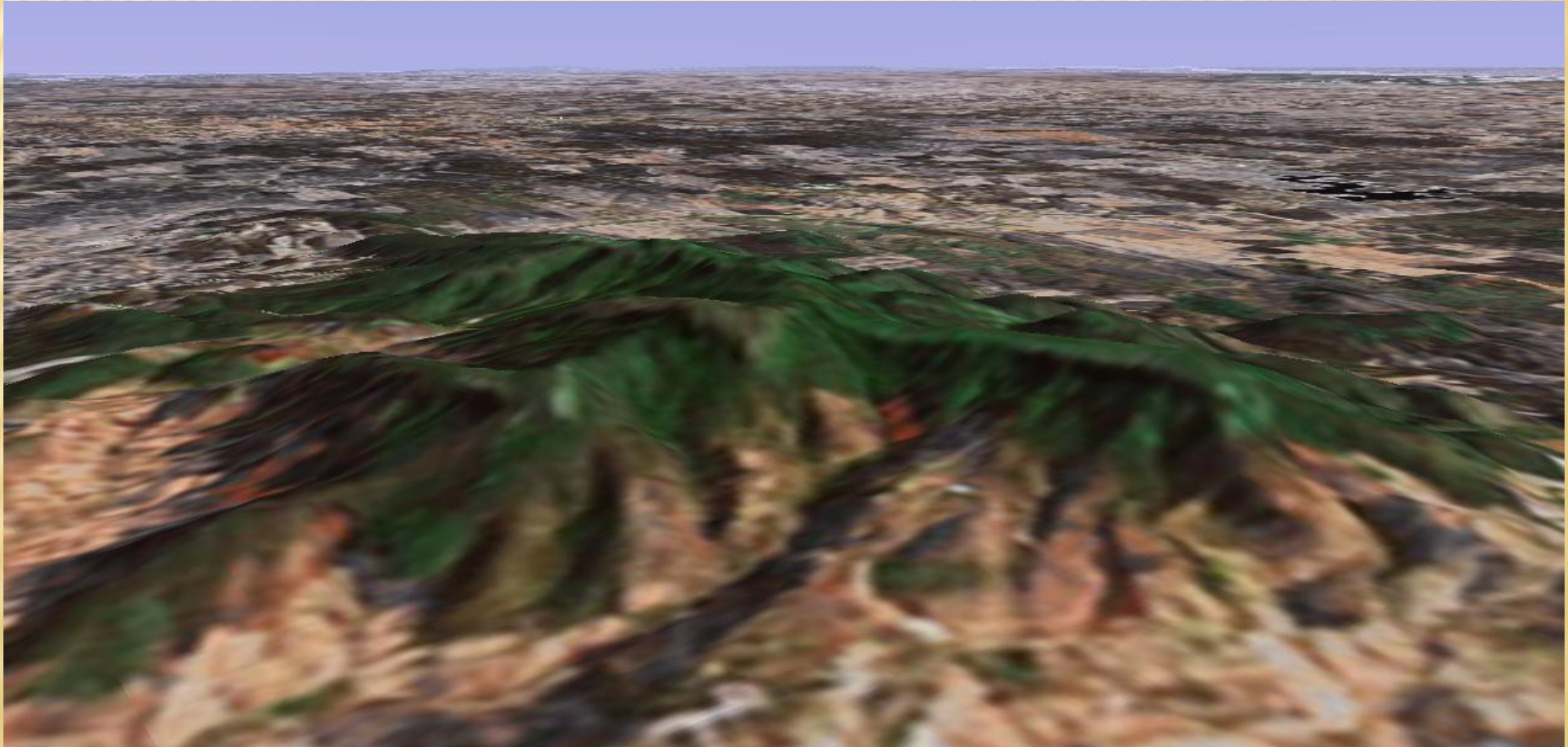
DECOLAGENS EM POTENCIAL

São José da Tapera (cont.)



DECOLAGENS EM POTENCIAL

Traipu- AL –Em formato de um semi-círculo voltado para Leste, a Serra das Mãos possui um pico central de 400m de altura além de dois outros em suas extremidades 50m mais baixos. Ao pé desta cadeia está o povoado de Santa Cruz de onde seus habitantes abriram uma trilha até o pico do central para colocação de uma imagem de Cristo



DECOLAGENS EM POTENCIAL

Traipu- AL –



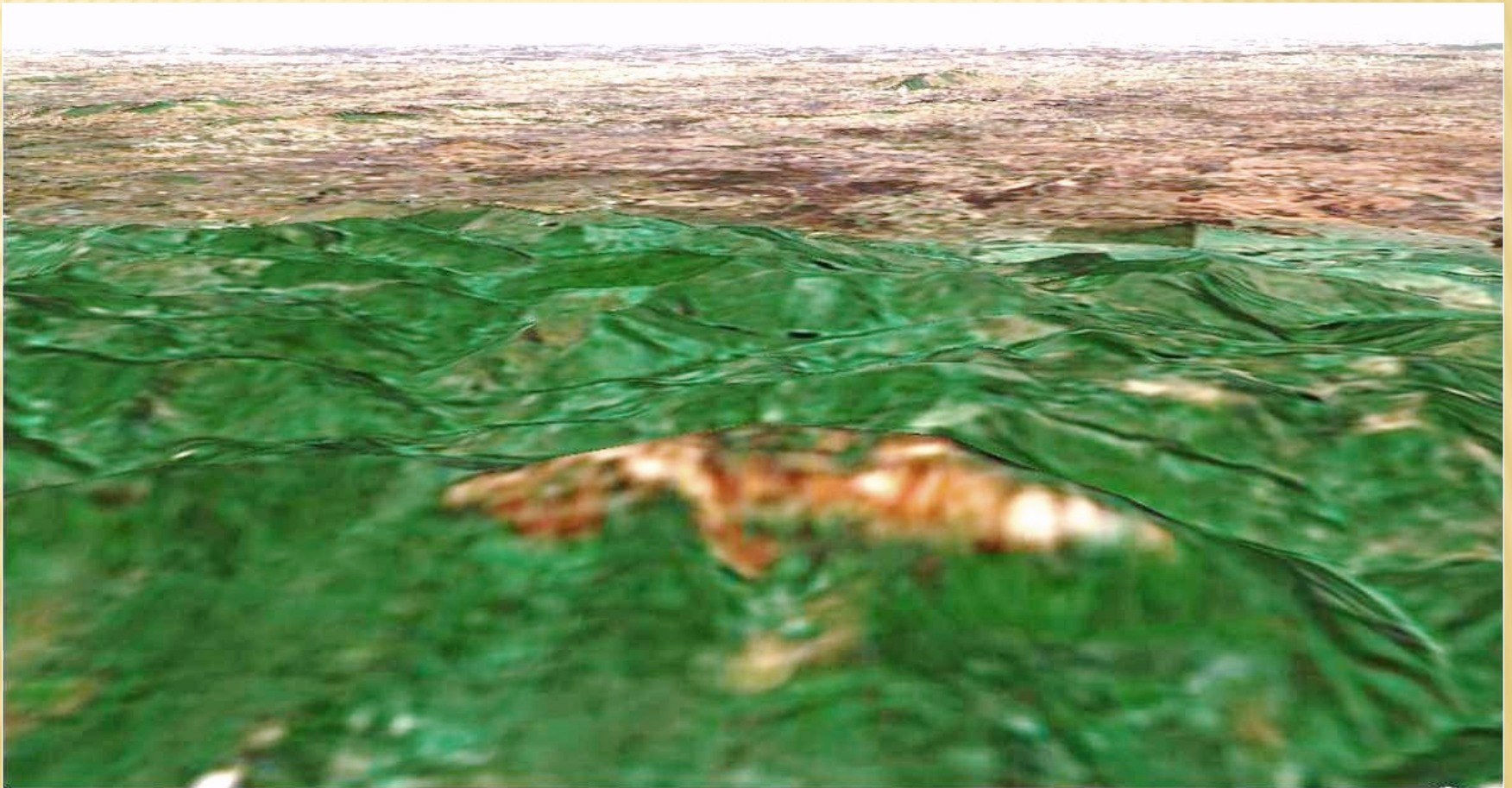
DECOLAGENS EM POTENCIAL

Traipu- AL (Cont.)



DECOLAGENS EM POTENCIAL

Tanque D'Arca, AL - Com 350m de desnível e 2.5Km de comprimento, a Serra de Tanque D'Arca está localizada no limite do agreste, próximo à entrada da planície do sertão de Alagoas. Sua face Leste é nua, expondo uma grande pedra para a cidade que leva o mesmo nome da serra.



DECOLAGENS EM POTENCIAL

Tanque D'Arca, AL (Cont.)



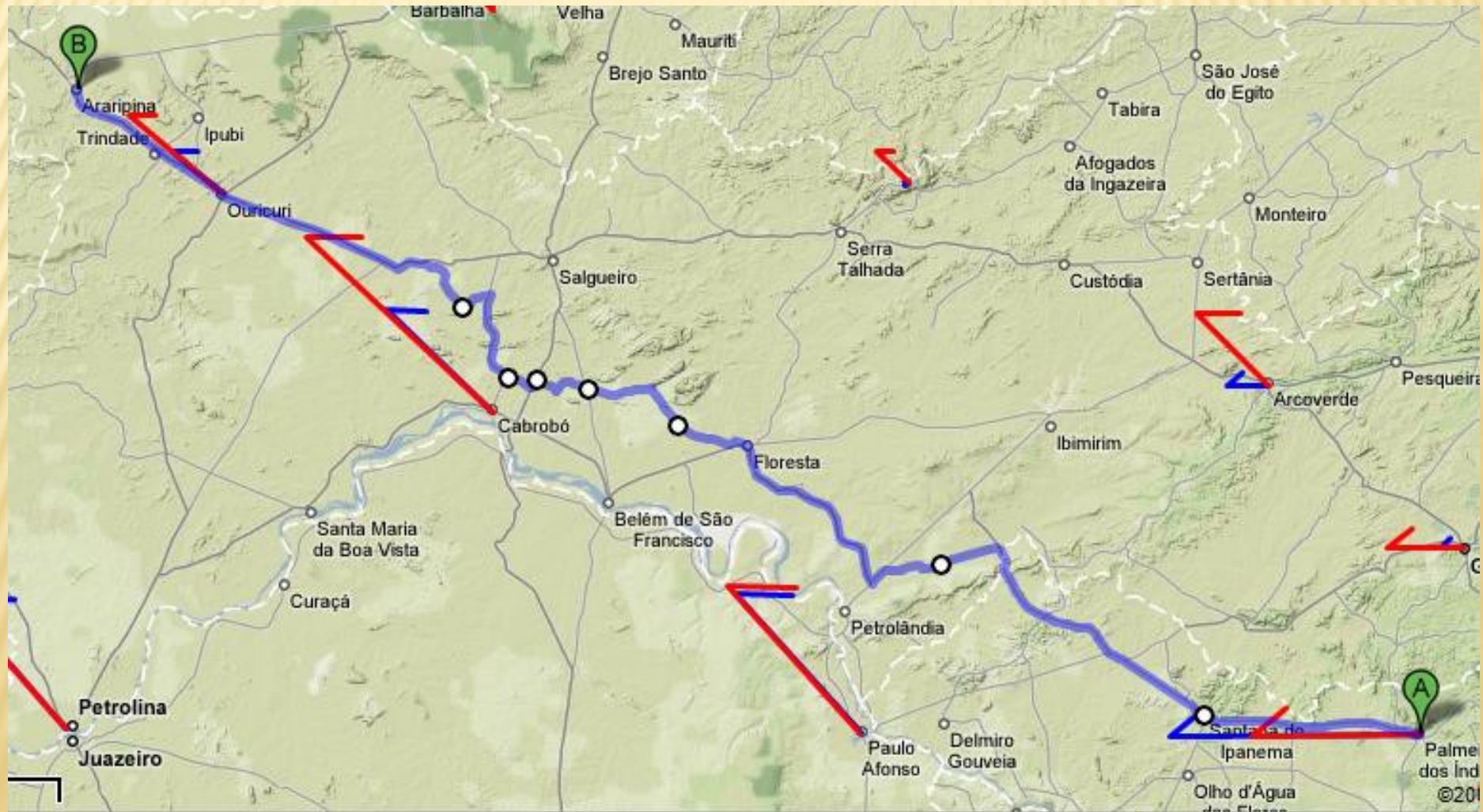
DECOLAGENS EM POTENCIAL

Tanque D'Arca, AL – Vista Leste das pastagens durante período de chuvas.



ROTAS DENTRO DO SERTÃO

TANQUE D'ARCA - ARARIPINA 465KM



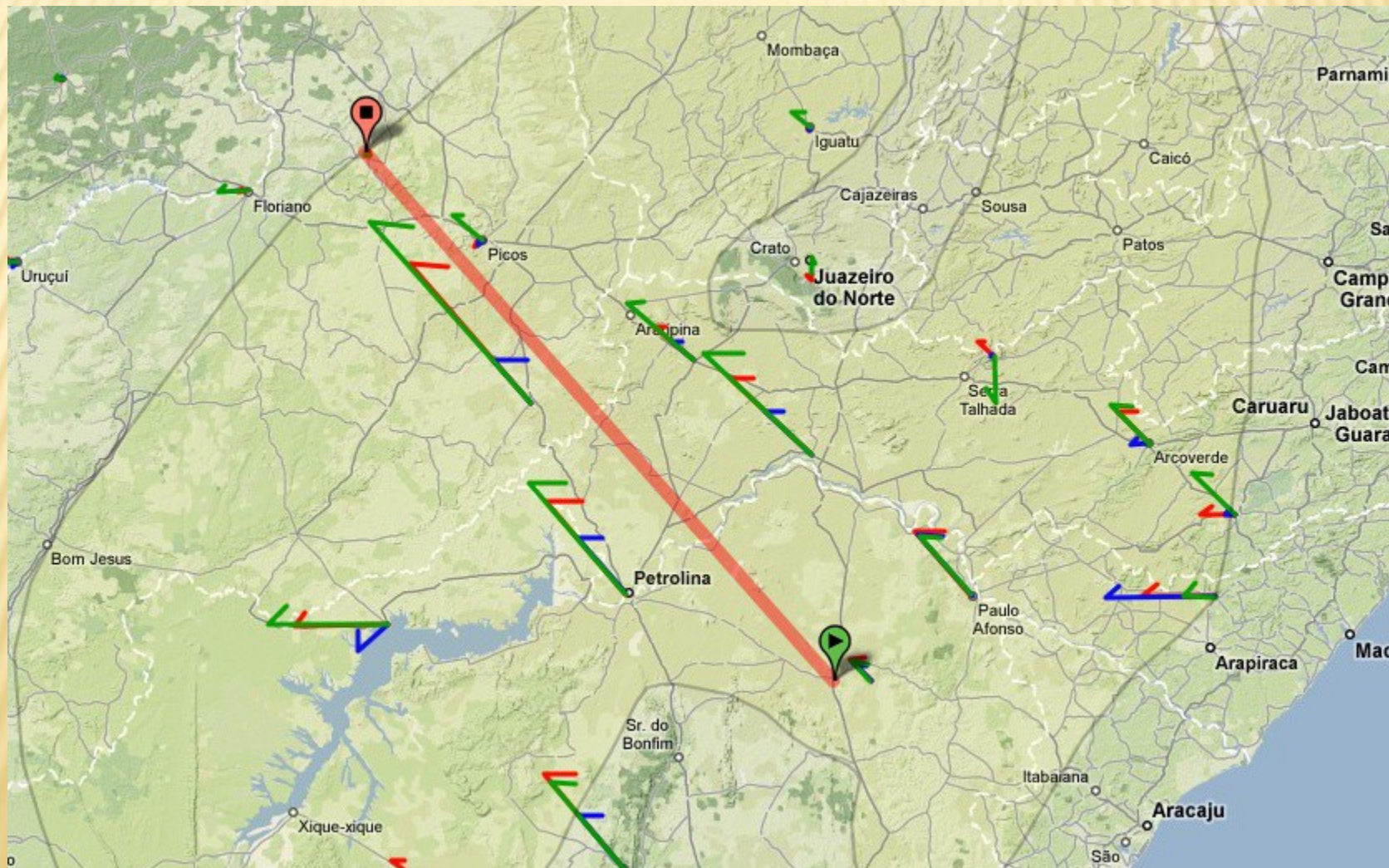
ROTAS DENTRO DO SERTÃO

PÃO DE AÇÚCAR – VILA NOVA (478KM)



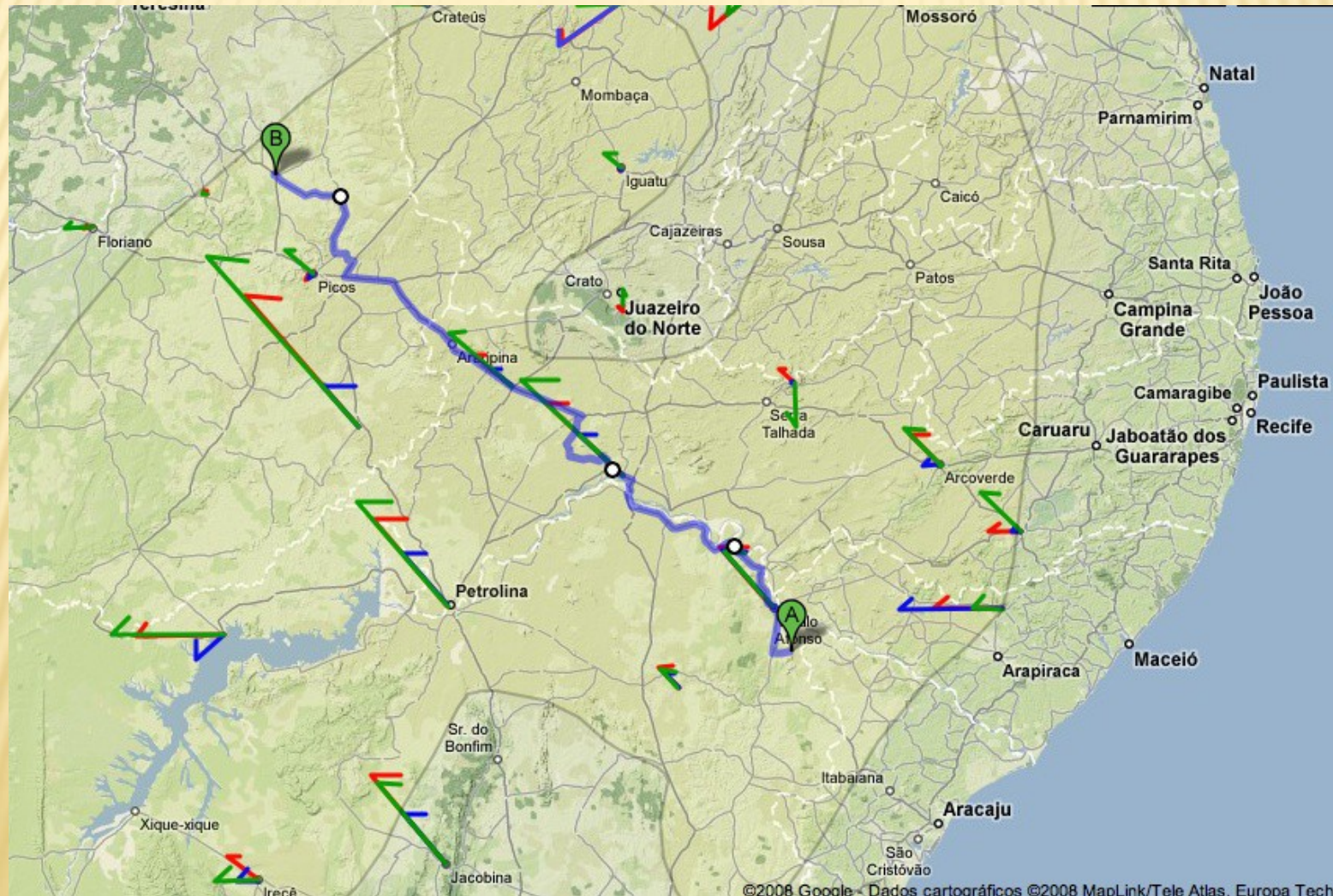
ROTAS DENTRO DO SERTÃO

UAUÁ - VÁRZEA GRANDE (513KM)



ROTAS DENTRO DO SERTÃO

STA. BRÍGIDA - VALENÇA (545KM)



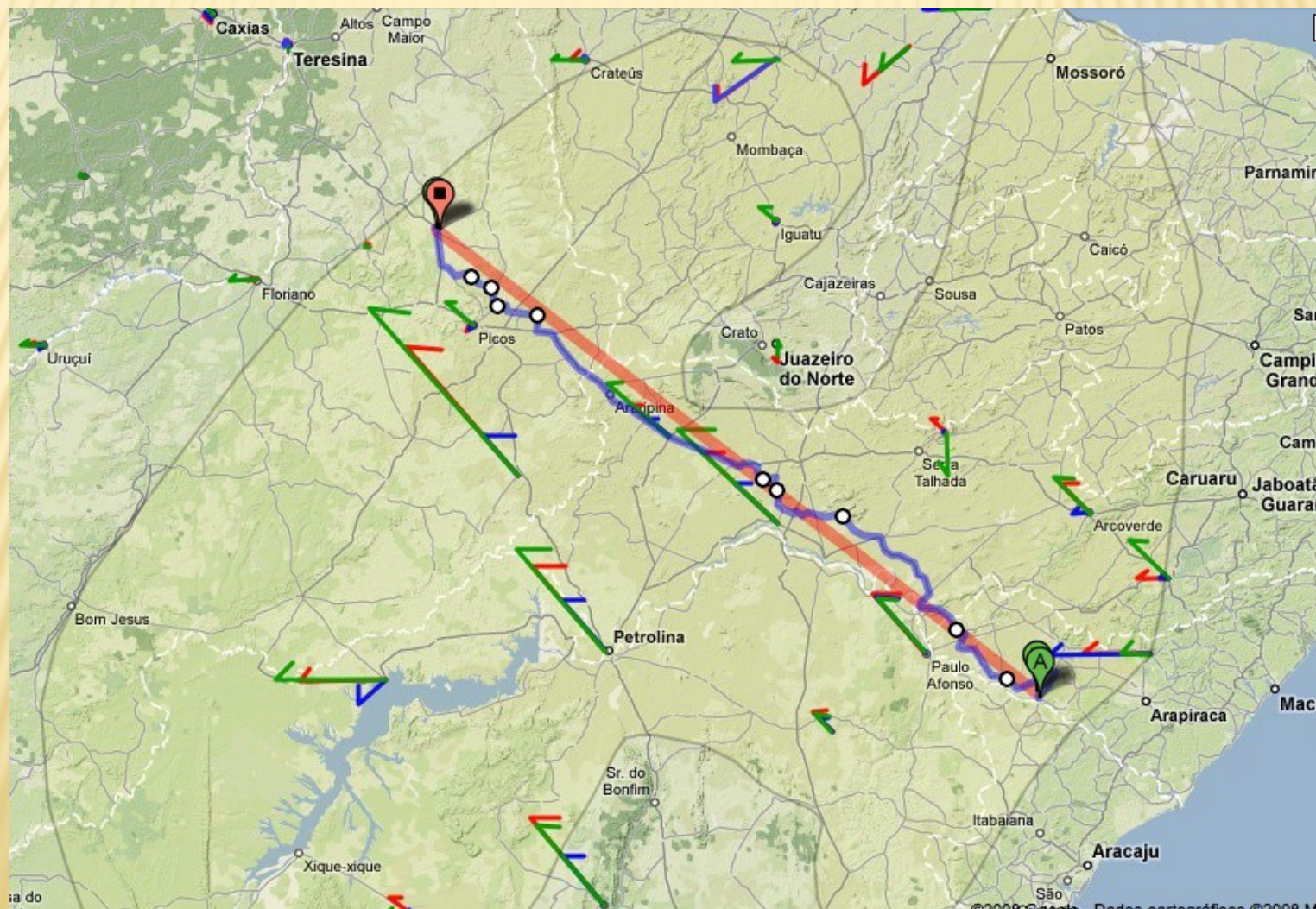
ROTAS DENTRO DO SERTÃO

PALMEIRA - PICOS (595KM)



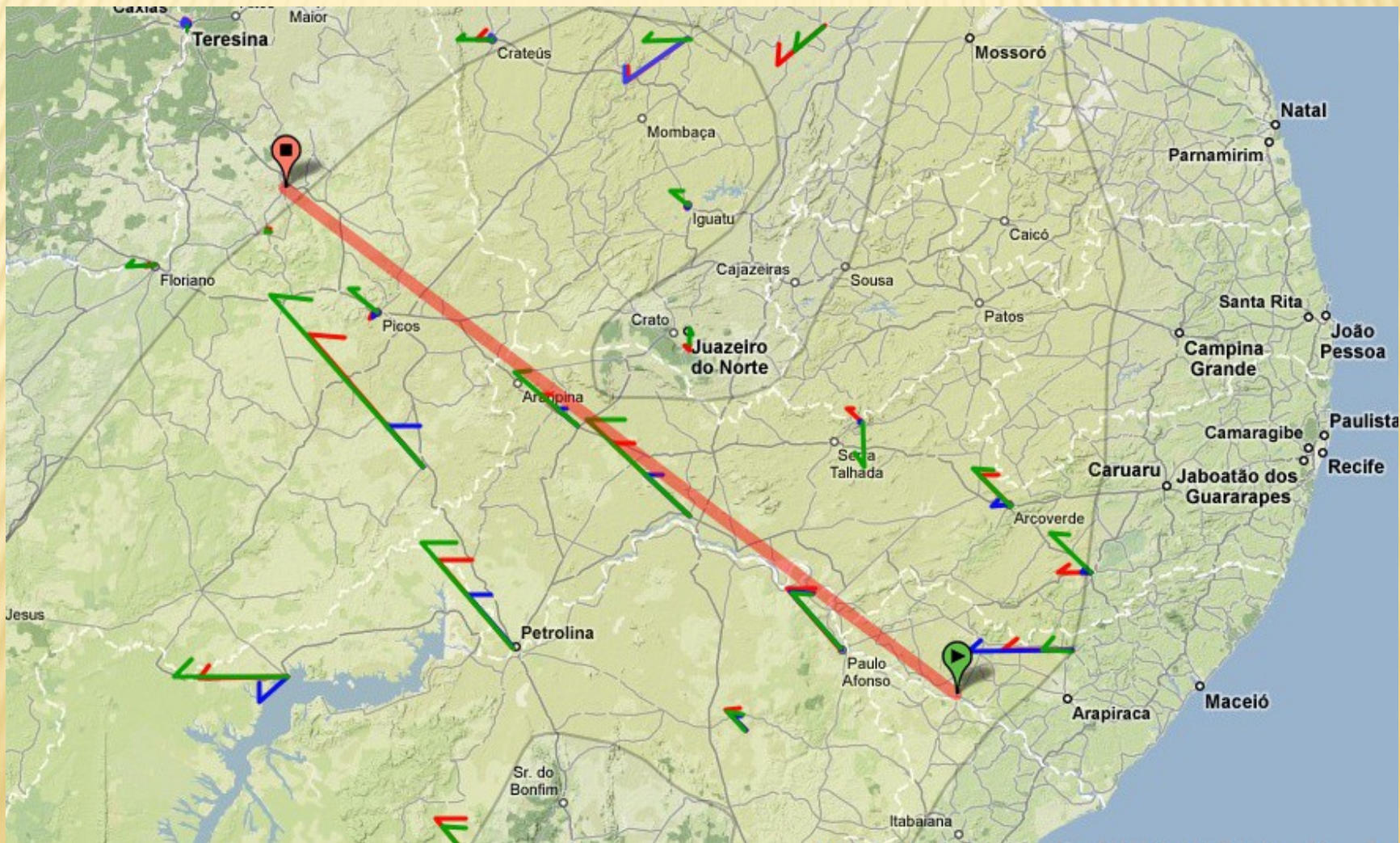
ROTAS DENTRO DO SERTÃO

PÃO DE AÇÚCAR – VALENÇA (602KM)



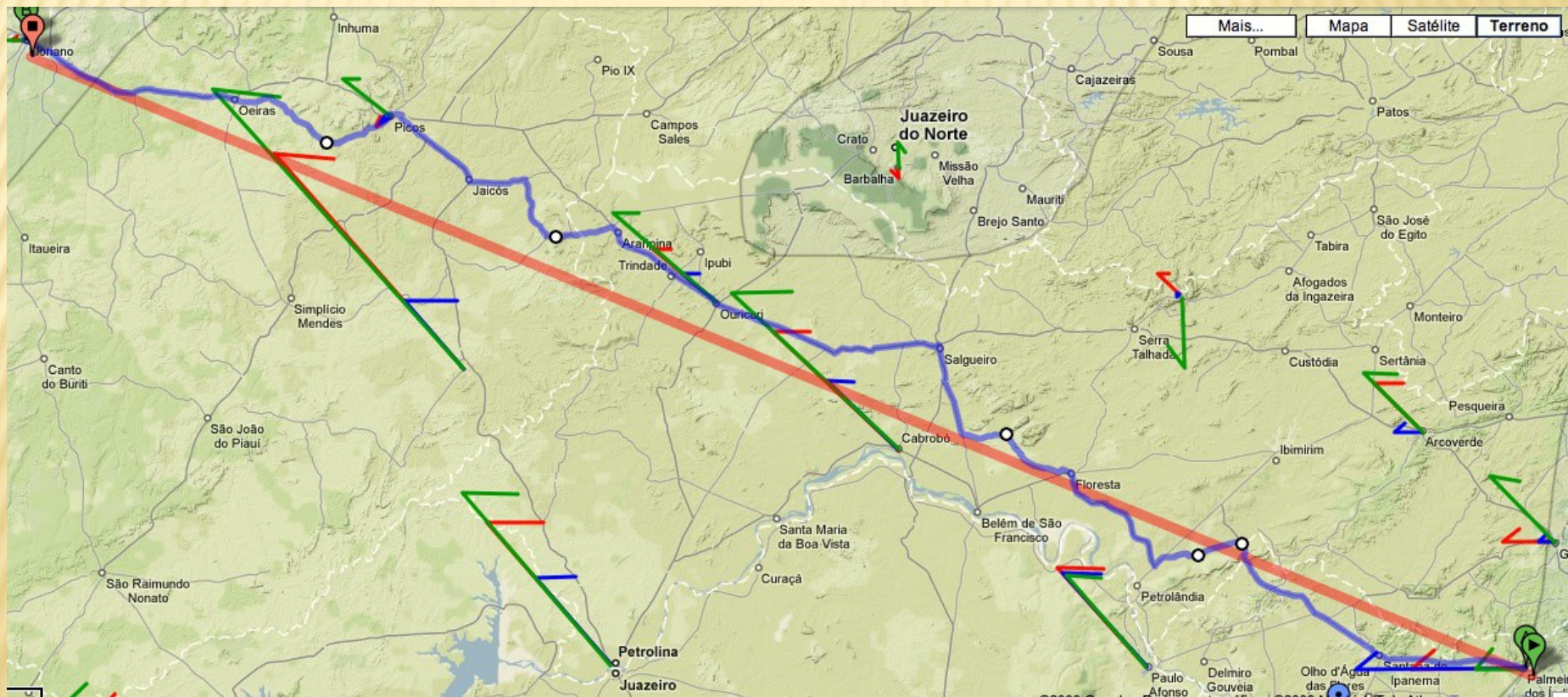
ROTAS DENTRO DO SERTÃO

PÃO DE AÇÚCAR – ELESBÃO VELOSO (646KM)



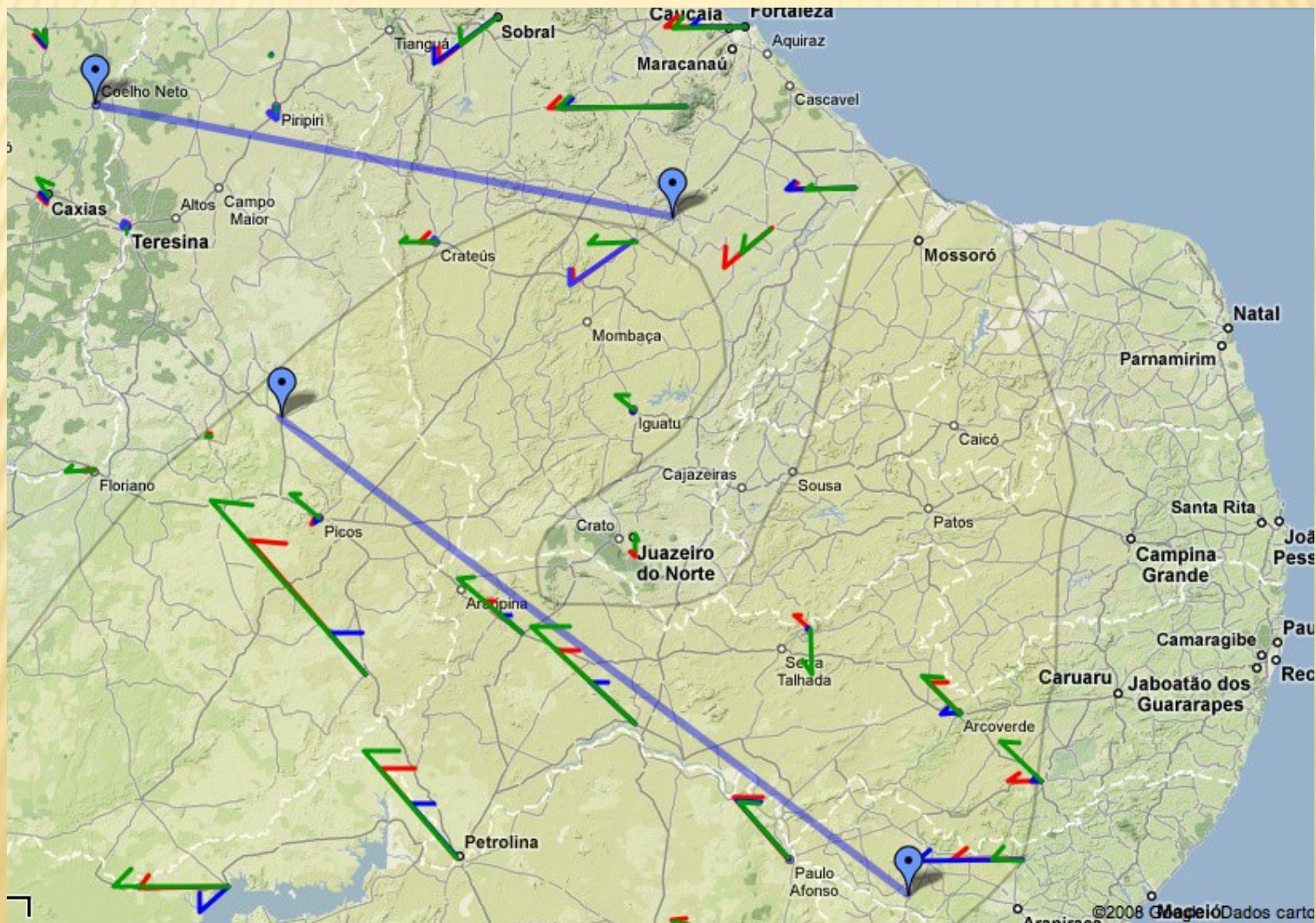
ROTAS DENTRO DO SERTÃO

TANQUE D'ARCA - FLORIANO (763KM COM VENTOS MAIS À LESTE)



ROTAS DENTRO DO SERTÃO

Localização em relação ao recorde atual.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Depois do Sudeste, é o vento Leste o mais frequente na região. Isto pode indicar decolagens mais apropriadas sejam as do Norte da área para evitar o grande lago de Sobradinho.
- A lista das decolagens mostradas neste levantamento não está completa. Outras localidades precisam ser indentificadas e exploradas.
- O estudo não levou em consideração as condições de pouso e resgate ao longo das rotas.
- Embora perfeitamente viável o prolongamento o vôo para Oeste, além do semi-árido, o trabalho considerou apenas os vôos inciados e terminadas dentro da região.
- Algumas das melhores rotas requerem o cruzamento do Rio São Francisco e os impactos que isto pode ter sobre os vôos ainda são desconhecidos.
- Janela de tempo é um dos fatores limitantes dos vôos no Brasil. No pocesso de escolha é preciso priorizar as localidade que possibilitam decolagens mais cedo.
- Decolagens de reboque também devem ser consideradas.

“Viajar mais rápido e mais longe por caminhos já conhecidos será sempre mais fácil do que submeter-se aos riscos e sacrifícios daqueles que os desbravaram.”

Bons vôos!

REFERÊNCIAS

Mapas e Relevos

Google Maps (www.googlemaps.com.br)

Imagens 3D

Googl Earth (earth.google.com)

Fotos

- David Amorim (d_amorim@oi.com.br)
- Ricardo Carnaúba (rcarnauba@terra.com.br)

Precipitação

CPTEC (www.cptec.inpe.br)

Radiação Solar

Universidade do Oregon (<http://geography.uoregon.edu/>)

Sistemas de Ventos da Terra

University of Wisconsin (<http://www.uwsp.edu/>)

Potencial Eólico

- Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sergio Brito
<http://www.cresesb.cepel.br>
- Potencial eólico na direção predominante do vento no Nordeste brasileiro
Campina Grande, PB, DEAg/UFCG - <http://www.agriambi.com.br>
- CPTEC (www.cptec.inpe.br)