
LACAf GSB WORKSHOP

Constraints in Land Use for Biomass Production in Mozambique

Andre Nassar

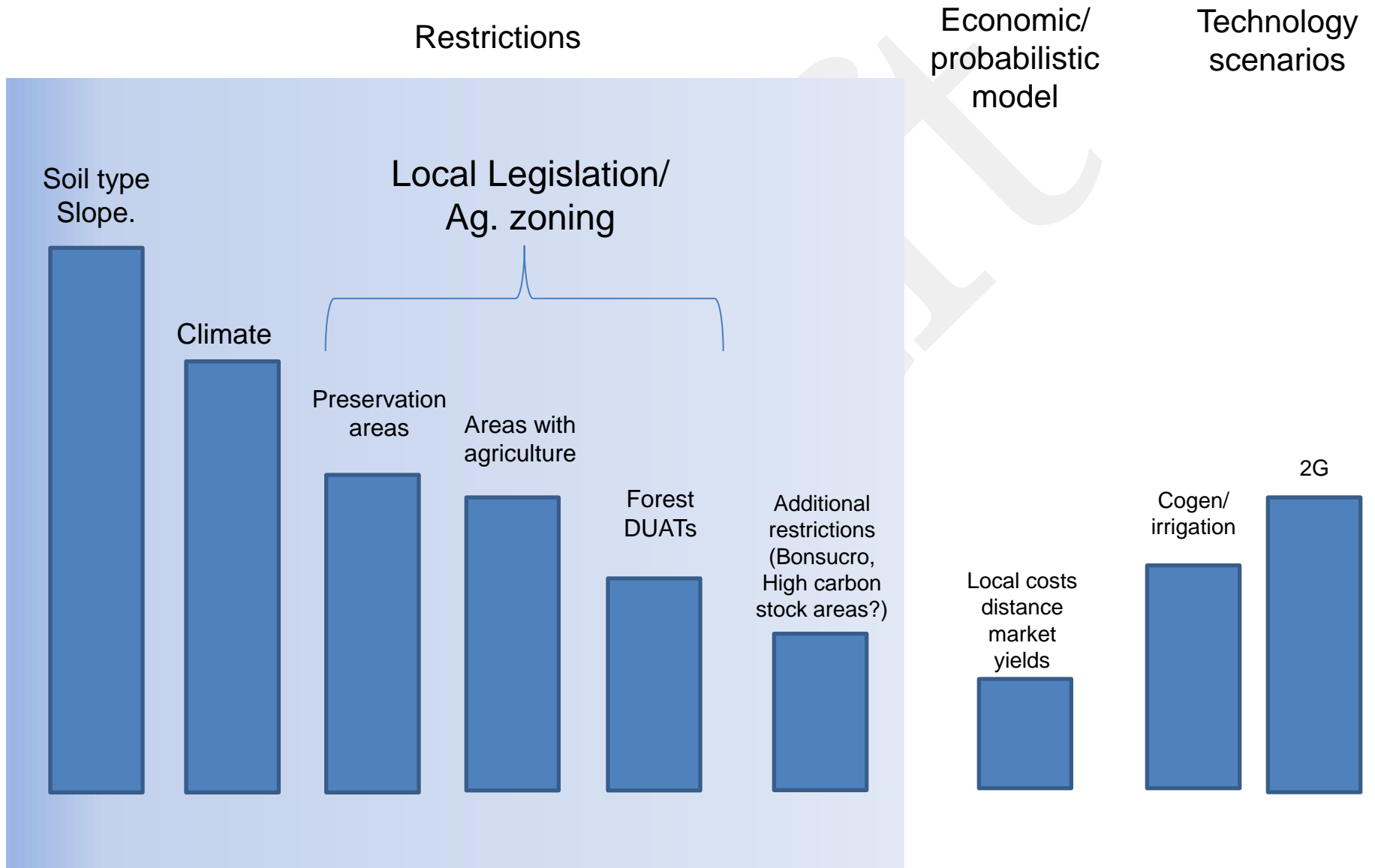
Marcelo Moreira

Joel Risso

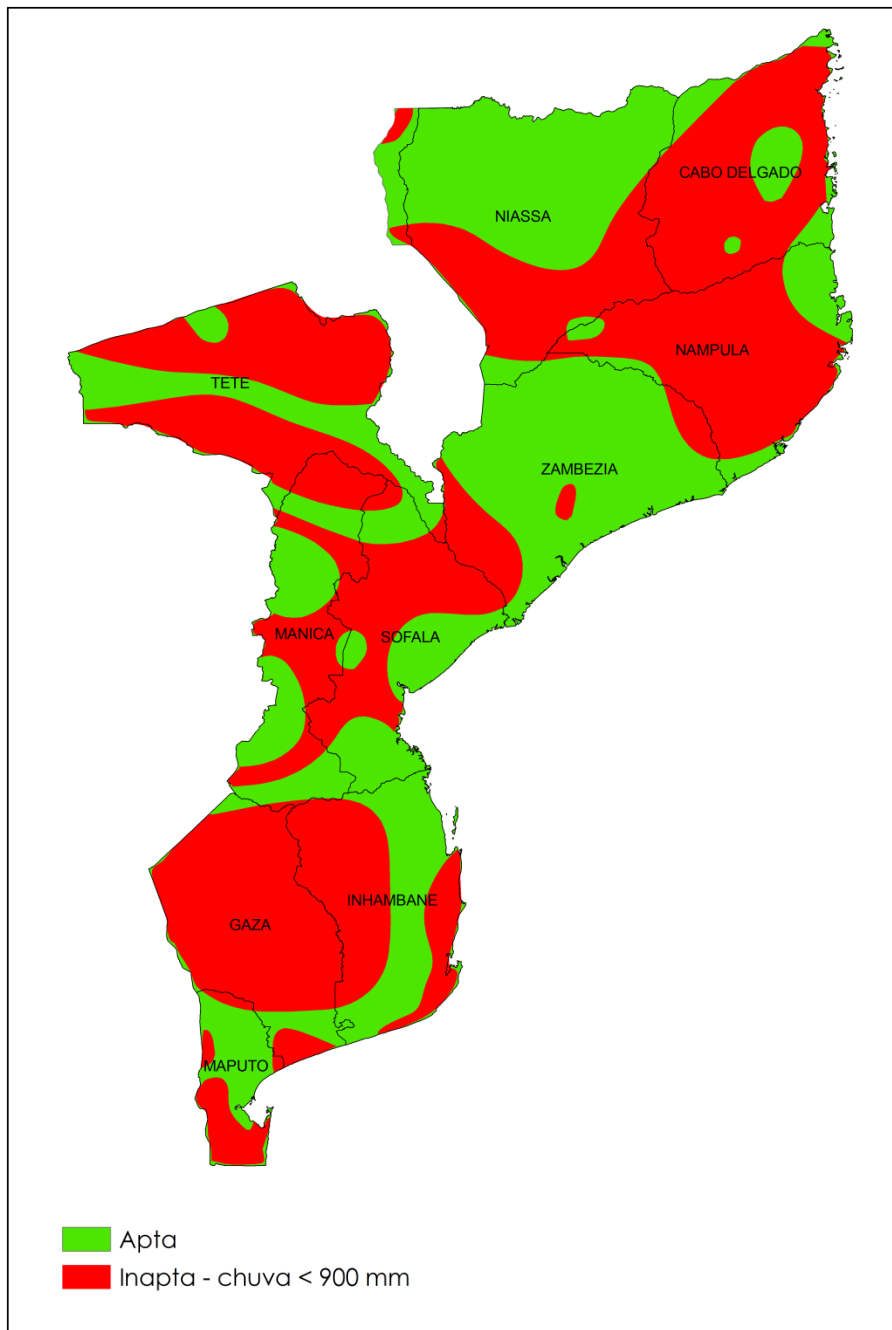
Moises Salgado

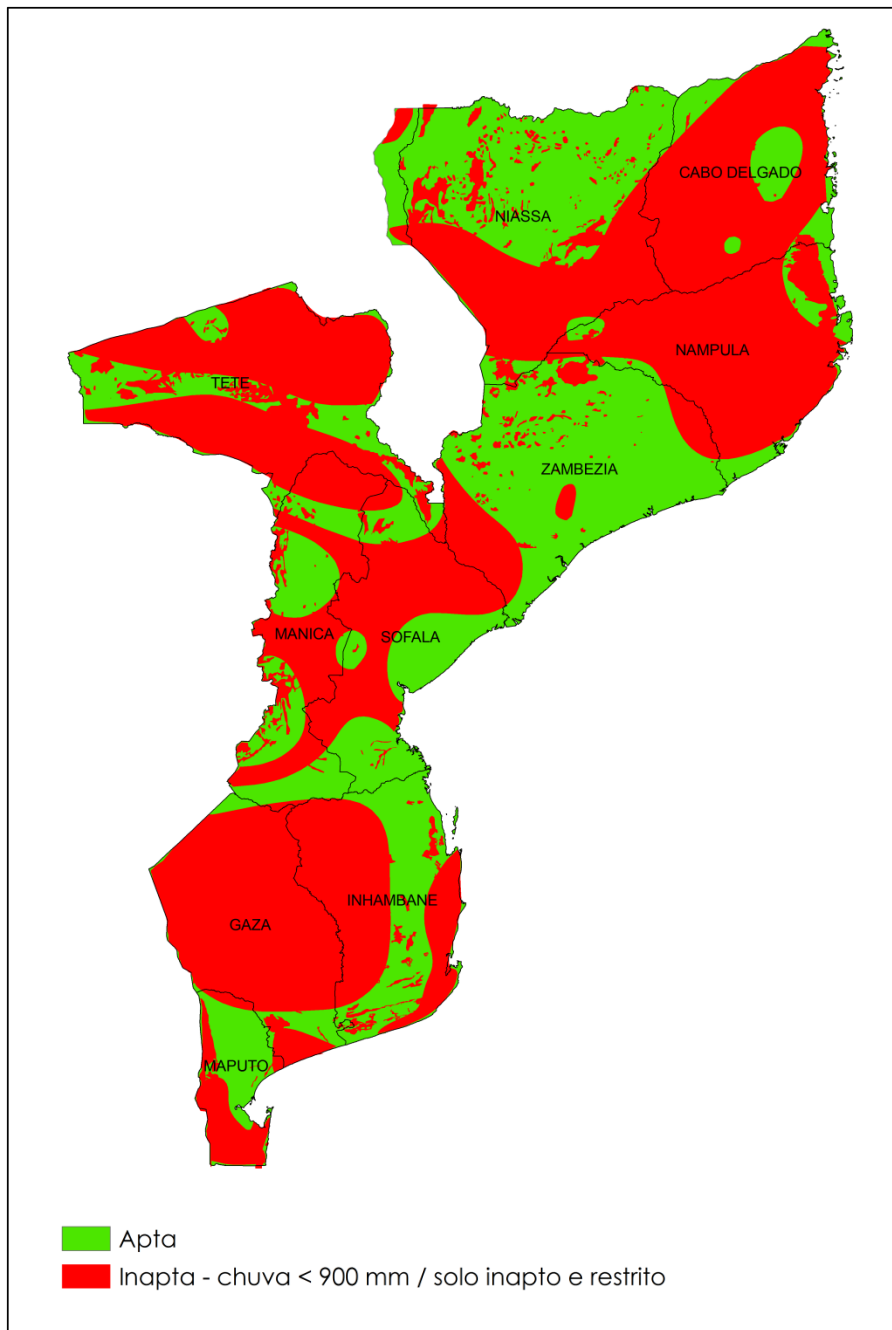
Kruger National Park, SA
April, 2014

Potential



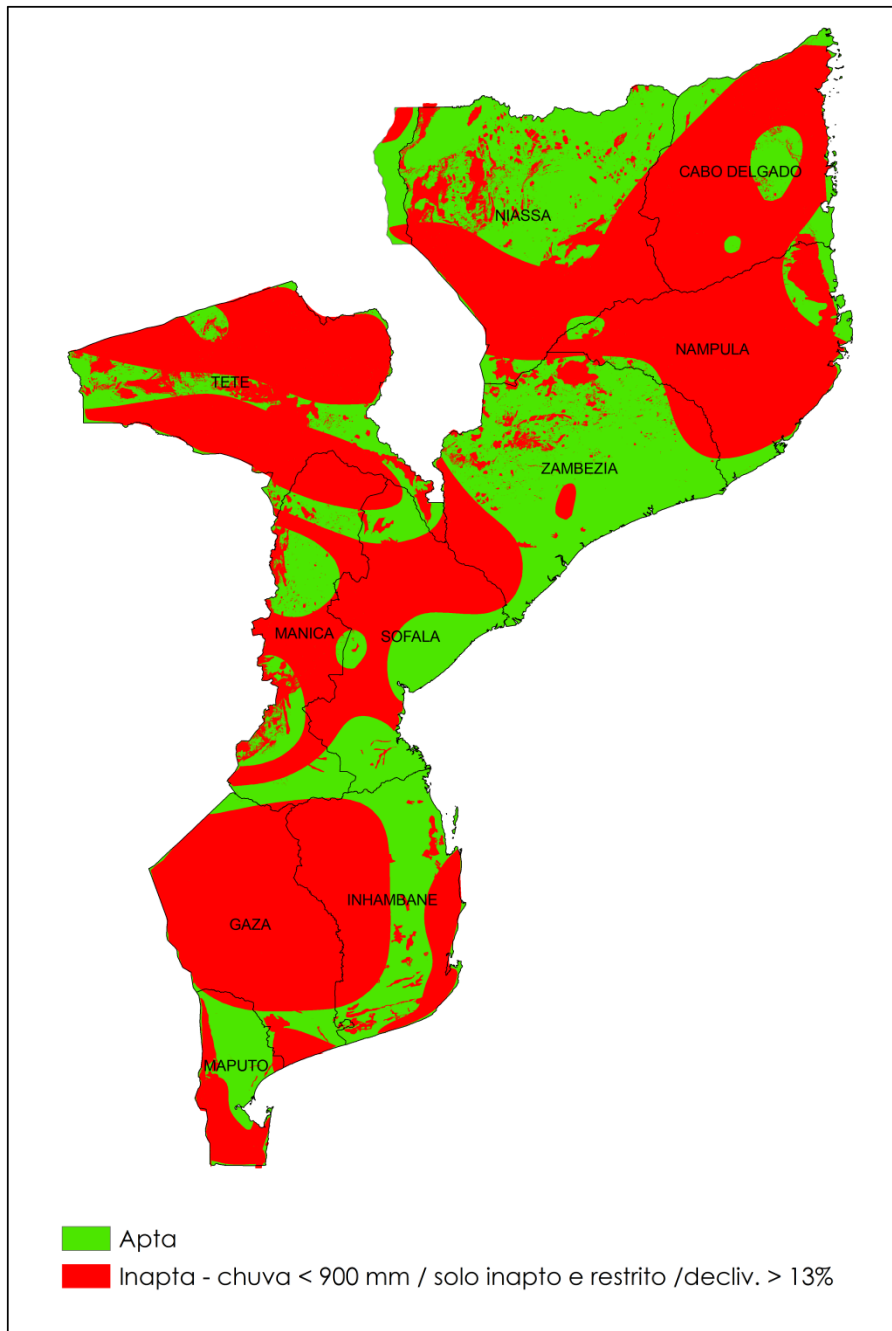
Soil, climate and topography restrictions





Available
area
(Km²)

302.752

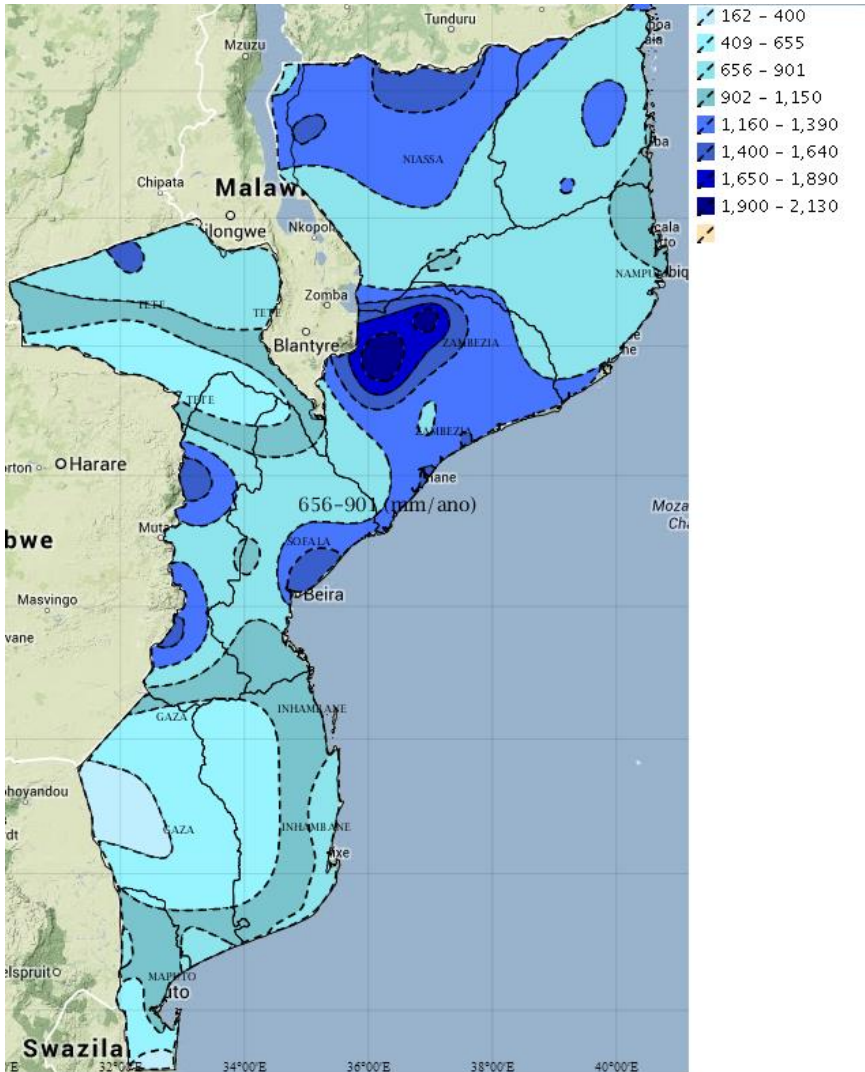


Available
area
(Km²)

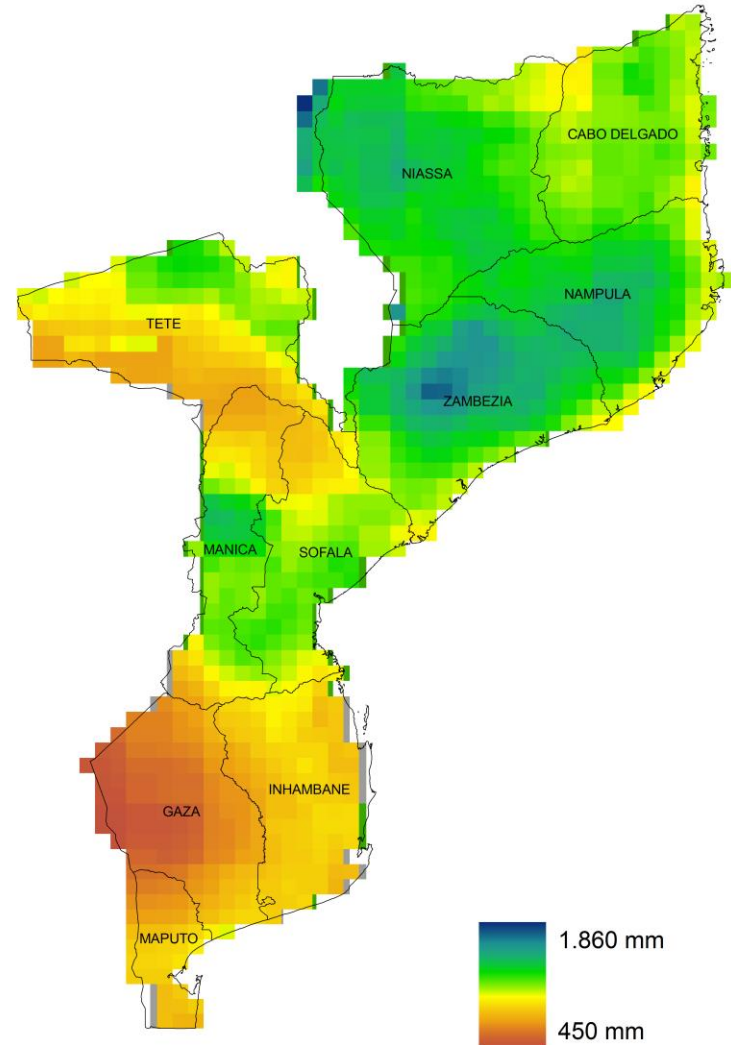
291.779

What is the best precipitation data?

CENACARTA



TRMM



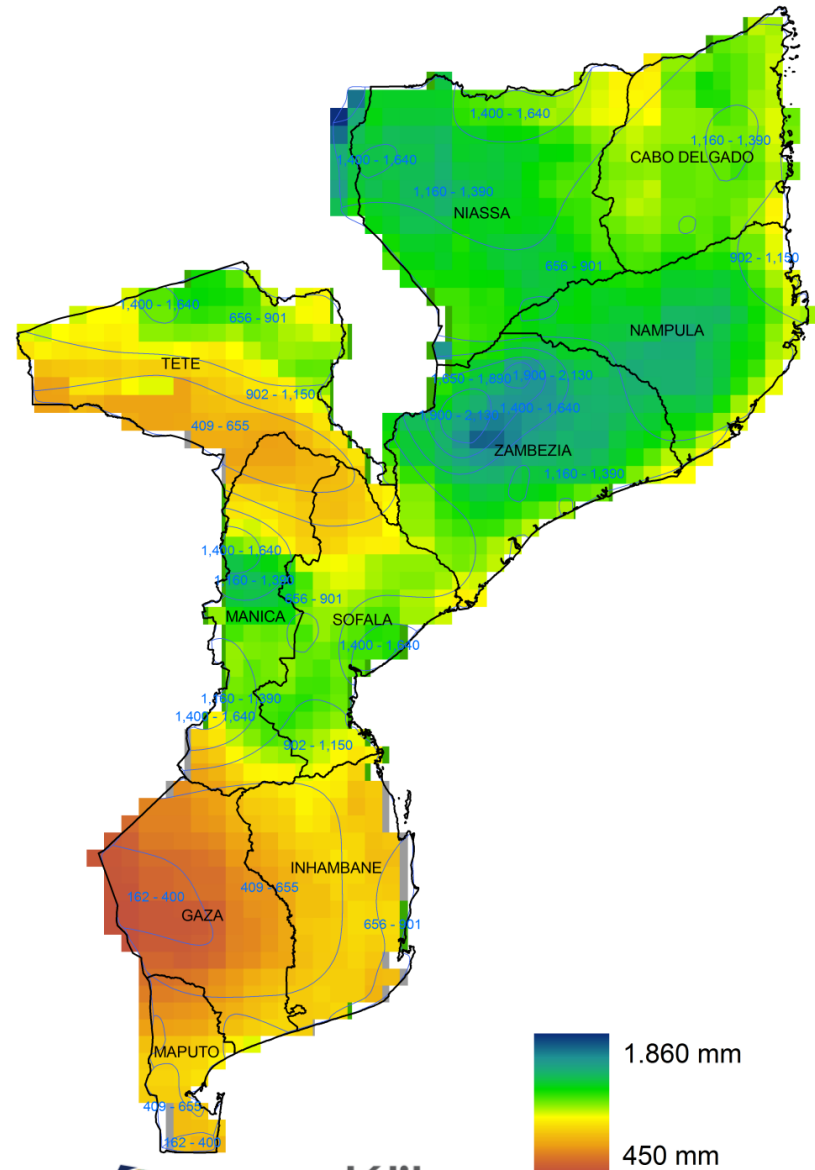
Do precipitation data tell the same history?

Area with annual precipitation lower than 900mm:

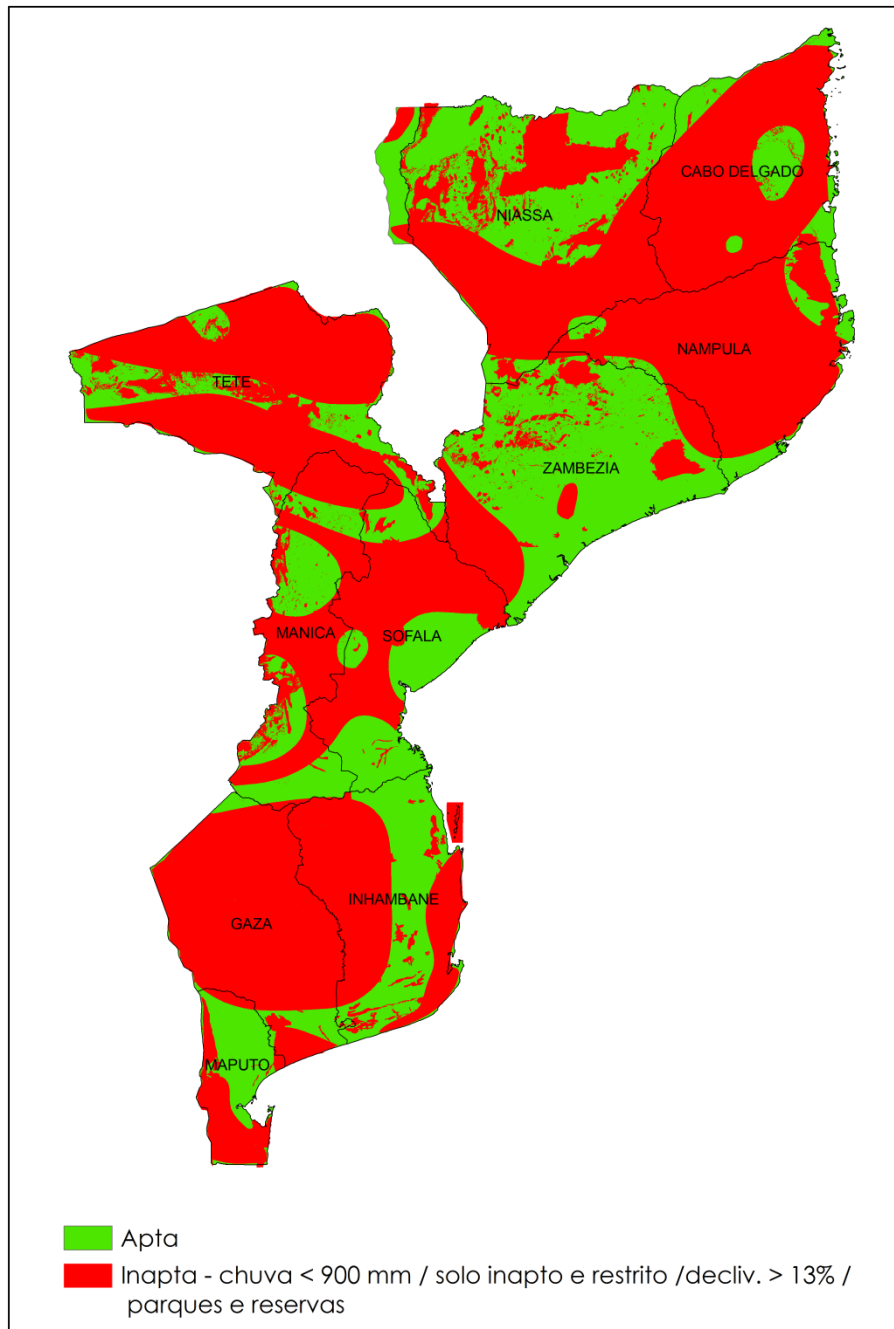
CENACARTA: 57%

TRMM: 23%

TRMM is less restrictive



Legislation and sustainability restrictions

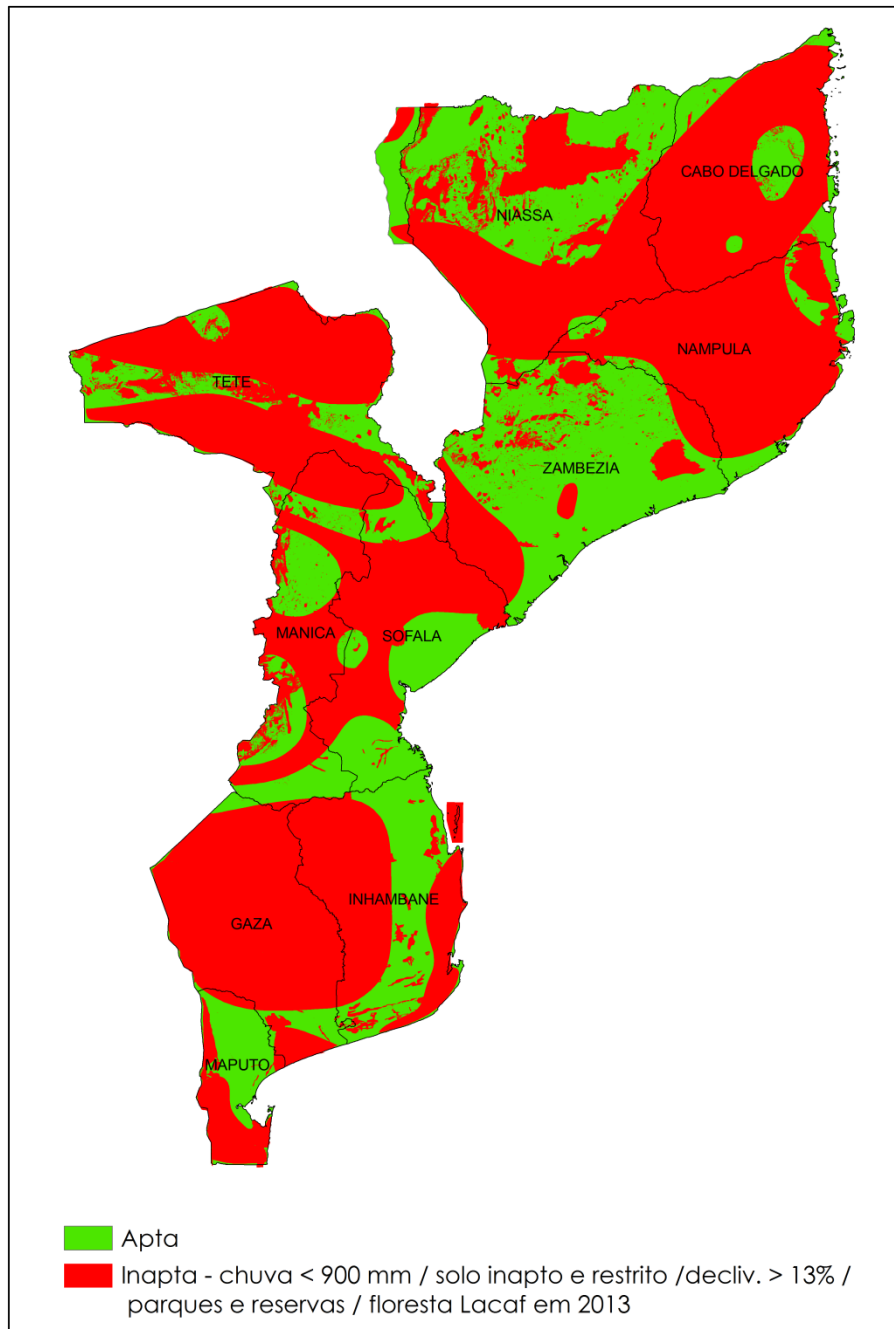


Available
area
(Km²)

274.882


agro.satélite
 geotecnologia aplicada


agro.icone
 agricultura, energia e sustentabilidade



Available
area
(Km²)

274.861

 **agro.satélite**
geotecnologia aplicada

 **agro.icone**
agricultura, energia e sustentabilidade

Agricultural Zoning map is missing

Scale: 1/1.000.000

Agro-climatic suitability (IIAM)

Continuous available areas (DNTF)

Land exclusion criteria

Phase I:

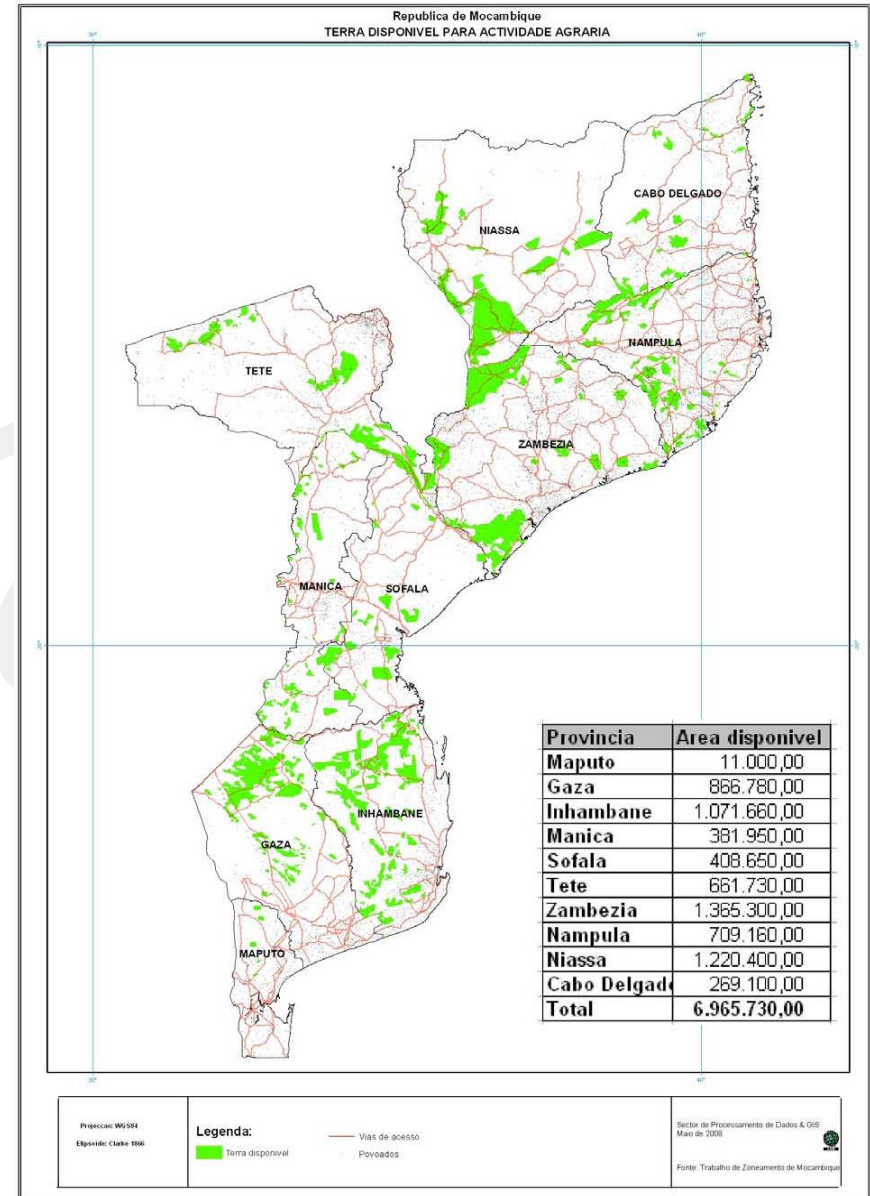
- ✓ Productive forests
- ✓ Conservation areas
- ✓ Swamps
- ✓ Cropland (annual and sugarcane)
- ✓ Perennial
- ✓ Reforestation
- ✓ Exposed soils
- ✓ Mixed agriculture and forest

Phase II:

- ✓ Non agricultural use (eg. Ecotourism)
- ✓ Settlements (flood victims)
- ✓ Mining (prospecting)
- ✓ DUAT (approved an under approval) *
- ✓ Forest and mining concessions
- ✓ Hunting areas
- ✓ Community areas*
- ✓ Local initiatives

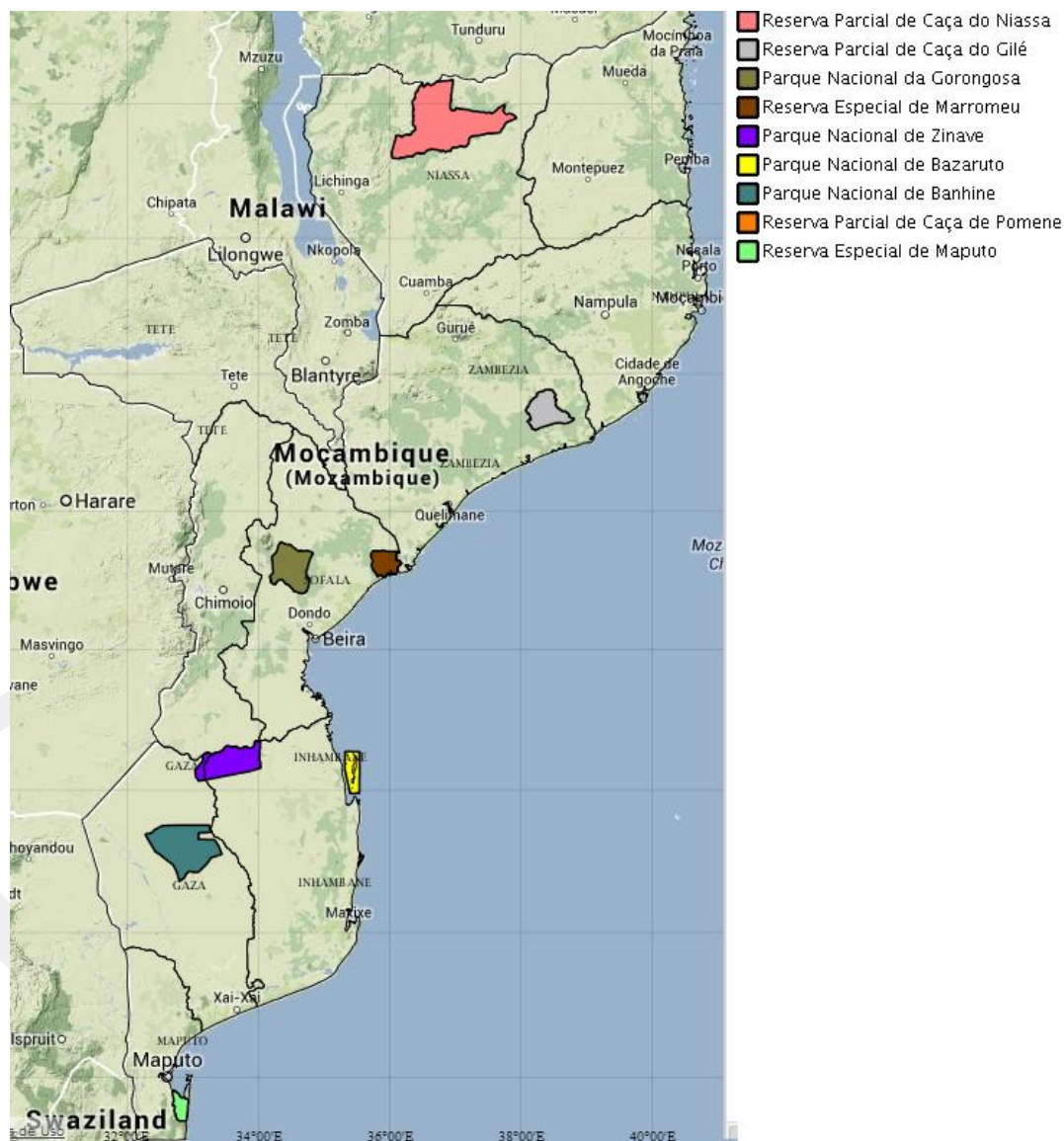
*in several districts community areas and DUAT were considered as available since interesting arrangements could be found between local community and investors.

A new zoning is been develop in a finer scale.

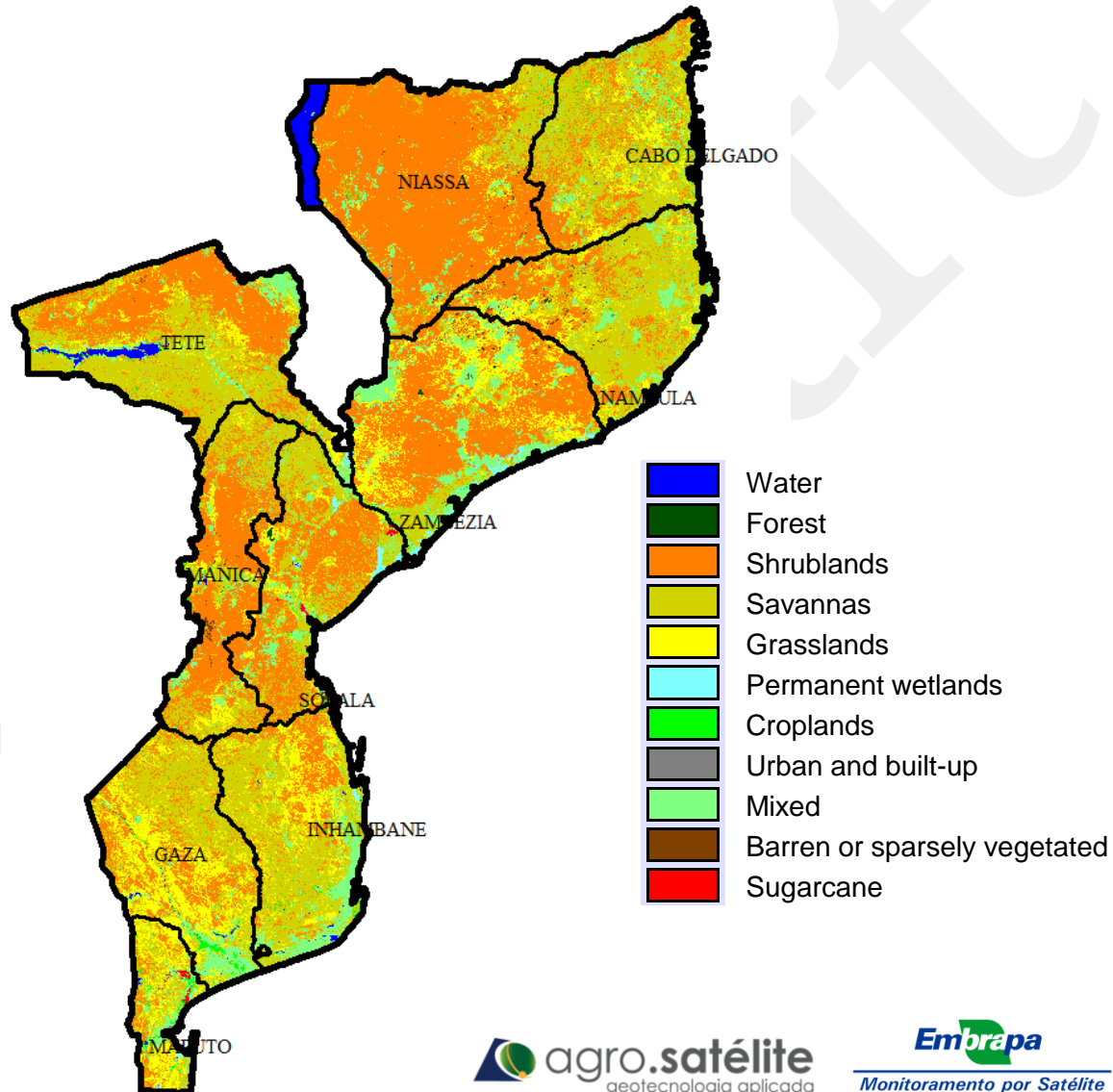


Source: Zoneamento Agrário a Nível Nacional, 2008 IIAM and DNTF

Need to update preservation areas map?



Land cover map (2013) can be used to identify high carbon stock areas



Bom-sucro criteria

Critério	Aplicável?	Comentário
1.1 Cumprir as leis relevantes e aplicáveis.	Sim	Grande parte da legislação é contemplada no Zoneamento Agrícola
1.2 Demonstrar título claro da terra, de acordo com práticas e leis nacionais	Sim.	Terra do governo. Coberto pelo zoneamento agrícola. Pode ser complementado por mapas aldeias....
2.1 Cumprir com as convenções da OIT que regem sobre o trabalho infantil, o trabalho forçado, a discriminação e liberdade de associação, e o direito de negociar coletivamente.	Não	
2.2 Aplicar os direitos humanos e trabalhistas da BSI aos fornecedores e contratados.	Não	
2.3 Assegurar um ambiente de trabalho seguro e saudável em operações de trabalho.	Parcialmente	Áreas com colheita manual são mais suscetíveis a acidentes.
2.4 Pagar pelo menos o salário mínimo nacional aos empregados e trabalhadores (incluindo trabalhadores migrantes e sazonais, e outros trabalhadores subcontratados).	Não	
2.5 Fornecer contratos completos, claros e equitativos.	Não	
3.1 Monitorar a eficiência da produção e do processo; medir os impactos da produção e do processamento para que melhorias sejam feitas ao longo do tempo. Sim. Diversas		<p>(i) total de matéria prima consumida por quilo de produto. (<20kg cana / kg açúcar);</p> <p>(ii) TCH: 85 irrigado; 65 salvamento; 45 não irrigado</p> <p>(iii) Horas de trabalho perdidas, como porcentagem das horas totais trabalhadas.</p> <p>(iv) Eficiência total da usina, em termos de tempo (75%). Precisamos de mais informação.</p> <p>(v) Índice de Desempenho da Fábrica: não se aplica (só para açúcar)</p> <p>(vi) Eficiência Industrial p/ etanol (fórmula)</p>

Economic

Sugarcane Costs in 2010

Description (USD/ha)	Rain fed System	Irrigated System	Source
Land rent *	1.86	1.86	van der Hilst, 2012
Land clearing **	56.25	56.25	van der Hilst, 2012
Planting***	213.00	213.00	Xhinavane Mill, 2010
Ratoon cultivation	776.00	776.00	Xhinavane Mill, 2010
Irrigation	-	604.00	van der Hilst, 2012
Instalment **	-	112.38	
Labour	-	182.00	
Maintenance	-	106.00	
Electricity	-	245.00	
Bulk Supply	-	72.00	
Harvesting	684.00	900.00	
Transportation****	364.80	480.00	IEFU est.; CEPAGRI et al., 2011
Production Cost (USD/ha)	2,095.91	3,748.48	
Production Cost (USD/t)	27.58	37.48	

Notes

*The cost of land lease (rent) consist of cost for initial authorization of 21.10 €/ha and a annual fee 0.10 - 0.74 €/ha depending on the propose of the land use (CPI, 2009);

** It is required once (at the start of) the lifetime of plantation - 24 years;

*** Sugarcane is cultivated in 5-yrns ratoon cultivation, the crop is planted in year 0, harvested every subsequent year and is replanted in year 6;

**** Assuming 50 km from field to mill;

Rain fed system yield: 76 t/ha;

Irrigated system yield: 100 t/ha;

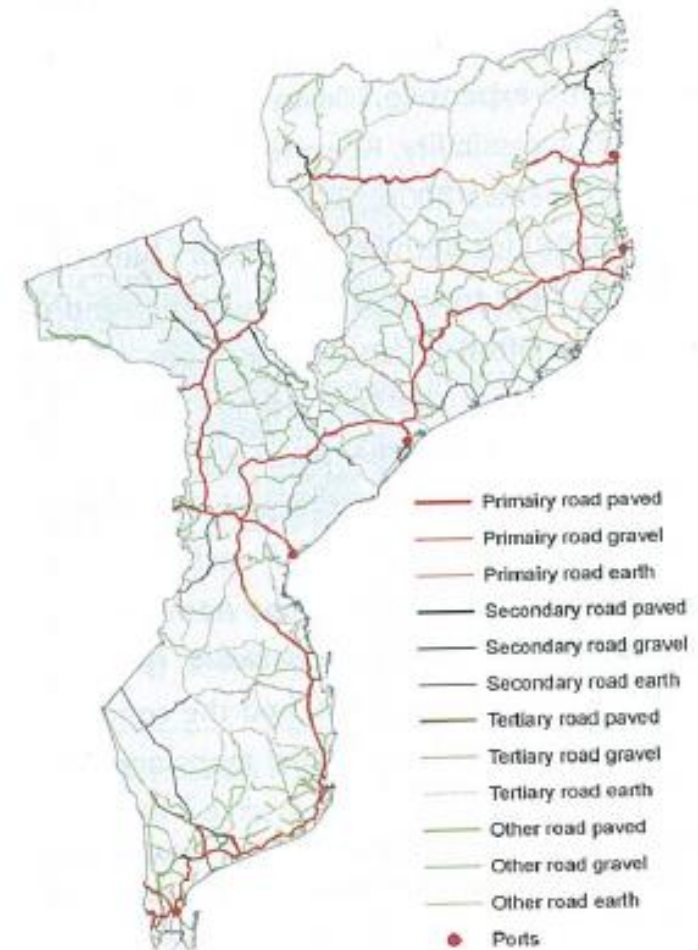
Exchange Rate: 1 euro = 1.32 USD .

Rain fed Yield: 79.8 ton/ha
Irrigated Yield: 105 ton/ha

Is there any significant logistic improvement?

Table 5.5: Transport cost in €/tonkm for several road types and conditions.

Type of road	Condition	paved	gravel	earth
Primary roads	good	0.02	0.04	0.06
	fair	0.04	0.06	0.08
	poor	0.06	0.10	0.10
	very poor	0.10	0.12	0.12
Secondary roads	good	0.04	0.06	0.08
	fair	0.06	0.08	0.10
	poor	0.10	0.10	0.12
	very poor	0.12	0.12	0.12
Tertiary roads		0.06	0.08	0.12
Other roads		0.10	0.12	0.12



Other aspects

- Not sure if it will be possible to calculate costs at the grid level.
- Alternatively we consider to develop a probability index for bioenergy production.
- Such probability can be expressed as:

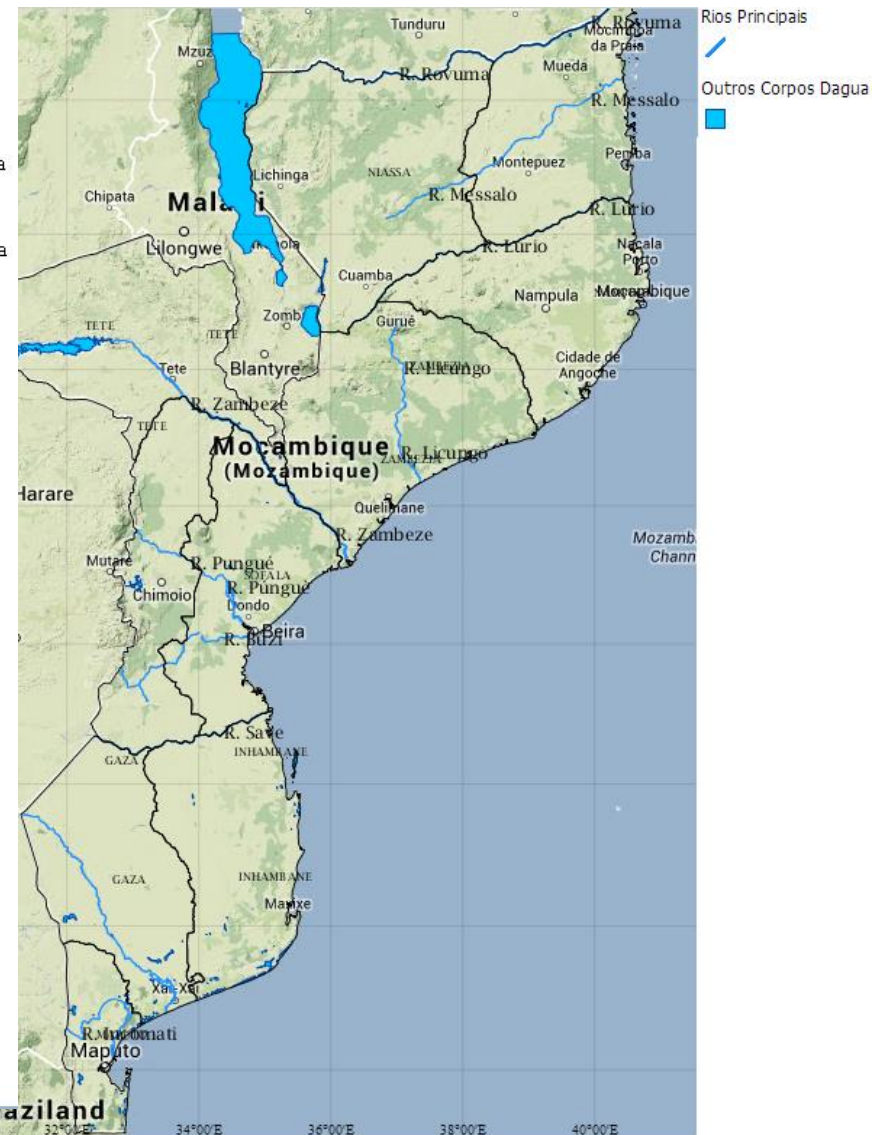
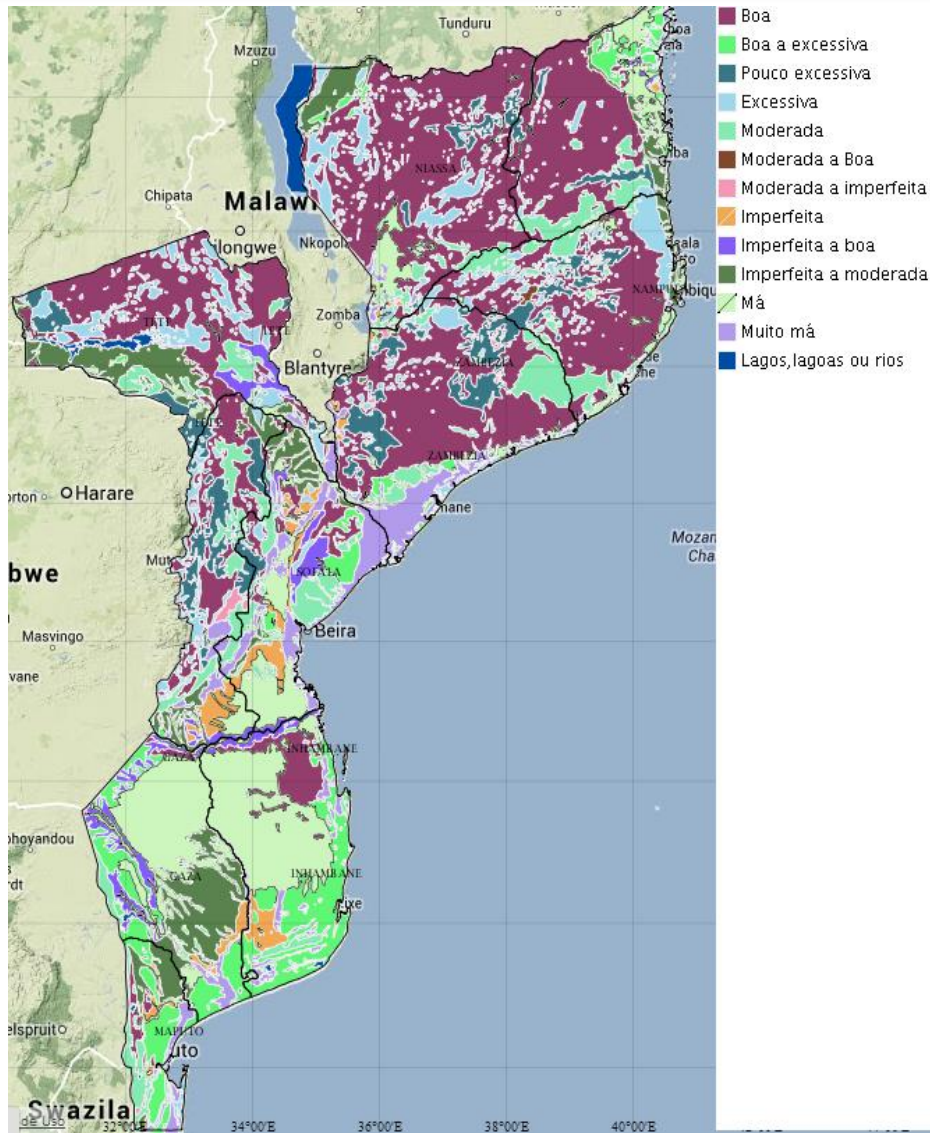
$P = f(\text{suitability, yield, distance to market, distance to inputs, minimum suitable size, others?})$

- The probability parameters can be adjusted according to observed location of sugarcane
- Future biofuel production must be located in areas that has all sustainability requirements
- Need to identify parameters that will change according to technology

Thank you

Drenagem

Rios e Corpos D'água



Outros

Zoneamento 2014

Escala 1-250.000

Exclusões

- ✓ Florestas produtivas
 - ✓ Floresta densa (sempreverde e decídua)
 - ✓ Floresta aberta (sempreverde e decídua)
- ✓ Áreas de Conservação
 - ✓ Parques e Reservas Nacionais
 - ✓ Coutadas e Concessões
 - ✓ Florestas de Protecção
- ✓ Mangais
- ✓ Campos Cultivados (culturas anuais, canaviais)
- ✓ Cultivos Arbóreos (Cajueiros, Chá & Coqueiros)
- ✓ Plantações Florestais (Reflorestamentos actuais)
- ✓ Áreas descobertas (solo sem cobertura vegetal, ex. dunas, leito dos rios, áreas habitacionais, etc)
- ✓ Agricultura Itinerante com Florestas
- ✓ Florestas com Agricultura Itinerante
- ✓ Faixas de protecção ao longo das estradas principais e linhas férreas

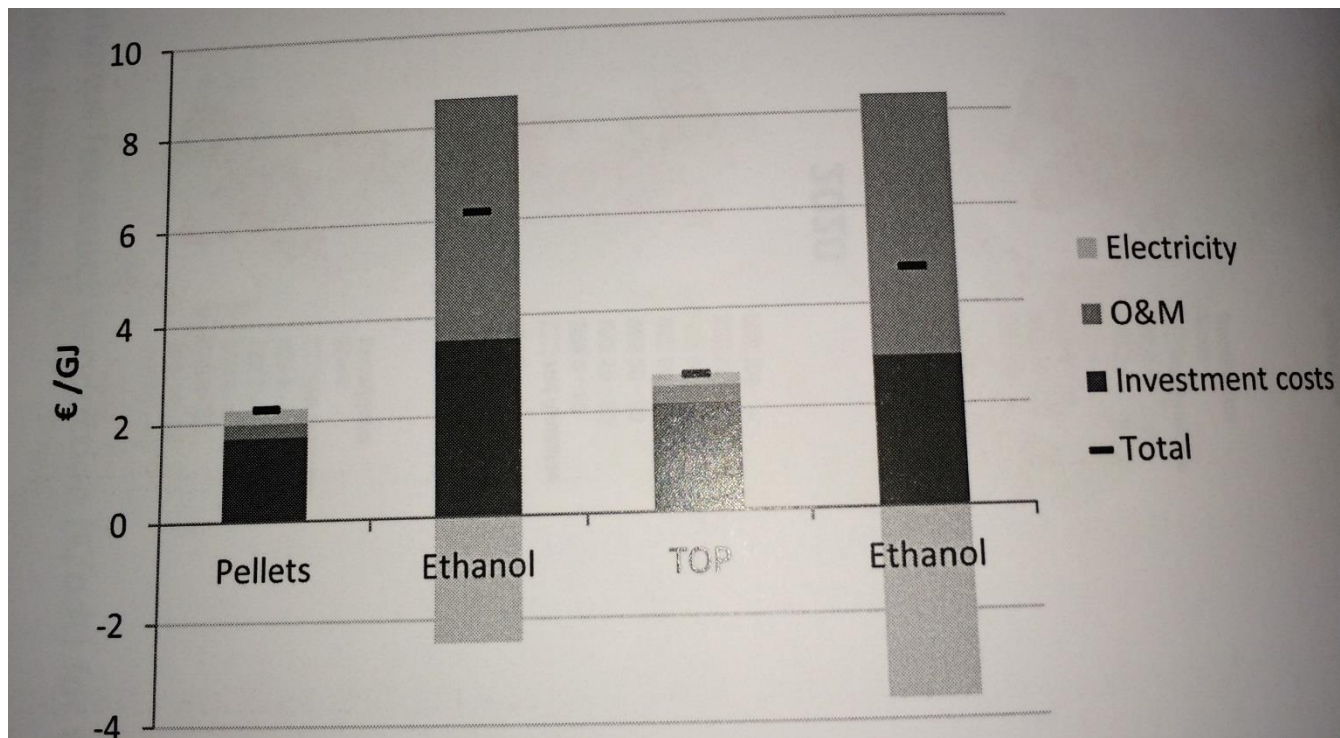
Parcialmente disponível (consosco)
Não teremos nada adicional até o final
do projeto

Dados disponíveis até o momento:

Mapas das provinciais com informação parcial.

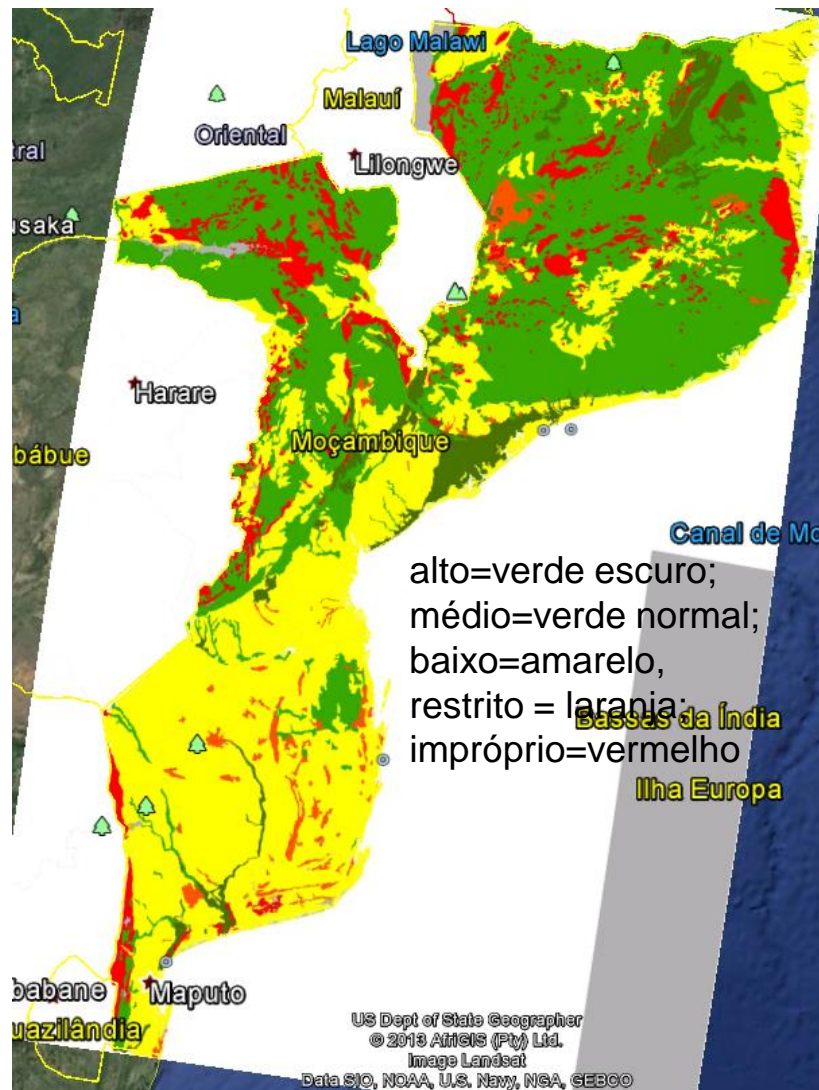
Vide informações satélite para mais detalhes.

Ethanol Cost

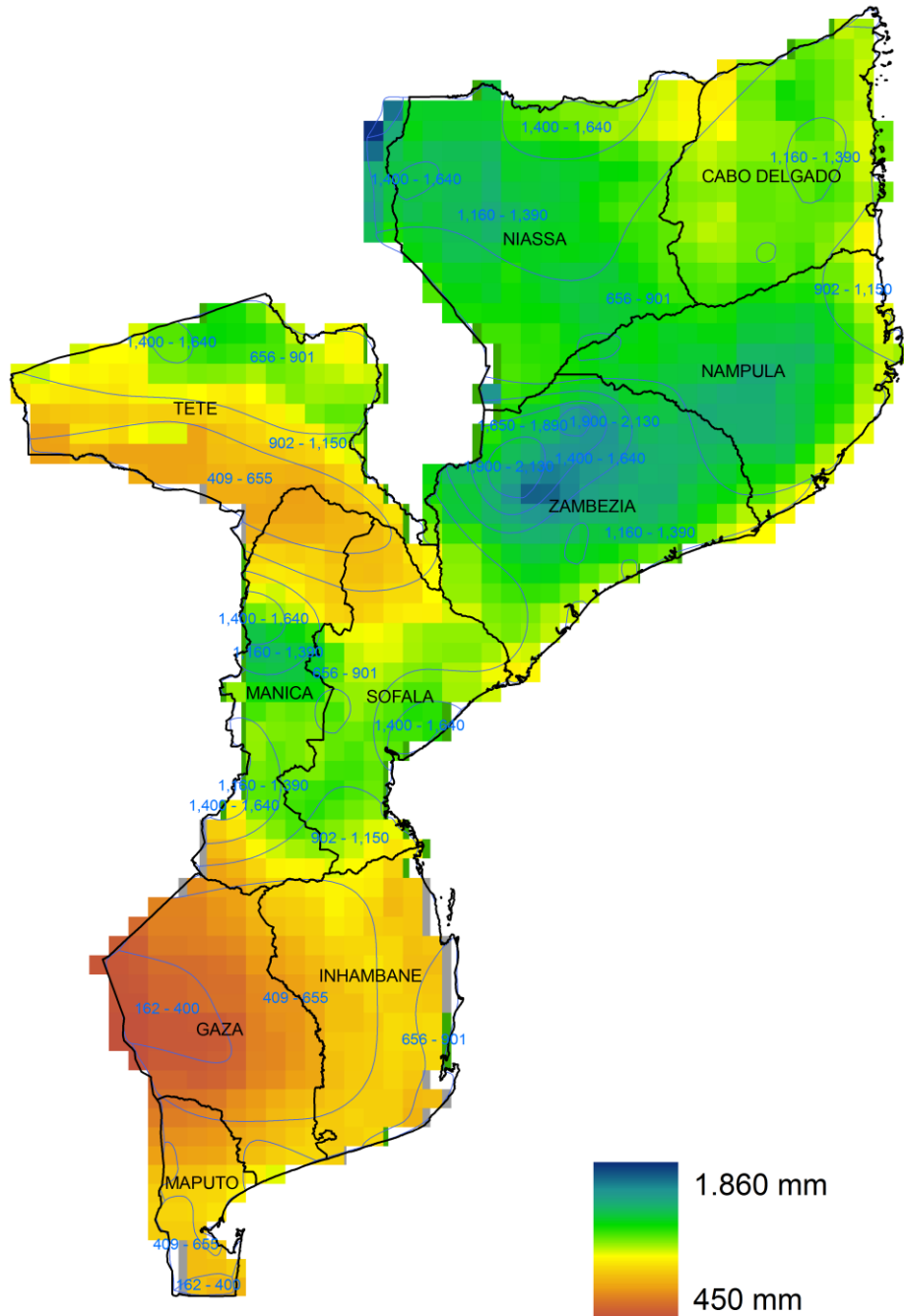


Custo do feedstock não está incluso.
Ethanol 2010 (6.20 Euro/GJ ou 130 Euro/m³) e 2030 (4.70 Euro/GJ ou 100 Euro/m³) Principal redução devido ao aumento de exportação de eletricidade

Aptidão solos



Pedológica/Satélite



Critérios Bom-sucro

Critério	Aplicável?	Comentário
3.2 Monitorar as emissões de gases de efeito estufa, visando minimizar os impactos na mudança climática.	Parcialmente	<24g CO2/MJ. Restringe colheita manual. Dependente de produtividade agrícola.
4.1 Avaliar o impacto de empresas de cana-de-açúcar na biodiversidade e nos serviços do ecossistema. Diversas somente algumas podem ser pré-analisadas		<p><u>Não avaliadas</u>: demanda de oxigênio; impacto de subprodutos como insumos agrícolas. Aplicação N-fertilizantes (<120kg/ha/ano) e herbicidas (<5 kg ingrediente ativo).</p> <p>AACV: usar definição oficial.</p> <p>Proteger num estado adequado qual outros habitats naturais existentes; e ecológicos; e conservar qualquer es perigo.</p> <p>Aplicação de fertilizantes de acordo definir)</p>
4.2 Implementar medidas para mitigar os impactos adversos, quando identificados.	Não	
5.1 Treinar empregados e outros trabalhadores em todas as áreas do seu serviço, e desenvolver suas habilidades gerais.	Não	
5.2 Melhorar continuamente o status dos recursos de solo e da água.	Sim (agrícola)	<130 kg água /kg cana. Exclusão de áreas com baixa produtividade.
	Não	uso industrial de água, cobertura de solo, % aração/ano
Continua.....		

Sob revisão. Alguns server como cr
Outr