

Avaliação da política de mistura obrigatória de biocombustíveis em Moçambique

Matteo Borzoni e Joao Chidamoio – SPEED

www.speed-program.com

Novembro 2023



Agenda:

- 1. Introdução**
- 2. Objectivos e metodologia**
- 3. Antecedentes e estágio actual do desenvolvimento de biocombustíveis**
- 4. Culturas potenciais e visão do subsector**
- 5. Análise de viabilidade de misturas obrigatórias**
- 6. Localização dos Investimentos**
- 7. Potenciais Impactos**
- 8. Conclusões e Recomendações**



I. Introdução

- Em agosto de 2022, o Governo de Moçambique (GRM) aprovou o Pacote de Aceleração Económica (PAE) como resposta a múltiplos choques internos e externos (mudanças climáticas, acções terroristas em Cabo Delgado, a Pandemia do Covid 19 e o conflito na Ucrânia)
- A medida 10 do PAE introduz a mistura obrigatória de combustíveis fósseis importados com biocombustíveis produzidos no país .
- Finalidades (PAE): geração de emprego, promoção de investimentos privados, substituição parcial de combustíveis importados e mitigação de efeitos sobre o meio ambiente
- Moçambique já tentou desenvolver uma indústria de biocombustíveis de 2005 a 2013, mas sem sucesso.



2. Objectivos e metodologia do estudo

2.1. Objectivos: Avaliar a viabilidade e os impactos da medida 10

QP1: Quais têm sido as razões para o sub-desenvolvimento do sector de biocombustíveis em Moçambique? Lições do passado.

QP2: Qual é o estagio actual do quadro regulamentar de biocombustíveis e do desenvolvimento de políticas de biocombustíveis em Moçambique? Como o quadro regulamentar deve mudar?

QP3: Quão viável é um novo desenvolvimento de biocombustíveis em Moçambique (tal como previsto no PAE) em termos de terra necessária para atingir as metas previstas?

QP4: Quais são os possíveis impactos na segurança alimentar, substituição parcial de importações de combustíveis fósseis, sociais, económicos e ambientais de uma produção de biocombustíveis em larga escala em Moçambique?

2. Objectivos e metodologia do estudo

2.2. Metodologia:

- Revisão da literatura sobre investimentos em biocombustíveis em Moçambique (período dos investimentos 2007-2013) e em outros países da África Austral;
- Revisão da literatura sobre investimentos em larga escala e contratos na agricultura para culturas consideradas
- Conduzidas 51 entrevistas com 93 informantes chave
- Análise de cenários para quantificar as necessidades de terra para satisfazer os níveis de mistura pretendidos.
Tendo em consideração as projecções futuras de consumo de gasolina e gásóleo
Comparando a produção actual de matéria-prima com a demanda futura de biocombustíveis

2.3. Limitações:

- As conclusões baseadas na revisão da literatura sobre os investimentos do período 2007-2013 devem ser tomadas com cautela, uma vez que os investimentos actuais são diferentes (foco na substituição de importações e não na exportação, e foco em diferentes culturas e dados da linha de base são diferentes)
- Não se realizou o estudo de balanço energético (EROI) para avaliar em que medida os biocombustíveis seleccionados são renováveis.

3. Antecedentes e estágio actual do desenvolvimento de biocombustíveis

- Em 2004, O GRM incentivou o cultivo de Jatropha para produção de biodiesel e reduzir importações de combustíveis fósseis.
- Sementes de jatropha de baixa qualidade; falta de suporte e acompanhamento no desenvolvimento da cadeia de valor; Inexistência de rede de fornecimento de sementes de jatropha de boa qualidade; Informação limitada sobre boas práticas e falta de mercado
- Biocombustíveis atraíram investidores nacionais e internacionais ambos para produção de etanol a partir de cana de açúcar e biodiesel a partir de jatropha (40 propostas de projectos de investimentos dos quais 14 aprovados em 2012)
- Levantaram-se preocupações sobre a pressão na disponibilidade de terra, a água e a produção de alimentos. Suspensão temporária na solicitação de terra para dar espaço ao zoneamento agro-ecológico (provocou incertezas por parte dos investidores)
- Em março de 2009 o GRM aprovou a política e estratégia de biocombustíveis com enfoque nas questões de sustentabilidade na cadeia de valor de valor de biocombustíveis.
- Desaceleração na indústria de biocombutíveis devido a crise financeira na Europa (2008-2009) e a queda do preço de petróleo.
- Em 2011 o GRM aprovou o regulamento de biocombustíveis e suas misturas, mas não se efectivou.
- Descoberta de grandes reservas de gás natural, desviou a atenção do Governo.

3. Antecedentes e estágio actual do desenvolvimento de biocombustíveis

- Entre 2005 e 2011 o foco dos investimentos estava virado às exportações (Mercado internacional), actualmente existe um foco direccionado ao mercado interno (através de misturas obrigatórias).
- Em setembro de 2023, o GRM aprovou o novo regulamento de biocombustíveis e suas misturas tendo revogado o decreto 58/2011, o novo decreto especifica as percentagens de mistura e o período de implementação (B3 e E10 com início em Agosto de 2024).
- A PEB aprovada em 2009 continua válida (não foi revogada) contudo, está desactualizada (3 das 4 culturas não tem potencial demonstrado)



4. Culturas Potenciais e Visão do Subsector

Etanol (países tropicais e subtropicais):

- A cana de açúcar- cultura com maior potencial devido ao rendimento de etanol e a disponibilidade de subproducto de baixo valor (melaço)
- Outras culturas consideradas (mapira doce e mandioca), mas excluídas por várias razões Moçambique não tem produção de mapira doce, potencial problema de segurança alimentar(mandioca) , experiência de outros países

Biodiesel:

- Alto potencial para a soja e o caroço de algodão.
- Contudo, actualmente Moçambique importa óleos vegetais (palma e soja
- Outras matérias primas com potencial seriam a gordura animal, contudo não existe informação sobre a sua disponibilidade e não tem potencial para produção de larga escala.
- Culturas como rícino, copra, amendoim, girassol estão excluídas devido a produção limitada e alto custo de oportunidade (rícino e copra), sem potencial comprovado (palma e jatropha)



4. Culturas Potenciais e Visão do Subsector

Sub-sector açucareiro

- Os produtos de cana de açúcar estão em segundo lugar na exportações depois do tabaco.
- No pico da época, a cadeia de valor do açúcar emprega mais de 31000 trabalhadores (36% permanentes e os restantes sazonais)
- Há participação activa de mulheres no subsector açucarero (15% dos trabalhadores permanentes), contudo enfrentam mais barreiras que os homens na procuram de emprego.
- Trabalhadores imigrantes de sexo masculino são uma parte importante da força de trabalho sazonal.
- A estrutura do subsector açucareiro é dominada por 7 empresas açucareiras das quais 3 controlam a estrutura de Mercado.
- A maior parte da produção de cana de açúcar é proveniente das plantações das companhias açucareiras (80-92%). O remanescente é coberto por pequenos produtores.
- Os pequenos produtores são tomadores de preços e a voz colectiva é fraca
- No final dos anos 90 houve aumento de produção de cana de açúcar por regime de contrato.
- Regime de produção por contrato é donimada pelos homens .



4. Culturas Potenciais e Visão do Subsector

Subsector de óleo :

- A maior parte do óleo vegetal consumido no país é importado em bruto e processado localmente.

Algodão :

- 95% da produção de algodão provém de pequenos agricultores. Existem no país mais de 140000 produtores de algodão.
- A produção de algodão depende de um sistema de concessões baseada na agricultural contractual.
- Mecanismo de preço baseado no preço mínimo.

Soja:

- Crescimento impressionante de produção de soja de 2010 a 2022
- A soja é produzida principalmente para ração de aves, contudo ainda não satisfaz a procura.
- Produção maioritariamente proveniente de pequenos agricultores.
- Testado um sistema de produção por contrato contudo fracassou (*side selling*).
- Novo regulamento de oleaginosas prevê áreas de concessão como no caso de algodão.

5. Análise de viabilidade de misturas

Demanda de etanol:

- Método: regressão linear do consumo de gasolina com o PIB (de 2002 a 2022) e uso de estimativas futuras do PIB pelo FMI.
- Resultado: Aumento de 1% do PIB causa um aumento de consumo de gasolina em 1.88%
- Em 2026 a demanda estimada de etanol para o E10 é de 73,265 m3

Oferta potencial de etanol:

- 26,622 m3 do etanol podem ser produzidos através **do melaço**. Isto equivale a 34% da demanda de etanol para o ano de 2026.
- Se considerarmos os **planos de expansão** das companhias açucareiras, 32,493 m3 (44%) de etanol podem ser obtidos a partir do melaço.

Cenários de produção de etanol:

- Assume-se diferentes combinações de rendimentos agrícolas e diferentes rotas de produção de etanol
- Área disponível, com alto potencial para produção de cana de açúcar é de 1.6 -2.5 milhões de hectares (estudos de 10-15 anos atrás)

Implicações no uso da terra para E10

	Unidade	BaU E	BaU E Plus	Caldo de cana	Caldo de cana 50	Novo caldo de cana
Rendimento agrícola	Ton /ha	58	87	58	58	58
Melaço (M) ou cana(C) yield	Lt/Ton	260	260	75	C: 75 M: 260	C: 75 M: 260
Resultados						
Área adicional	Hectare	96,072	47,758	0	23,600	11,200
Perdas na produção de açúcar	Ton	0	0	65,725(70% exportações)	50,534	1,155

5. Análise de viabilidade de misturas

Demanda para o biodiesel:

- Crescimento do PIB em 1% causa um aumento no consumo de gasóleo em 1.37% e um aumento de 2.3% na demanda de importação de óleo de soja.
- Em 2026 estima-se que a demanda de biodiesel será de 50,450 m3 e as importações de óleo de soja serão de 206,656 toneladas.

Oferta potencial de biodiesel:

- Se a demanda de biodiesel for alcançada sem substituição do óleo de soja importado, apenas 25% das necessidades de biodiesel para o B3 serão obtidas usando caroço de algodão e a soja produzidos no país.
- Se o óleo necessário para o biodiesel for somado aos óleos vegetais necessários para substituir as importações, apenas 4,6% das necessidades de óleos para 2026 (para a B3) podem ser satisfeitas pela produção nacional

Cenários de produção de biodiesel :

- Assume-se diferentes combinações de produtividade agrícola para soja e algodão caroço, e diferentes rendimentos de extração
- 7 milhões de hectares disponíveis para uso agrícola em 2007. Essa área expandiu-se em 2.4 milhões de hectares (deflorestação)

Implicações no uso da terra para B3

Pressupostos	Unidade	BaU B	BaU B EFF	Soya EFF	Soya EFF Plus
Rendimento de soja	Ton /ha	0.61	0.61	1.22	1.22
Rendimento na extração da soja	Perc	12%	19%	19%	19%
Rendimento na extração de oleo do caroço de algodao	Perc	10%	15%	15%	15%
Resultados					
Área adicional	Hectare	3,733,325	2,199,274	1,131,995	1,008,577

6. Localização dos investimentos

Schut et al. (2010) analisaram 38 propostas de investimentos em biocombustíveis no período de 2006 a 2008

- Produção de matéria prima: 71% das projectos estavam localizados em Maputo, Gaza, Inhambane, Sofala e Manica. Os restantes 29% estavam na Zambézia, Niassa, Nampula and Cabo Delgado.
- 90% dos projectos de processamento e armazenagem estavam localizados nas províncias de Maputo, Manica e Sofala.
- Maior parte dos projectos estavam concentrados ao longo do corredor da Beira e nas zonas costeiras entre Maputo e Inhambane.
- Corredores da Beira e de Nacala são atractivos para investimentos de processamento de óleos vegetais.
 - Corredor da Beira tem empresas que necessitam de rações, boas infraestruturas e electricidade



7. Impactos dos biocombustíveis

Impactos na segurança alimentar e no bem estar das populações

1) Estudos predictivos a nível macro baseados nos modelo **CGE (Computable general equilibrium)**

Hartly et al 2019, Arndt et al (2009), Arndt et al (2011):

- Cenários produtivos baseados em pequenos produtores têm potencial para melhorar o estilo de vida das famílias em comparação aos modelos de larga escala
- Os modelos CGE indicam uma melhoria no bem estar social e redução da pobreza na sequência de um crescimento económico acelerado e da criação de emprego.
- Melhoria geral na segurança alimentar devido ao crescimento económico e redução da pobreza
- Contudo, estes cenários baseados em pequenos produtores que ocorrem em áreas anteriormente ocupadas por culturas alimentares causam perdas de bem-estar devido à redução do consumo das famílias
- Os modelos assumiram expansão de área muito menor do que a área aqui estimada para o biodiesel.

2) Estudos de impactos de investimentos reais a nível micro

Gasparatos et al (2022), Mudombi et al (2018), Hermann et al (2018), Chambinda et al (2019), Thornil et al (2016), avaliaram os impactos a nível das famílias:

- Trabalhadores da cana-de-açúcar e pequenos agricultores têm melhores indicadores de segurança alimentar e menor nível de pobreza do que o grupo controle (Swaziland and Malawi)
- Resultados mistos para a jatropha: algum benefício económico sem melhoria na segurança alimentar (plantação em Buzi) ou pior resultado de bem-estar (pequenos agricultores no Malawi)
- Nenhum estudo encontrou um efeito negativo na segurança alimentar

7. Impactos dos biocombustíveis

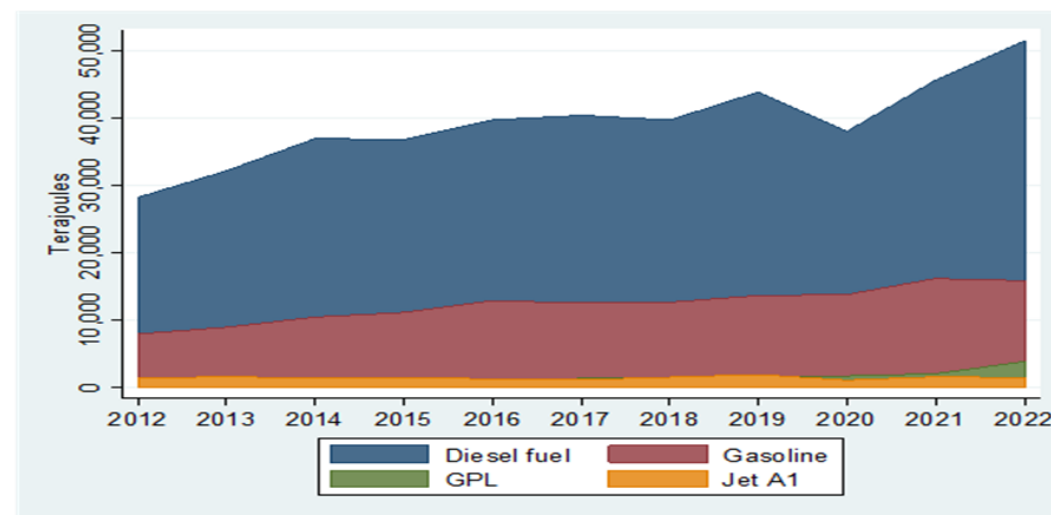
Impactos na substituição das importações

Background:

- A substituição das importações é um objectivo da medida 10
- 74% dos combustíveis fósseis são usados no sector dos transportes
- O gasóleo representa 71% das vendas e a gasolina 22%

Efeitos:

- A B3 tem um efeito moderado de substituição de importações, uma vez que apenas 3% do gasóleo é substituído. B10 tem um efeito maior, mas não parece viável.
- O etanol tem maior potencial para substituir os combustíveis consumidos pelos veículos particulares. No entanto, substituir 20% da gasolina por etanol representa 3% apenas, das necessidades energéticas do sector de transportes.
- Importar biocombustíveis para as misturas (ou óleos vegetais para produzir biodiesel) parece mais viável do que produzir biocombustíveis, mas não contribui para a substituição de importações



7. Impactos dos biocombustíveis

Impactos de investimentos agrícolas de larga escala

- O GRM tem abordagem dualista ao sector agrário, apoio simultâneo a **agricultura comercial** e aos **pequenos agricultores**
- Pedidos formais de investimentos endereçados ao governo devem ser acompanhados de consultas às comunidades, contudo há variações significativas nas práticas de consulta comunitária
- Principais críticas às consultas: limitadas a anciãos/elite/funcionários, exclusão de grupos sociais (mulheres e pastores), reuniões dominadas por líderes comunitários locais, falta de mecanismos claros para resolver diferentes prioridades, informações incompletas, evento único, acordos não documentados, registros de reuniões vagos sobre prazos e metas, actas sem valor legal
- Compensações muitas vezes insuficientes (perca de terras aráveis).
- Em 2020, apenas 25% das famílias afectadas foram formalmente reassentadas (CTV)
- Vários casos de conflitos de terras devido a Investimentos Comerciais em Grande Escala
- Impactos sociais profundos devido à desapropriação de terras: migração de jovens, mudanças nos papéis de género e distribuição de terras



7. Impactos dos biocombustíveis

Impactos ambientais e na saúde

Emissões de GEEs e mitigação as mudanças climáticas

- As alterações no uso do solo são a principal fonte de emissões de GEEs em Moçambique.
- As reduções potenciais nas emissões de GEE dependem principalmente do tipo de cobertura do solo convertida para a produção de biocombustíveis.
- As mudanças indiretas no uso do solo apresentam desafios significativos (deslocação de camponeses para outras zone) .
- Apesar do compromisso do PEDSA II em duplicar a produção de soja até 2030, há um risco elevado de que o aumento na produção ocorra à custa de áreas com alto *stock* de carbono.



7. Impactos dos biocombustíveis

Impactos ambientais e na saúde

Impactos nos recursos hídricos

- O factor determinante no consumo de água é a escolha das práticas agrícolas (dependendo de chuva ou irrigação), em vez da matéria-prima específica.
- Não há impacto (actual) no consumo de água para soja e algodão.
- A cana-de-açúcar irrigada pode causar um consumo significativo de água.
- Não há efeito na qualidade da água para o cultivo da soja e é muito limitado para a produção de algodão.
- Evidências (de outros países Kenia e Swazilandia) indicam alta concentração de STD, Na, Mg, pesticidas e herbicidas na água em áreas de plantio de cana-de-açúcar.
- Os subprodutos (vinhaça para etanol e glicerol para biodiesel) são tanto fontes de receita assim como contaminantes se não forem manuseados adequadamente

7. Impactos dos biocombustíveis

Impactos ambientais e na saúde

Impactos na saúde

- A queima na pré-colheita de cana-de-açúcar é uma fonte primária de problemas de saúde (sistema respiratório, urinário e rim).
- A migração relacionada à cana-de-açúcar na Zâmbia contribuiu com 16-22% das infecções por HIV/SIDA.



8. Conclusões

- Principais razões para o fracasso passado de investimentos em biocombustíveis: dependência excessiva de uma única cultura não comprovada (jatropha), crise financeira internacional, desvio da atenção do governo para a exploração de campos de gás, diminuição nos preços do petróleo e preocupações com efeitos negativos
- Ainda persistem lacunas nas políticas: não há discussão sobre critérios de sustentabilidade e a PEB não foi actualizada
- O melaço disponível pode satisfazer 34-44% da demanda de etanol para E10 em 2026;
- Usando dados de 10 a 15 anos atrás, há terra disponível para expandir a produção de cana-de-açúcar, contudo, os riscos sociais devem ser considerados (como migração e dinâmicas de género)
- A produção disponível de soja e algodão pode satisfazer apenas 4,6% das necessidades de óleo para substituir óleos crus importados e produzir biodiesel para B3. Seriam necessários de 1 a 4 milhões de hectares adicionais plantados, o que provavelmente causaria deslocamento de culturas e florestas existentes. As metas de biodiesel parecem ser excessivamente ambiciosas
- Revisões de literatura indicam que biocombustíveis causam crescimento económico e geração de empregos positivos e nenhum efeito negativo na segurança alimentar, mas há excepções em locais onde a produção de alimentos em larga escala é substituída
- Investimentos em larga escala podem causar impactos sociais significativos, enquanto se espera menos perturbação social em sistemas de produção por contrato.

8. Recommendations (1/2)

- 1) A Política e Estratégia de Biocombustíveis deve ser actualizada (Oportunidade de estabelecer prioridades). Nenhuma licença de projecto (com DUAT relacionado) deve ser concedida antes da actualização da política e estratégia de biocombustíveis
- 2) Propõem-se revisão do cronograma de implementação de níveis de misturas, alargando por um período mais longo. A introdução de mandatos para mistura com biodiesel devem ser reconsideradas, ou pelo menos implementadas ao longo de um período muito mais longo do que as metas para o etanol
- 3) Fortalecer as instituições relevantes na revisão de propostas de investimento de projetos de biocombustíveis
- 4) Os direitos de terra das comunidades precisam ser devidamente protegidos. Deve-se dar atenção especial para a garantia de consultas adequadas e compensações justas.
- 5) Um quadro específico de sustentabilidade social e ambiental para projetos de biocombustíveis (incluindo critérios e indicadores) deve ser desenvolvido.
- 6) Recomenda-se a reactivação da comissão interministerial de biocombustíveis e criar-se um *task-force* de biocombustíveis envolvendo o sector público e privado, academia e organizações da sociedade civil.

8. Recommendations (2/2)

- 7) O desenvolvimento de um zoneamento agroecológico actualizado deve ser seriamente considerado
- 8) As culturas com potencial comprovado (rendimento agrícola, rendimento energético) e possivelmente uso múltiplo (por exemplo, cana-de-açúcar para etanol e sementes de soja e algodão para biodiesel) devem ser promovidas, mas a escolha de matérias-primas para a produção de biocombustíveis não deve ser restringida a certas culturas. O governo não deve promover o uso de culturas com potencial não comprovado. O uso de culturas alimentares básicas como matéria-prima para a produção de biocombustíveis deve ser evitado.
- 9) Melhorias na eficiência no uso da água devem ser promovidas nas áreas de plantio de cana-de-açúcar
- 10) A política de industrialização de Moçambique deve considerar a promoção adicional de unidades de processamento para extração de óleo de sementes de oleaginosas para adicionar valor ao sub-sector.

Thank you!
Obrigado/a!



[SPEED Website](#)



[Facebook Page](#)