

# SISTEMAS AGRÍCOLAS SUSTENTÁVEIS, VIABILIDADE ECONÔMICA: proposta de foco educacional e econômico para uma agricultura sustentável

## Sustainable agricultural systems, economic viability: proposal of educational and economic focus for a sustainable agriculture

José Alfredo Pareja Gómez de la Torre<sup>1</sup>

Erika de Paula Alves<sup>1</sup>

**Resumo:** O objetivo deste artigo é analisar a problemática da segurança alimentar perante as pressões populacionais sob o foco de sistemas agrícolas que sejam viáveis em termos econômicos, com o intuito de que consigam fornecer alimentos nas próximas décadas. Segundo as previsões de alguns *experts*, será bem difícil continuar extraindo mais recursos da natureza sem levar em consideração a reciclagem e a reincorporação destes ao ciclo natural de produção. No começo do estudo são apresentados casos de sucesso internacional de sistemas de agricultura sustentável, levando em consideração a viabilidade econômica destes. Se não houver potencial econômico, não haverá interesse na produção em grande escala, visando alimentar um mundo com excesso de população. Após essa análise será desenvolvida uma proposta para incentivar e implantar sistemas sustentáveis, levando em consideração os agentes da atividade agrícola. A proposta de implantação é sob uma perspectiva educacional e econômica, objetivando aos agricultores para que sejam motivados para mudar suas práticas tradicionais. Nesse sentido, é fundamental que eles: (i) tenham fundamento educacional para poder discernir entre agricultura tradicional e uma prática sustentável; (ii) tenham incentivo financeiro, pois é fato que não há atividade humana eficiente e inovadora sem um incentivo econômico. Ao final, o estudo encaminha a análise para uma estratégia de inserção de análise de projetos excludentes dentro dos cursos com foco de gestão agrícola. A ideia seria que os agricultores possam visualizar, além das vantagens ambientais, o potencial financeiro de mudar suas práticas. Observe-se que qualquer que seja a estratégia desta mudança - que, aliás, de uma maneira ou de outra vem se desenvolvendo nas economias desenvolvidas -, é indispensável considerar políticas educacionais que visem implementar maneiras de garantir uma agricultura com visão sistêmica de sustentabilidade, procurando reduzir drasticamente a pressão no consumo de recursos.

Palavras-chave: Agricultura sustentável. Sistemas agrícolas. Viabilidade econômica. Projetos excludentes. Educação agrícola e econômica.

**Abstract:** The objective of this article is to analyze the problem of food security in the face of population pressures under the focus of agricultural systems that are economically viable in order to provide food in the coming decades. According to some experts' forecasts, it will be very difficult to continue extracting more resources from nature without taking into consideration the recycling and reincorporation of these to the natural production cycle. At the beginning of the study we present cases of international success in sustainable agriculture systems, taking into account their economic viability. If there is no economic potential, there will be no interest in large-scale production, aiming to feed an over-populated world. After this analysis will be developed a proposal to encourage and implement sustainable systems, taking into account the agents of agricultural activity. The implementation proposal is from an educational and economic perspective, aiming at farmers to be motivated to change their traditional practices. In this sense, it is fundamental that they: (i) have an educational foundation to be able to discern between traditional agriculture and a sustainable practice; (ii) have financial incentive, since it is a fact that there is no efficient and innovative human activity without an economic incentive. In the end, the study leads the analysis to a strategy of insertion of analysis of exclusive projects within the courses with focus of agricultural management. The idea is that farmers can visualize, in addition to environmental advantages, the financial potential of changing their practices. It should be noted that whatever the strategy of this change, which in one way or another has been developing in developed economies, it is indispensable to consider educational policies aimed at developing ways of guaranteeing an agriculture with a systemic vision of sustainability, looking for Drastically reduce the pressure on resource consumption.

Keywords: Sustainable agriculture. Agricultural Systems. Economic viability. Excluding projects. Agricultural and economic education.

<sup>1</sup> Centro Universitário Leonardo Da Vinci – UNIASSELVI – Rodovia BR 470 - Km 71 - nº 1.040 – Bairro Benedito – Caixa Postal 191 – 89130-000 – Indaial/SC Fone (47) 3281-9000 – Fax (47) 3281-9090 – Site: [www.uniasselvi.com.br](http://www.uniasselvi.com.br)

---

## Introdução

Nestes últimos anos, vem-se escutando que a produção atual de alimentos provavelmente não poderá acompanhar o constante aumento da população, apresentando uma situação de muita pressão no uso da água, das matérias-primas e dos solos agrícolas. Essa pressão é refletida no fato de que, “apesar de um aumento de 30% na eficiência de recursos, o uso de recursos globais aumentou 50% nos últimos 30 anos” (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 22).

Desde uma perspectiva histórica, se dermos uma breve olhada à história das civilizações antigas que entraram em crise e que logo foram extintas, todas elas começaram a ter reduções no fornecimento de alimentos. Dessas civilizações é conhecida a história dramática dos maias, civilização que, diante da pressão alimentar, passou a utilizar de forma excessiva os solos agrícolas. Resultado? As condições para uma erosão acentuada de seus solos agrícolas levaram à geração de secas muito fortes e contínuas, o que reduziu o fornecimento de alimentos e gerou as bases para uma crise sem precedentes, levando finalmente à extinção desta civilização. Se fizermos uma breve análise comparativa com a sociedade moderna, o autor do livro Plano B 4.0 faz a seguinte pergunta:

Será que a nossa civilização enfrenta um destino semelhante? Até recentemente, isso não parecia possível. Resisti à ideia de que a escassez de alimentos também poderia derrubar a nossa civilização global no início do século XXI. Mas o contínuo fracasso para reverter as tendências ambientais que estão afetando a economia mundial de alimentos me leva a concluir que, se continuarmos a fazer negócios da maneira tradicional, um colapso não será apenas possível, mas provável (BROWN, 2009, p. 24).

Diante desse risco, de uma possível escassez, a seguir apresentam-se três pontos críticos a serem seriamente refletidos para garantir a segurança alimentar da sociedade, dentro do contexto alimentar e pressão no uso de recursos na agricultura.

- **Nutrição:** Além do aumento da população, tem-se o problema do excessivo consumo de alimentos, isto é, pratos cheios demais de comida e de proteína animal. Resultado? População com alto índice de sobrepeso e um desperdício nos insumos. Por outro lado, há uma população desnutrida, e muitas vezes sem ter nada para se alimentar.
- **Proteína animal em excesso:** à medida que o mundo subdesenvolvido vai tomando conta de um padrão de consumo ocidental, ou seja, vai se aproximando à classe média consumista, apresenta-se maior procura de carne. Resultado? Um aumento drástico na procura de: solos, insumos, animais de engorda, pesca industrial e piscicultura. Essa alta pressão na produção de carne em grande escala vem aumentando também o aumento drástico na produção de grãos, objetivando sustentar a engorda destes animais de abate.
- **Emissão de gases:** pressão na emissão de gases de efeito estufa nos processos agrícolas, apresentando os seguintes pontos críticos:
  - Animais de engorda: esse tipo de animais gera uma grande quantidade de gás metano. “18% dos gases de efeito estufa são produzidos pelo gado que é criado para alimentar a crescente demanda da humanidade por carne” (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 51).
  - Energia: o sistema convencional precisa de muito fornecimento de energia e água.
  - Desperdícios: na agricultura tradicional, os desperdícios orgânicos, geralmente folhas, cascas etc., não são reincorporados ao solo, colaborando assim com os gases de efeito estufa.

---

Levando em consideração esse cenário de atividade agrícola convencional atual e a sua relação direta com a pressão populacional, há o aumento exagerado no consumo de alimentos e a geração de gases de efeito estufa. Cabe então perguntar: como o Brasil vai se preparar sustentavelmente? E como vai orientar nossos agricultores nesse sentido? Antes de responder isso, devemos observar o grande potencial do país.

Geopoliticamente, o Brasil tem uma posição única e privilegiada, pois é o único país com extensões continentais disponíveis ainda para aplicações agrícolas. “A agricultura ocupa hoje em dia 60 milhões de hectares. Somos os únicos no mundo a dispor de 100 milhões de hectares para crescer, sem contar áreas de preservação permanente” (NEVES, 2011, p. 29).

Em outras palavras, o país tem à disposição, através das tecnologias adequadas, 170% de capacidade adicional em solos agrícolas, é uma excelente oportunidade para implantar um agronegócio sustentável. Diante disso: *quais das atuais técnicas agrícolas sustentáveis podem ser consideradas viáveis em termos econômicos, para aproveitar essa excelente oportunidade?*

Para responder a isso, primeiramente temos que notar que o setor agrícola tem que enxergar a necessidade urgente de produzir alimentos sustentáveis em “grande escala”, em vistas de alimentar a população como um todo. No contexto econômico, há uma necessidade de produzir sustentavelmente com preços competitivos. Para que isso seja real, tem que se captar o interesse dos agentes do setor agrícola: dos pequenos, médios e grandes agricultores; das agroindústrias; dos governos; dos investidores financeiros; e dos investidores não financeiros.

Esses questionamentos serão levados em consideração a seguir, analisando-se técnicas de agricultura simples, mas efetivas, com tecnologia de ponta em biotecnologia. Esses sistemas agrícolas visam aprimorar a incorporação da matéria orgânica de uma maneira científica, e ajudam na absorção de CO<sub>2</sub> no solo. Essas técnicas apresentadas vão se alinhar com ferramentas educacionais e financeiras necessárias para uma agricultura sustentável.

Mudar o raciocínio dos agricultores e da população leva tempo, de fato anos, aliás, é um processo muito complexo. Assim, neste artigo vão ser apresentadas opções para desenvolver uma ideia de projeto educacional, com vistas a se obter alternativas de técnicas de projetos agrícolas sustentáveis e viáveis financeiramente nos currículos educacionais.

### **Opções para uma agricultura sustentável**

Além da necessidade econômica, a agricultura tem que ser dinâmica, atingindo um elo direto com os ecossistemas da região onde é praticada. Atividade que tem vínculo direto com os sistemas ecológicos. Assim, a produção de alimentos deve proteger os ecossistemas, a segurança alimentar, o solo, a preservação dos recursos naturais, os lençóis freáticos, entre os mais relevantes.

Com o objetivo de aprimorar esse elo, a seguir se apresentam técnicas com um histórico já provado e de certo sucesso: Sistemas agroflorestais, Policulturas Perenes, Permacultura e Práticas Agroecológicas com Biotecnologia na Agroindústria. É interessante observar o potencial de aproveitamento dessas técnicas, pois a maioria dos plantios não tem destino final nas agroindústrias. Observe-se que somente 10% das lavouras mundiais têm esse destino, ou seja, só 10% em nível mundial das culturas praticam monocultura em grande escala (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 26).

Desta maneira, pode-se dizer que em nível mundial, muitas das atividades agrícolas de tamanho médio e pequeno praticam uma agricultura menos intensiva e com grande oportunidade para se implantar todo um novo sistema de sustentabilidade.

---

A maior parte das propriedades agrícolas está localizada em paisagens do tipo mosaico, com grande oportunidade para se usar áreas não cultivadas para fins de conservação e de ajuda para que as comunidades agrícolas sustentem ou restaurem os valores do ecossistema e, ao mesmo tempo, aumentem a produtividade agrícola e atinjam objetivos mais amplos de desenvolvimento rural (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2011, p. 26).

Neste contexto, parece fácil visualizar que se tem uma grande oportunidade para que os governos possam aplicar políticas que incentivem a agricultura e a educação sustentável nas áreas rurais. Assim, o maior potencial da agricultura sustentável é no pequeno e no médio produtor agrícola, pois os países terão que “aprender a cultivar mais alimentos e, paralelamente, melhorar a forma de proteger os ecossistemas e sustentar as comunidades rurais” (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2011, p. 26).

Se levarmos a consideração a questão da necessidade de insumos, na agricultura sustentável, o consumo de agroquímicos poderá ser drasticamente reduzido, conseqüentemente reduzindo-se os problemas ambientais relacionados à produção, aplicação e espalhamento destes nas lavouras. Além disso, a redução na aplicação dos agroquímicos poderá ser refletida nas finanças dos agricultores. Hoje, esses insumos consomem grande parte dos orçamentos deles, ou seja, o agricultor é financeiramente dependente das grandes produtoras de agroquímicos.

### **Sistemas agroflorestais**

Os sistemas agroflorestais são uma mistura de árvores e arbustos no meio dos cultivos, assim, tenta-se aproximar, pelo menos um pouco, aos processos naturais que as florestas fazem na ciclagem de nutrientes e da água. A água, enquanto passa através das florestas, vai absorvendo nutrientes biológicos e minerais, processo conhecido como água verde. Desta maneira, essa técnica pode minimizar os impactos ambientais e, desta forma, ajudar aos ecossistemas.

Devemos observar que, entre os maiores benefícios dos sistemas agroflorestais está a geração de água verde, que de fato é tão importante quanto a água subterrânea, dos rios e das chuvas. Assim, os sistemas agroflorestais têm o potencial de ajudar a minimizar os impactos das secas prolongadas, melhorando a boa gestão da água, entre outras coisas.

**Figura 1.** Lavouras sob sistemas agroflorestais (A)



Fonte: Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/image/SAF%20GIRASOL.JPG>>. Acesso em: 4 jun. 2017.

**Figura 2.** Lavouras sob sistemas agroflorestais (B)



Fonte: Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/upload/200x150/integracao\\_pecuaria00.jpg](https://www.agrolink.com.br/upload/200x150/integracao_pecuaria00.jpg)>. Acesso em: 4 jun. 2017.

Outro dos grandes benefícios das agroflorestas é a presença de espécies arbóreas e arbustos que conseguem fixar nitrogênio no solo, ajudando na sua fertilização, questão essencial na produção agrícola. Na natureza existem vários arbustos perenes e árvores que fixam nitrogênio, tais como:

[...] Sesbania, Gliricidia, Tephrosia e Faidherbia, que os agricultores podem plantar para melhorar a fertilidade do solo. Estas plantas retiram nitrogênio do ar e o transferem para o solo através das raízes e da serapilheira foliar, quando suas folhas podadas e outras biomassas são incorporadas ao solo (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 109).

É fácil observar que há uma série de métodos, sendo o elo entre todos eles o conceito da Agricultura Sempre Verde. Na prática, é uma maneira viável de fazer atividade agrícola embasada na ciência, que preserva os solos e aumenta a produtividade dos agricultores.

### **Policulturas perenes**

Nos Estados Unidos, através do instituto “The Land Institute”, no Estado de Kansas, vem se desenvolvendo uma ideia inovadora para ser inserida na produção de grãos. A ideia é mudar a coleta de grãos para que sejam perenes através da biotecnologia; em outras palavras, mudar o cultivo anual para uma lavoura que possa se manter produzindo grãos pelo menos durante quatro anos, economizando assim a lavoura semestral, energia e gastos diversos. Entre outros benefícios, na policultura perene há uma mistura com outras espécies que ajudam a fixar nitrogênio, ajudando na fertilização e produzindo óleo dessa espécie parceira. Assim, a policultura perene consegue atingir três necessidades: alimento, combustível e lubrificantes. “Essas policulturas imitam as comunidades vegetais que compõem a pradaria selvagem” (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 53).

O simples fato de que essas plantas sejam perenes torna-se bem mais fácil a lavoura. Portanto, elas trazem benefícios tanto ao agricultor quanto ao meio ambiente. No entanto, cabe lembrar que essa técnica não exige o agricultor de praticar a rotação de plantios; a grande diferença é que será a cada cinco anos, e não a cada seis meses, que é a vida útil dos cultivos de grãos tradicionais. Segundo pesquisas do Land Institute, pode-se observar que,

---

[...] comparadas às plantas anuais, as plantas alimentícias perenes oferecem maior proteção contra a erosão do solo, aproveitam a água e nutrientes de forma mais eficiente, sequestram mais carbono, são mais resistentes a pragas e intempéries e precisam de menos energia, trabalho e fertilizante (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 53).

Além desses benefícios, essas lavouras geram muita matéria orgânica em comparação às culturas tradicionais que são demandantes desta.

Estudos resultantes de pesquisas de longo prazo revelam perdas médias de 328 libras de matéria orgânica por acre ao ano com aração convencional, enquanto análises do plantio direto relatam um aumento médio de 956 libras de matéria orgânica por acre ao ano (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 54).

A geração contínua de matéria orgânica traz ainda outros benefícios, tais como: reduz a movimentação da água sobre a superfície do plantio e produz maior penetração da água nas lavouras. Além disso, essas culturas geram raízes bem mais compridas, aprimorando a absorção de CO<sub>2</sub>. Estudos do “The Land Institute” vêm demonstrando que “Os níveis de carbono no solo eram significativamente mais altos em áreas de gramíneas perenes na vegetação remanescente — cerca de 4%, em contraposição a 1,5% em áreas do sistema tradicional de cultivo contínuo” (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 55).

Uma das explicações disso é que, ao gerar raízes mais profundas, essas plantas têm maior capacidade de absorver e incorporar carbono no solo, como podemos observar a seguir:

**Figura 3.** A grande ideia, grãos perenes



Fonte: Disponível em: <<http://ngm.nationalgeographic.com/2011/04/big-idea/perennial-grains-text>>. Acesso em: 4 jun. 2017.

Embora as dimensões estejam exageradas, nesta foto pode-se notar o enorme comprimento e densidade relativa da raiz de uma planta de grão perene. Ela é bem mais profunda, portanto, permite várias vantagens: melhorar a captação dos nutrientes, reduzir gastos em fertilizantes, aprimoramento na produtividade da planta, entre outras.

Outro benefício importante é que as raízes, ao serem bem mais profundas, aprimoram o fornecimento de água à planta. Quesito chave em anos muito secos, como aconteceu nos USA em 2012, de fato a pior seca há 60 anos. O aprimoramento no fornecimento de água faz com que essas culturas possam ser bem mais produtivas.

Uma comparação de longo prazo feita pelo Rodale Institute de 1981 a 2002 revelou que sistemas orgânicos produziam safras com rendimento equivalente ao dos métodos convencionais. Os ensaios mostraram que, quando a precipitação pluvial era 30% menor que o normal — nível típico de seca —, o rendimento dos métodos orgânicos era 24% a 34% superior ao dos métodos convencionais. Os pesquisadores atribuíram o aumento do rendimento a uma melhor retenção de água em virtude de níveis mais altos de carbono no solo (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 53).

---

Portanto, esses rendimentos equivalentes, somados à diminuição de insumos e energia, aumento na incorporação de CO<sub>2</sub>, fazem dessa lavoura um potencial econômico ao agricultor.

### **Permacultura**

A permacultura é uma combinação de culturas em parcerias sinérgicas, ou seja, cultivos que conseguem produzir vários produtos na mesma lavoura, tais como a lavoura combinada de milho, feijão e abóbora. “Pesquisadores constataram que essas combinações conseguem gerar o dobro, ou mesmo o triplo, de rendimento do que se consegue com monoculturas” (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 55).

Além de melhorar o rendimento das lavouras, alguns desses sistemas podem gerar ainda proteína animal. Neste contexto, podemos citar as práticas aplicadas na China de aquicultura de arroz, “[...] cujos sistemas de arroz/peixe, arroz/caranguejo e arroz/camarão passaram de 5000 hectares em 1994 para 117.000 hectares em 2001” (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2011, p. 84), isto é, um acréscimo na área cultivada de 2.240% num período de só sete anos.

A produtividade do arroz aumentou entre 10% e 15%, mas o maior ganho foi em proteína: cada mu (1/15 de um hectare) produziu 50 kg de peixe. Outros benefícios observados foram a redução no uso de inseticidas e na incidência de malária, pelo fato de os peixes serem predadores da larva do mosquito transmissor (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2011, p. 84).

Observe-se que a permacultura pode ter grande potencial aqui no Brasil, assim, vários projetos poderiam ser desenvolvidos, pois o país possui recursos hídricos e lavouras de arroz.

### **Agroindústria sustentável**

Depois de estudar esses sistemas de agricultura sustentável, a seguir será analisada a viabilidade deles na agroindústria. Além disso, será observada a relação existente entre essas lavouras intensivas e sua necessidade de fornecimento de energia. As atividades agroindustriais, especialmente de *commodities*, tais como soja, milho e carne, demandam grande quantidade de energia e água, gerando em grande escala, entre outras coisas, gases de efeito estufa.

No caso do gado, essa atividade gera enormes quantidades de gás metano. Problemática que poderia ser minimizada por meio do aproveitamento desse gás, porém, para atingir isso, é preciso mudar o jeito de enxergar essa atividade. Como isso pode ser feito? Através de uma combinação dos sistemas referidos acima com técnicas modernas que produzem energia, ou seja, biogás. Métodos que podem abrir várias possibilidades de aproveitamento dessa energia, tornando assim a agroindústria de tomadora de energia para uma atividade autossuficiente nas suas necessidades energéticas, e até com a possibilidade de fornecer à rede elétrica.

Voltando à atividade pecuária, a produção intensiva de carne e leite gera gás metano. E para diminuir esse impacto e até para aproveitar isso, há várias fazendas no Brasil, e em outros países, que vêm aproveitando esse gás para produzir energia elétrica e adubo natural. Exemplo disto é a experiência de uma fazenda em Mato Grosso que produz carne e grãos sem poluir (GLOBO RURAL, 2012).

Outro exemplo disto é na China, onde a fábrica Huishan Laticínios tem investido em um gerador de energia que aproveita o gás metano gerado de mais de 60 mil vacas. Desta maneira, essa agroindústria virou autossuficiente nas suas necessidades energéticas e ainda consegue fornecer energia à rede elétrica.

---

O resultado disso será a produção de 5,66 megawatts de energia, quantidade suficiente para suprir as necessidades de 3.500 famílias, nos padrões americanos, que são diferentes dos chineses, já que os orientais gastam menos energia em suas residências (CICLO VIVO, 2010).

Nessa empresa, além da geração de energia renovável, são produzidas mais de 600 mil toneladas de adubo natural, ou seja, em termos econômicos a empresa faz economia de insumos e ainda gera receitas adicionais, tais como venda de energia à rede elétrica, venda de fertilizante natural e venda de créditos de carbono.

Nesses dois exemplos podemos enxergar a enorme capacidade que há para aprimorar os processos agroindustriais atuais, visando: a) gerar lavouras sustentáveis nas agroindústrias; b) mudar a gestão das fazendas e, principalmente, o paradigma de serem grandes demandantes de energia para se tornar autossuficientes e até potenciais fornecedores de energia; e c) gerar projetos sustentáveis integrados à cadeia produtiva de alimentos, através dos quais os médios e grandes agricultores vão se integrando a uma agroindústria sustentável.

Tendo isso em mente, pode-se visualizar que no futuro essas mudanças poderão ser mais atraentes em termos financeiros. Os governos logo poderão reduzir os subsídios agrícolas e os empresários poderão ter menores custos de produção. Além disso, essas empresas poderão também melhorar suas receitas através da geração de energia e créditos de carbono, como foi exposto acima e como diz o seguinte estudo:

[...] se os 64 milhões de hectares das terras cultiváveis dos EUA, atualmente com plantação de milho e soja, fossem convertidos em lavoura orgânica, haveria sequestro de 264 milhões de toneladas de dióxido de carbono; isso é equivalente a fechar 207 usinas de carvão para produção de energia (225 megawatts), aproximadamente 14% da capacidade instalada de energia elétrica gerada por carvão nos Estados Unidos ou na China (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 53).

Para que isso possa ter sucesso em grande escala e ter um impacto real na sociedade, é necessário conscientizar a população e os agentes que fazem parte do setor agrícola. Em outras palavras, massificar uma cultura de agricultura e alimentação sustentável. Isso pode e precisa ser atingido por meio da educação, começando desde o ensino básico até o Ensino Superior, inserindo esse quesito dentro dos planos já estabelecidos da Educação Ambiental (EA). Não basta ser cientes de que a agricultura sustentável é melhor para o país e o planeta, é preciso enxergar que esse tipo de prática também pode ser financeiramente viável. Se as pessoas não conseguem enxergar ganhos financeiros nas suas atividades, dificilmente elas ficam interessadas em mudar suas práticas. Portanto, para atingir esse objetivo é necessário educar em termos de agricultura economicamente sustentável.

### **Educação visando uma agricultura economicamente sustentável**

Para que as futuras gerações possam valorizar a necessidade de uma agricultura e alimentação sustentável, é importante, desde o ensino básico, inserir essas questões nos currículos de Educação Ambiental (EA). Conceitos básicos e práticos de agricultura, para que desde cedo essas novas gerações possam ter um conceito mais real de onde vêm os alimentos e como podem ser produzidos sustentavelmente. Nesse contexto, considera-se importante ter duas etapas no processo educativo: nos primeiros anos de ensino e no Ensino Superior. O objetivo disso é gerar adultos que enxerguem nas alternativas de geração de alimentos sustentável uma opção de atividade econômica que seja viável e interessante.

---

## Nas escolas

Considerando que na sociedade moderna a maior parte da população mora nas cidades, as crianças pequenas dificilmente sabem enxergar de onde vêm os alimentos, que o leite do supermercado vem da vaca, que os ovos vêm da galinha, que a cenoura e a mandioca são tubérculos, e assim por diante. Logo, como fazer de uma maneira prática e simples para que as crianças consigam ligar esses alimentos à natureza? Uma alternativa é através das escolas. É importante levar em consideração que as refeições escolares são um termômetro da cultura alimentar, pois as crianças são vulneráveis aos novos gostos e modos de pensar que ainda estão se formando.

Na realidade, apesar do estereótipo de um serviço simples, a alimentação escolar é parte de uma ecologia bastante complexa que exige sincronismo de diversas variáveis. Para ser eficaz, a reforma da merenda escolar exige mudanças em todo o sistema, dada a interdependência do processo que traz o alimento da terra até a mesa (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 72).

É importante relacionar a interdependência que traz esse conceito do alimento da terra à mesa. Relação que pode ser ensinada nas escolas através de lavouras bem simples, em que as crianças possam enxergar de onde vêm os alimentos. Prática que pode fazer a diferença para compreender todo um processo natural que a sociedade moderna não enxerga mais, pois a pessoa urbana não tem mais esse contato direto que se tinha antigamente com o campo. Assim, o potencial desse ensino pode trazer as seguintes vantagens: a) reduzir desperdícios, escolhendo produtos nutritivos e estimulando a família a se alimentar melhor; b) adquirir as bases do conhecimento para que quando as crianças sejam adultas possam: colaborar, incentivar e inovar na produção de alimentos sustentáveis; e c) aprender a relação direta entre alimentação, alimento e a gestão agrícola:

Se uma pessoa não souber como cultivar, cozinhar ou preparar o alimento, não saberá como comê-lo. Essas lições vão muito além daquelas atualmente ensinadas em sala de aula. Os alunos ficam entusiasmados quando descobrem o sabor de alimentos frescos e de qualidade, e seus hábitos alimentares de fato mudam após aprenderem sobre nutrição (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2011, p. 41).

## No Ensino Superior

Essas crianças, que fizeram práticas de lavouras básicas lá na escola, quando entrarem no Ensino Superior poderão compreender melhor a logística produtiva dos alimentos. Desse modo, aqueles alunos que decidirem optar por cursar alguma profissão atrelada à produção agrícola poderão enxergar a cadeia de produção de alimentos, podendo assim inovar, aprimorar e criar opções agrícolas produtivas, sustentáveis e lucrativas.

Desta maneira, a sociedade poderá gerar profissionais que apresentem ideias ou processos agrícolas sustentáveis. Ideias que, além disso, poderão ser estudadas desde uma perspectiva financeira, através do ensino de análise de projetos agrícolas. Projetos que poderiam ser interpretados como uma trilha para incentivar os agentes que fazem parte da atividade agrícola, ou seja, o agricultor, enxergando maiores benefícios econômicos de suas terras; o Estado, enxergando maiores receitas e menores subsídios; e os agentes financeiros, enxergando serviços financeiros nessas atividades.

---

## Aplicações em análise de projetos

Na questão financeira, uma opção para incentivar as lavouras sustentáveis é através de análise de projetos excludentes, com o objetivo de mudar a agricultura tradicional para uma agricultura sustentável, deste modo, os agricultores e o governo poderão comparar atividades agrícolas equivalentes dos cultivos. Se analisarmos um projeto que seja sustentável *versus* um tradicional, sem dúvida, no curto e médio prazo o projeto tradicional poderia trazer melhores benefícios ao empresário e para o Estado. Todavia, se analisarmos sob uma perspectiva de longo prazo, os projetos sustentáveis podem ser economicamente melhores.

Assim, para captar o interesse é necessário que o governo faça incentivos fiscais e financeiros para o agricultor e as empresas agroindustriais. Com isso, a mudança torna-se bem mais atraente não só no longo prazo, mas também no médio prazo. Conseqüentemente, o processo de análise da mudança de lavouras converte-se num convite interessante e real para fazer investimentos sustentáveis. Diante disso, a seguir apresenta-se um exemplo no qual os sistemas agroflorestais demonstram receitas atrativas. Apesar de ter que esperar um longo período de tempo, aliás, anos.

O interesse dos agricultores no reflorestamento de suas terras pode crescer com a exploração das possibilidades de aumento de renda através do desenvolvimento de cadeias de valor do agroflorestamento. A semente de carité, na África Ocidental, é um exemplo bastante conhecido de um produto agroflorestal, com frequência, colhido por grupos de mulheres e adquirido por empresas nacionais e por indústrias farmacêuticas (THE WORLDWATCH INSTITUTE, 2010, p. 101).

Pode ser bem fácil enxergar os benefícios desse sistema, no entanto, há toda uma estrutura econômica e financeira que trava o início de uma atividade sustentável e em grande escala. Por exemplo, o governo teria que fazer incentivos financeiros e tributários, que terão um peso muito forte no orçamento do Estado. Assim, uma maneira para destravar esse impasse seria levando em consideração os contingentes naturais.

Em outras palavras, ao incentivar as mudanças, o governo reduzirá o risco dos conhecidos contingentes econômicos, tais como uma seca prolongada e variações extremas do clima. A questão é só começar, mas, como em todo processo complexo, a largada é bem complicada. Uma das grandes questões é como criar planos de investimento para começar a alavancar a mudança. Toda questão que mexe com agricultura sustentável converte-se também em uma questão econômica. Portanto, esses incentivos têm que ser norteados por políticas estruturais de longo prazo. Políticas que deverão delinear: o planejamento da educação; os investimentos necessários em logística; e o planejamento para desenvolver fontes de financiamento.

Deve-se lembrar que, ao final das contas, todo processo produtivo sob um contexto capitalista e de mercado é incentivado através das perspectivas financeiras das atividades econômicas. Logo, o incentivo econômico poderá ser um dos melhores parceiros para uma nova era agrícola. Com o objetivo de incentivar esses projetos e que sejam conhecidos pelos agentes que atuam na atividade agrícola, a seguir são apresentadas duas ideias que poderão servir como modelos para delinear métodos pedagógicos nos cursos que envolvam gestão agrícola. Esses formatos poderão ser esboçados e aprimorados por meio das pesquisas e processos específicos na atividade econômica em questão, levando em consideração:

- Projetos através de cooperativas agrícolas, fazendo uma gestão de espalhar esses novos sistemas agrícolas entre os agricultores pequenos e médios.
- Projetos através das agroindústrias, as quais compram seus insumos a vários agricultores, desde pequenos até grandes fazendeiros.

Nessas duas alternativas o primeiro passo é desenvolver o marco geral dos projetos excludentes. São apresentados os seguintes passos:

Oportunidade	PROJETO		Decisão
	Lavoura Sustentável ou Lavoura Tradicional	Comparação Custo/Benefício	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Estudos</li> <li>* Pesquisas</li> <li>* Processos</li> <li>* Demandas energéticas</li> <li>* Demanda de insumos</li> <li>* Análise</li> <li>* Avaliações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Valor presente líquido</li> <li>* <b>Ponderação dos contingentes</b></li> <li>* Custo energético</li> <li>* Variação do clima</li> <li>* Custos insumos</li> </ul>	

Assim, ao se analisar um processo de projeto, é básico avaliar a sustentabilidade começando desde a lavoura e logo passando ao longo da cadeia de distribuição até o consumidor final dos produtos alimentícios. “Uma vez que estamos tratando do desenvolvimento sustentável de sistemas produtivos no agronegócio, temos que pensar na viabilidade financeira e no desenvolvimento da cadeia como um todo” (NEVES, 2011, p. 118).

Neste processo de decisão e tendo como perspectiva a questão financeira do agricultor, há dois pontos importantes que podem fazer a diferença entre escolher um projeto sustentável ou continuar com uma lavoura tradicional:

- Considerar os incentivos financeiros e de redução de impostos do governo. Se não houver isso, o projeto deverá considerar pelo menos o tempo de recuperação financeira do investimento num maior prazo.
- Na etapa de avaliação do projeto, é fundamental considerar todos os insumos a serem consumidos e seu impacto no ecossistema da região.

Nesta etapa, pode-se considerar o aproveitamento de recursos naturais (água, solo, vegetação), alternativas de minimizar impactos ambientais, sistemas de tratamento e reutilização de resíduos (líquidos, sólidos e gasosos) (NEVES, 2011, p. 121).

Dentro do período de análise, é bem crítica a fase de médio prazo, pois “uma atividade agrícola sustentável poderia gerar na média menos 30% de produtividade, porém apresentando menor consumo de recursos naturais e insumos” (BARILLA CENTER FOR FOOD & NUTRITION, 2012, p. 136). Por outro lado, um projeto sustentável atingiria receitas mais estáveis, como menor impacto dos contingentes naturais. No longo prazo, é comprovado que até pode superar as produtividades tradicionais, pois além das receitas agrícolas, as sustentáveis consideram a bioagricultura como parte integral do negócio.

### Considerações finais

O foco deste artigo é de questionar a necessidade de considerar a parte educacional e financeira no momento de analisar o desenvolvimento de sistemas de agricultura sustentável, em especial considerando-o dentro do plano da Educação Ambiental (EA). Para atingir isso, foram apresentados os sistemas agrícolas sustentáveis simples de entender, assim, teve-se uma base para comparar eles com as lavouras tradicionais.

---

Assim, foi analisado o “como” fazer para mudar, de fato em grande escala, as lavouras tradicionais para uma agricultura sustentável, ou seja, para que possam ter um impacto real na sociedade como um todo, norteando assim a discussão para o campo da educação. Neste ponto, ficou mais fácil visualizar a problemática ambiental e educacional em função da questão econômica. Assim, foram expostas opções, ou ferramentas financeiras, para mudar o paradigma “econômico” atual dentro da atividade agrícola, inserindo a problemática econômica dentro da Educação Ambiental.

Ao final desta análise, ficou em aberto a possibilidade de uma longa pesquisa a se desenvolver. Isso em vistas de implantar esse processo educacional e, principalmente, de conscientizar os agentes que fazem parte dessa atividade agrícola. Argumenta-se que é viável ter rendimentos financeiros nas lavouras sustentáveis, mas para atingir isso é preciso que existam políticas governamentais, em especial educacionais e monetárias, que consigam fazer acontecer essas mudanças. Desta forma, a análise apresentada é só mais um caminho para estimular e atingir uma produtividade agrícola sustentável, procurando dar valor agregado à decisão econômica dessa mudança, quesito fundamental para se atingir a segurança alimentar das futuras gerações.

## Referências

BARILLA CENTER FOR FOOD & NUTRITION. **Eating Planet 2012, Nutrition Today: a challenge for mankind and for the planet.** Milan – Itália. Edizione Ambiente, 2012.

BROWN, Lester. **Plano B 4.0: mobilização para salvar a civilização.** Ed. português. São Paulo. New Content Produtora e Editora, 2009.

CICLO VIVO. 24 nov. 2010. **Laticínio chinês aproveita o gás metano do gado para produzir energia.** Disponível em: <[http://www.ciclovivo.com.br/noticia/laticinio\\_chines\\_aproveita\\_o\\_gas\\_metano\\_do\\_gado\\_para\\_produzir\\_energia](http://www.ciclovivo.com.br/noticia/laticinio_chines_aproveita_o_gas_metano_do_gado_para_produzir_energia)>. Acesso em: 10 jan. 2013.

GLOBO RURAL. 10 jun. 2012. **Granja sustentável modelo produz carne e grão sem poluir no MT.** Disponível em: <<http://globotv.globo.com/rede-globo/globo-rural/t/edicoes/v/granja-sustentavel-modelo-produz-carne-e-grao-sem-poluir-no-mt/1984945/>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

NEVES, Marcos. **Agronegócios e desenvolvimento sustentável: uma agenda para a liderança mundial na produção de alimentos e bioenergia.** São Paulo: Atlas, 2011.

THE WORLDWATCH INSTITUTE. **Estado do mundo: transformando culturas, do consumismo à sustentabilidade.** Ed. português. Salvador. UMA-Universidade Livre da Mata Atlântica, 2010.

THE WORLDWATCH INSTITUTE. **Estado do mundo: inovações que nutrem o planeta.** Ed. português. Salvador- UMA- Universidade Livre da Mata Atlântica, 2011.

---

Artigo recebido em 30/05/17. Aceito em 10/07/17.