



Panorama Mundial

De acordo com dados da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), a demanda global de alimentos, devido ao crescimento populacional e das mudanças das dietas, está aumentando. Alexandratos e Bruinsma (2012) e Tilman et al. (2011) estimam aumentos na taxa de demanda global de produtos agrícolas (incluindo alimentos, rações, fibras e biocombustíveis) seja de 1,1% ao ano no período entre 2005/2007 e 2050. Apesar da diferença na taxa de demanda alimentar neste período ser inferior à verificada nas quatro décadas anteriores, em torno de 2,2%, as quantidades totais de alimentos necessárias para alimentar o mundo em 2050 aumentarão substancialmente.

Mantendo-se as direções atuais de crescimento populacional, de mudanças nas dietas e de gerenciamento de resíduos alimentares, a demanda global de alimentos, conseqüentemente a produção agrícola, precisará aumentar em 60% em relação a 2005 para atender à demanda de alimentos em 2050, sendo necessários acréscimos na produção atual na ordem de 940 milhões de toneladas de cereais, 196 milhões de toneladas de carne e 133 milhões de toneladas de óleo vegetal (ALEXANDRATOS; BRUINSMA, 2012).

Concomitantemente a isso, a ONU, dentro dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, na meta 7.2 é até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global. Buscando-se, por meio das energias renováveis, o de que mais pessoas tenham acesso à energia (KUNZ et al., 2018).



Energias Renováveis

Com as sucessivas crises mundiais do petróleo, foi necessário voltar a atenção para outras fontes de energia, intensificando-se assim a procura por alternativas ambientalmente corretas e sustentáveis. Considera-se uma fonte alternativa renovável qualquer fonte de energia capaz de se regenerar dentro do ciclo de vida de sua utilização e que possa ser utilizada pelas gerações futuras. As fontes mais conhecidas são a eólica, a biomassa, a solar (térmica, fotovoltaica e heliotérmica), a energia dos oceanos (marés, ondas, correntes oceânicas e gradiente térmico) e a hídrica de pequeno porte. A biomassa para a matriz energética brasileira é toda matéria orgânica que possa ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica (MELO, 2009).

A demanda por combustíveis renováveis está se expandindo rapidamente nos últimos anos, assim biocombustíveis tornaram-se uma das mais importantes opções, reconhecida principalmente na Europa. Por exemplo, desde 2003, na União Europeia os óleos vegetais são biocombustíveis reconhecidos e regulamentados, sendo amplamente utilizados em caminhões, ônibus, picapes, tratores, carros de passeio, barcos e geradores (GUERRA; FUCHS, 2010). De acordo com a FAO (2013), os biocombustíveis surgiram na interface entre a agricultura e a energia, e podem ser considerados como um dos desenvolvimentos agrícolas mais significativos dos últimos anos.

O Brasil possui um grande potencial de produção agrícola, capaz de alimentar boa parte da população mundial e de produzir energia, através de culturas, ou cultivos, energéticos que são aqueles nos quais a biomassa pode ser direcionada para produção de energia, podendo ser extraídos de diversas espécies de plantas que crescem em diferentes condições ambientais. A diversidade desses cultivos com alto potencial é enorme, representadas por espécies como: florestas energéticas, milho, sorgo, espécies forrageiras, dendê, macaúba, babaçu, tucum, coco, buriti, noz pecã, castanha, macadâmia, pinhão, amendoim, soja, canola, nabo forrageiro, pinhão-manso, tungue, girassol, algodão, linhaça, gergelim, crambe, cártamo, nim e moringa, dentre muitas outras (GUERRA; FUCHS, 2009; KUNZ et al, 2018).

De acordo com Nass et al. (2007), o país apresenta vantagens competitivas e comparativas na produção desses produtos, em função da disponibilidade de recursos naturais (terra, água e radiação solar), da tecnologia (produção e processamento) e de mão de obra.

Assim produção pode ser feita tanto por grandes como pequenos produtores, possibilitando a descentralização. Dominando todo o processo de extração de óleo, os agricultores poderão obter outros produtos associados ou coprodutos, de alto valor nutricional e comercial, como a torta, a farinha, o gérmen de soja, dentre outros (GUERRA; FUCHS, 2010)

Alimentos x Energia

Muito se discute sobre o potencial conflito entre alimento e energia a partir de commodities agrícolas, sendo que diversas pesquisas têm indicado que apostar nas tecnologias direcionadas aos biocombustíveis renováveis é um caminho importante para a redução das emissões de gases de efeito estufa que contribui para um desenvolvimento ambientalmente mais sustentável. Mesmo que os objetivos referentes à redução do consumo de combustíveis fósseis sejam louváveis, não se pode ser feito à custa do aumento da insegurança alimentar. -versa.

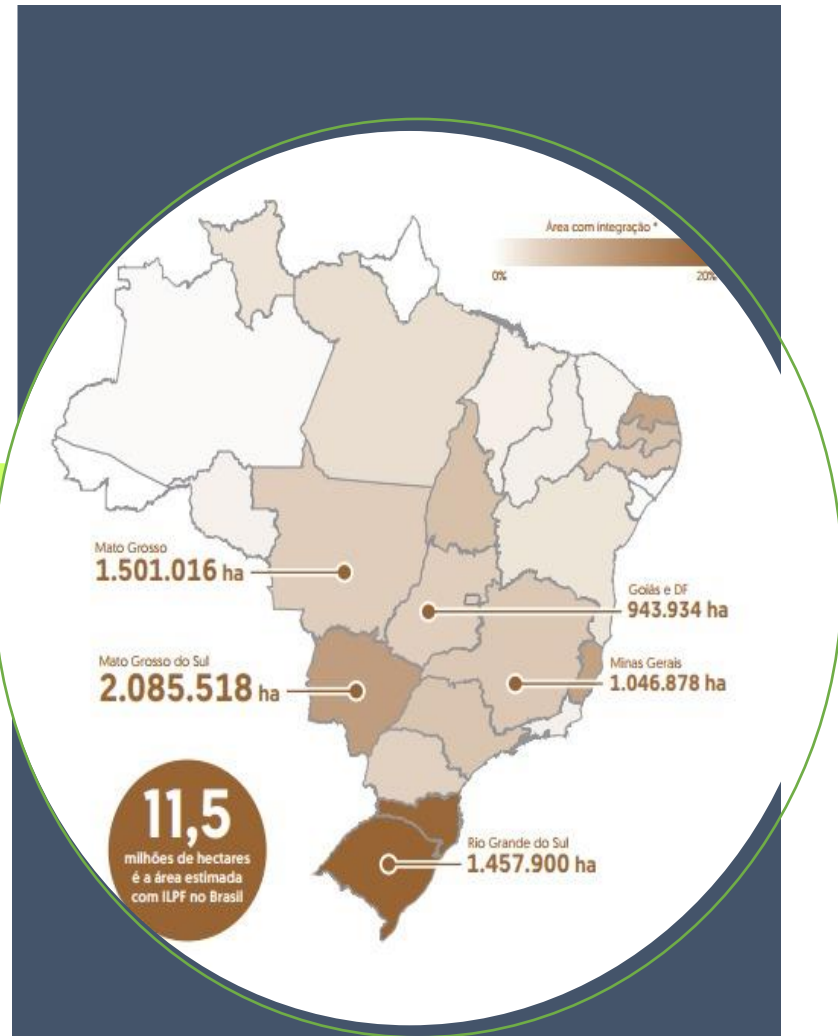
Contudo, trabalhos vem sendo feitos no viés de indicar possibilidades de expansão da produção de biocombustíveis renováveis evitando conflito com a produção de alimentos. A discussão referente às oportunidades existentes na exploração de uma bioeconomia sustentável, não só pode como deve ser, uma grande chance a ser aproveitada no sentido de minimizar os conflitos entre os objetivos que buscam assegurar a segurança energética em detrimento da segurança alimentar, e vice-versa (PEREIRA, 2017).

Produção Sustentável



O desafio atual do setor agropecuário no Brasil e no mundo é desenvolver e implementar tecnologias que supram a demanda por produção de alimentos, fibra, energia, produtos madeireiros e não madeireiros, de forma sustentável, ou seja, que haja retornos econômicos, observando os aspectos ambientais e sociais, devido às grandes modificações ao longo dos últimos anos, as quais foram motivadas pelos aumentos do custo de produção, mercado competitivo, aumento da produtividade, com qualidade, rentabilidade e conservação dos recursos naturais.

Pesquisa encomendada pela Rede de Fomento ILPF e realizada pelo Kleffmann Group na safra 2015/2016 estimou que o Brasil conta hoje com 11.468.124 ha com sistemas integrados de produção agropecuária, e tem sido utilizados para a produção de alimentos como carne, grãos e madeira para energia, construção civil e movelaria em áreas antropizadas ou já consolidadas para a atividade agropecuária.



Os sistemas integrados de cultivo são uma estratégia de produção sustentável, que integra atividades agrícolas, pecuárias e/ou florestais, realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, e busca efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental, a valorização do homem e a viabilidade econômica.

(BALBINO et al., 2011).

Os seus benefícios para a cadeia são a diversificação da atividade rural, bem estar animal, melhoria nos atributos referentes à conservação do solo, redução da pressão por abertura de novas áreas de vegetação nativa, promoção de maior biodiversidade, maior eficiência na utilização de água e nutrientes, sequestro de carbono e redução da emissão de GEE, quando comparado à monocultivos.

Para assumir um papel de liderança mundial na produção e na exportação de alimentos, fibras e biocombustíveis, o Brasil tem que ter ousadia e visão de futuro, investindo e planejando em consonância com as suas potencialidades, levando em consideração tanto os avanços tecnológicos quanto as oportunidades da economia global.

Culturas de Destaque

CANA-DE-AÇÚCAR

Rendimento de Álcool: >7000 L/ha

Principais Características:

- Em áreas com altas tecnologias, a produtividade pode chegar até 150 toneladas por hectare.
- A produção de álcool de cana aumentará consideravelmente com a utilização da hidrólise enzimática (acrécimo de 60% até 100%).
- A cana também gera energia através da cogeração, com o aproveitamento de resíduos como: bagaço, ponteiros e palhada.

MILHO

Rendimento de Álcool: 3000 L/ha

Principais Características:

- Tecnologia altamente dominada e de fácil utilização.
- EUA principal produtor e base do biocombustível.

SORGO

Rendimento de Álcool: 4000 L/ha

Principais características:

- Tolerante a seca.
- Cultivares sendo desenvolvidos pela EMBRAPA com potencial de 6000 L/ha

SOJA

Rendimento óleo: 550 a 600 L/ha

Principais Características:

- O Brasil produz 5,4 mil toneladas de óleo, o que corresponde ao esmagamento de 9,2% da produção nacional. 2,5 mil ton. são exportadas e 2,9 mil são consumidas internamente, na alimentação e na produção de biodiesel.
- O óleo de soja é a principal matéria-prima do biodiesel nacional (85% a 90%).



DENDÊ

Rendimento de óleo: 4.500 L/ha

Principais Características:

- Ciclo produtivo de 25 anos, sendo que a maturidade produtiva é atingida no 7º ano. A partir do 16º a produtividade começa a decrescer.
- Potencial para produzir mais de 25 toneladas, com rendimento de 5 a 6 mil litros de óleo por hectare.
- A cultura que pode ser utilizada para recuperar pastagens degradadas da região Norte, gerar empregos e contribuir para elevar a produção de óleo no Brasil.
- A cultura apresenta o melhor balanço energético entre as espécies que vem sendo utilizadas na produção de biodiesel, com índice superior a 8.

MACAÚBA

Rendimento de óleo: 4.000 L/ha

Principais Características:

- Apresenta potencial para produção sustentável de biocombustíveis e de extrativismo familiar.
- A cultura que pode ser utilizada para recuperar pastagens degradadas da região em todo o Brasil, gerar empregos e contribuir para elevar a produção de óleo no Brasil, por ser encontrada em praticamente todas as regiões do Brasil.

GIRASSOL

Rendimento óleo: 780 L/ha

Principais Características:

- Cultura com grande potencial de crescimento. Há sementes com potencial genético de colheita superior a 3.000 kg por hectare.
- Devido ao alto teor de óleo no grão, pode produzir mais de 1.300 litros de óleo por hectare.

FLORESTAS ENERGÉTICAS

Rendimento biomassa: 25 m³/ha

Principais características:

- Potencial de alta produção de etanol - 2,6 mil litros por hectare.

Konrad Passos e Silva



O autor é Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Produção Vegetal pela UFVJM.

Revisão: Dhiego Gonçalves Pacheco, Geógrafo e Doutorando em Produção Vegetal pela UFVJM.

Informativo elaborado para o Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, disciplina PPV688 "Culturas Energéticas".

Ministrada pelo Prof. Dr. Anderson Barbosa Evaristo.

Critérios de Análise Econômica

Bioma	UDs	Sistemas	Componentes	Critérios de análise econômica
Amazônia	CPAF-AC	ILPF	Milho, eucalipto para serraria e recria e engorda de novilhos.	Custo de implantação, incluindo depreciação e remuneração do capital. Receita líquida e ponto de nivelamento. Remuneração do capital: 4% (terra) e 6% (demais ativos).
	CPATU	ILPF	Mogno africano, Cumaru e Andiroba (essências florestais), milho, mandioca, e cria de bovinos.	Orçamentação parcial (Análise Custo-Benefício). Custo de implantação, receitas iniciais e margens associadas à mudança no sistema de produção.
	CPAMT	ILPF	Arroz, soja, recria de bovinos e eucalipto para mourão.	Análise de investimento completa, incluindo aquisição de ativos. Taxa de atratividade: 7,5%.
Caatinga	CNPC	ILPF	Madeira para lenha e estaca, milheto e sorgo para silagem e pecuária.	Custo de implantação, receitas iniciais e margens associadas.
Cerrado	CNPMS	ILP	Soja, milho safrinha, sorgo, recria de novilhos.	Custos e margens operacionais. Preços nominais.
	CPAC	ILPF. (experimental/simulação)	Soja, sorgo, novilhos em recria e eucalipto para lenha (não avaliado).	Análise de investimento, considerando o fluxo de caixa operacional. Taxa de atratividade: 7,7%.
	CPAO	ILP ILPF	Aveia, soja e pecuária. Aveia, soja, milho, pecuária.	Custo operacional total (incluindo depreciações) e margens associadas. AVETEC
Mata Atlântica	CNPGL	ILPF	Feno, soja, e fêmeas de recria. Feno, soja, fêmeas de recria e eucalipto para carvão e serraria.	Análise de investimento, considerando o fluxo de caixa operacional. Taxa de atratividade: 6,8%.
	CPPSE	IPF ILPF	Milho (silagem), pecuária leiteira e eucalipto para mourão, lenha, rêsua e serraria.	Análise de investimento, considerando o fluxo de caixa operacional. Taxa de atratividade: 10%.
			Paiaguás (silagem) e eucalipto. Milho/Paiaguás (silagem) e eucalipto.	Custos, receitas iniciais e margens associadas.

Fonte: Pereira (2019)

Referências Bibliográficas

- ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. World agriculture towards 2030/2050: The 2012 Revision. Rome: FAO, 2012. (ESA Working Paper No. 12-03).
- GUERRA, E. P.; FUCHS, W. Produção de óleo vegetal: comestível e biocombustível. Viçosa: CPT, 2009b. 226 p.
- GUERRA, E. P.; FUCHS, W. Biocombustível Renovável: Uso do Óleo Vegetal em Motores. Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais, v. 8, n. 1, p.103-112, Curitiba, PR, Janeiro/Março 2010.
- KUNZ, A.; OTENIO, M. H.; LEITÃO, R. C.; GAMBETTA, R. (Eds.). Energia limpa e acessível: contribuições da Embrapa. Brasília: Embrapa, 2018. (Objetivos do desenvolvimento sustentável; 7).
- MELO, J. A. S. de. Inovação tecnológica: o uso direto de óleos vegetais como vetor energético no Brasil. 2009. 127 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Universidade de Brasília, Brasília, 2009.
- NASS, L.L. et al. Biofuels in Brazil: an overview. Crop Science, v. 47, n. 6, nov./dez. 2007.
- PEREIRA, M.A.. Avaliação econômica de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta : as experiências da Embrapa - Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2019. PDF (90 p.).
- PEREIRA, W. Há Espaço para uma Relação Harmoniosa entre a Produção de Biocombustíveis e a Segurança Alimentar?. Revista Paranaense de Desenvolvimento, v. 38, n. 133, p. 67-81, 2017.
- TILMAN, D.; BALZER, C.; HILL, J.; BEFORT, B. L. Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. Proceedings of the national Academy of Science, v. 108, p. 20260-20264, 2011.
- UNITED NATIONS FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Biofuels and the sustainability challenge: a global assessment of sustainability issues, trends and policies for biofuels and related feedstocks. Trade and Market Division. Roma, 2013. 188p