



# A MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: da primeira revolução agrícola dos tempos modernos até os dias atuais

Aline Bezerra da Silva Santos 01 <sup>1</sup>

Sinara Luísa Veloso 02 <sup>2</sup>

Hamilton Afonso de Oliveira 03<sup>3</sup>

## RESUMO:

O ser humano não nasceu com habilidades de plantar, cultivar e colher. Isso só foi possível após centenas de milhões de anos de evolução biológica, técnica e cultural. Foi no período Neolítico (-10.000 mil anos) que ele começou a cultivar e criar, nesse período surgiram as duas formas principais de agricultura que se espalharam pelo mundo, o sistema de criação por pastoreio e o cultivo de derrubada-queimada. Elaborar um texto síntese do processo histórico da modernização da agricultura, avanços, desafios, progressos e impactos ambientais. O presente artigo foi elaborado por meio de uma pesquisa bibliográfica a qual tem como propósito explicar um problema por meio de referências teóricas, busca analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado assunto. Os textos utilizados para a elaboração do artigo, foram os textos da disciplina de Ambiente, Sociedade e Tecnologia discutidos em sala, entre os meses de fevereiro e junho de 2017. Os textos têm como conteúdo a evolução da agricultura no mundo, a relação homem-natureza e de ambiente, sociedade e tecnologia. O material é composto por livros e artigos científicos. A ciência e a tecnologia foram sem dúvida foram muito importantes para prolongar os nossos dias na Terra, através do aumento da produção de alimentos, produção de remédios, vacinas, meios de comunicação, entre outros. Mas também com o uso da tecnologia o homem conseguiu fazer uma corrida armamentista e um arsenal nuclear capaz de acabar com a humanidade. Não podemos negar que o processo de modernização e industrialização no campo, contribuiu para o aumento da produtividade no mundo, a primeira revolução agrícola dos tempos modernos caminhou junto com a Revolução Industrial rumo ao

---

<sup>1</sup> Bióloga (Mestrado em Ambiente e Sociedade, Universidade Estadual de Goiás, Brasil). Rosineide Caetano da Silva Bezerra, Normando Bezerra (UEG, Brasil) aline\_bezerras@hotmail.com

<sup>2</sup> Bióloga (Mestrado em Ambiente e Sociedade, Universidade Estadual de Goiás, Brasil). Márcia Rodrigues dos Santos e Luíz Eloi Veloso (UEG, Brasil). sinaraluisa@hotmail.com

<sup>3</sup> Historiador (Doutor Docente da Universidade Estadual de Goiás, Campus Morrinhos, Brasil). hamiltomafonso@uol.com.br



## A MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA E OS IMPACTOS AMBIENTAIS: da primeira revolução agrícola dos tempos modernos até os dias atuais

progresso, com o auxílio tecnológico promovendo melhorias na mecanização, seleção de plantas e animais e aumento na produção de insumos agrícolas. Porém toda a modernização da agricultura e o desenvolvimento do progresso trouxe impactos ao ambiente. Desse modo, alternativas vindo sendo desenvolvidas com o objetivo de conservar e preservar o ambiente.

**Palavras-Chave:** Tecnologia; recursos naturais; industrialização.

O ser humano não nasceu com habilidades de plantar, cultivar e colher. Isso só foi possível após centenas de milhões de anos de evolução biológica, técnica e cultural. Foi no período Neolítico (- 10.000 mil anos) que ele começou a cultivar e criar, nesse período surgiram as duas formas principais de agricultura que se espalharam pelo mundo, o sistema de criação por pastoreio e o cultivo de derrubada-queimada (Mazoyer & Roudart 2010).

A agricultura antiga tinha como principal função produzir alimentos para abastecer e garantir a sobrevivência da população local, denominada como agricultura de subsistência. Um dos maiores motivos para se aumentar a produção de alimentos por meio de tecnologias é o desenvolvimento da produção de alimentos durante o ano todo e em larga escala (Mazoyer & Roudart 2010).

O desenvolvimento e o sucesso da agricultura só se tornou possível por meio do progresso científico e tecnológico, representando um grande avanço para a humanidade, este tem gerado, a longo prazo, muitos benefícios e melhores condições de vida, baixo índice de mortalidade infantil, eliminação de certas doenças, nível de educação mais alto, meios de comunicação mais eficazes, melhores condições de vida e de trabalho, maior proteção social, maiores oportunidades de lazer entre outros (Salomon et al. 1993).

Um dos marcos que merece mais atenção e se destacou como um dos mais importantes no processo de evolução da agricultura ao longo do processo histórico, foi a Revolução Agrícola. Esta foi capaz de provocar um crescimento demográfico e melhorar as condições de vida “Assim, pela primeira vez na história, com a primeira revolução agrícola aparece uma agricultura capaz de produzir permanentemente um excedente agrícola comercializável representando mais da metade da produção total” (Mazoyer & Roudart 2010, p.372).

A primeira Revolução Agrícola ocorreu juntamente com a primeira Revolução Industrial e caminharam juntas rumo ao progresso, com o auxílio tecnológico promovendo melhorias na mecanização, seleção de plantas e animais e aumento na produção de insumos agrícolas. No século XX, a evolução da agricultura teve um de seus marcos essenciais o que ficou conhecido como Revolução Verde, que promoveu técnicas baseado na introdução de melhorias genéticas nas plantas e na evolução dos aparatos de produção agrícola para ampliar, sobretudo, a produção de alimentos (Miller Jr. 2007).

A ameaça mais grave à humanidade nesse início de século XXI é o ataque sem trégua ao meio ambiente, decorrente da lógica da produção atual e da direção dos seus vetores tecnológicos contidos nos atuais conceitos de progresso global, a utilização de agrotóxicos e fertilizantes, os alimentos transgênicos, a desertificação das florestas, a poluição pelas indústrias entre outros tem causado grande

preocupação com o futuro q equilíbrio do planeta (Salomon et al. 1993), desse modo alternativas sendo sendo pensadas com a finalidade de propor um ambiente mais preservado com menos perda de biodiversidade. O objetivo do presente trabalho é descrever o histórico da Modernização da Agricultura desde a primeira revolução agrícola dos tempos modernos até os dias atuais e analisar os impactos ambientais e sugerir alternativas a serem adotadas.

### **Metodologia**

O presente artigo foi elaborado por meio de uma pesquisa bibliográfica a qual tem como propósito explicar um problema por meio de referências teóricas, busca analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado assunto (Cervo & Bervian 2002). Os textos utilizados para a elaboração do artigo, foram os textos da disciplina de Ambiente, Sociedade e Tecnologia discutidos em sala, entre os meses de fevereiro e junho de 2017. Os textos têm como conteúdo a evolução da agricultura no mundo, a relação homem-natureza e de ambiente, sociedade e tecnologia. O material é composto por livros e artigos científicos.

### **Resultados e Discussão**

#### **A História da Agricultura da Primeira Revolução dos Tempos Modernos até os dias atuais**

Durante muito tempo, desde a alta Antiguidade, as rotações que alternavam cereais e espécies forrageiras eram conhecidas por suas vantagens, na Europa esse sistema demorou a se propagar. O sucesso da revolução agrícola, simultaneamente com a revolução industrial e comercial, só aconteceu nos países como afirma (Mazoyer & Roudart 2010, p.355) “após um vasto conjunto de reformas que instaurava o livre uso da terra, a liberdade de empreender e comercializar, e a livre circulação de pessoas e de bens”. Os fatores sociais e culturais também interferem no modo como a ciência e tecnologia age na sociedade e vice-versa, como afirma (Salomon et al.1993, p.11) “a expansão de novos conhecimentos, produtos e processos derivados do progresso científico e tecnológico, por sua vez, transformam estruturas sociais, modos de comportamento e atitudes mentais”.

A Primeira Revolução Agrícola dos Tempos Modernos ocorreu do século XVI ao século XIX caracterizada pela substituição dos alqueives por pastagens artificiais de gramíneas, “plantas mondasas” que são as leguminosas forrageiras, (Mazoyer & Roudart 2010, p.358) descrevem que:

A verdadeira vantagem e o sucesso das novas rotações, ao mesmo tempo forrageiras e cerealíferas, devem-se ao fato de que elas produziam praticamente tanta forragem quanto as pastagens e os campos de ceifa juntos. Dessa forma, a substituição dos alqueives pelos cultivos de forrageiras permitia dobrar a quantidade de gado, a produção de esterco, a força de tração animal, bem como

todos os outros produtos provenientes da criação (lã, peles, carne, leite, etc.). Enfim, nos novos sistemas sem alqueive, os rendimentos de cereais que se beneficiaram de uma adubação com esterco redobrada podiam, conseqüentemente, aumentar.

A demanda por produtos agrícolas devido ao desenvolvimento industrial, comercial e urbano impulsionou a revolução agrícola, assim como o excedente de matéria-prima produzido pelo novo meio de produção condicionou fortemente o impulso da primeira revolução industrial, no século XVII as rotações sem alqueive propagavam-se na Inglaterra e no vale do Reno; e nos séculos XVIII e XIX alcançaram o restante da Europa (Mazoyer & Roudart 2010).

“Desde o início da Revolução Industrial, o progresso econômico tem significado revolução” (Salomon et al. 1993, p.29). A revolução industrial ocorreu junto com a revolução agrícola numa relação de dependência. Vale ressaltar que esse período foi um marco na mudança de tendência, pois a partir daí começou o processo de queimada de carvão e óleo, produzindo os gases causadores do efeito estufa (Dupas 2007).

A primeira revolução agrícola aumentou a produção com excedentes alimentares que proporcionaram um aumento significativo da população e também um desenvolvimento industrial e urbano, porém isso exigiu muito trabalho complementar como descreve (Mazoyer & Roudart 2010, p. 368):

Tratava-se principalmente de colheitas, fenação, escarificação, lavração e outras atividades de preparação do solo e da sementeira; enfim, de trabalhos que deviam ser executados com limites de tempo cada vez mais restritos e que chegavam às vezes até mesmo a se sobrepor. A necessidade de novos equipamentos mais adaptados que permitissem ganhar tempo nos períodos de pico do trabalho. Por essa razão, a partir do começo do século XIX, foram aprimoradas uma gama de novos equipamentos mecânicos de tração animal (arados, charrua do tipo brabant, ceifadeiras...) e novas máquinas para o tratamento das colheitas (debulhadoras, separadoras, moedoras, batedeiras...). Esses equipamentos mecânicos de fabricação industrial e com difusão nos países recentemente industrializados da Europa e de além-mar, ganharam grande difusão no fim do século XIX e no início do século XX.

Os sistemas sem alqueive apesar de serem eficientes, eram limitados devido as ferramentas e meios de transporte rudimentares, mas no século XIX a indústria siderúrgica que estava em grande processo de expansão, fabricou várias máquinas para a agricultura e para a indústria, a máquina a vapor começa a substituir a energia animal em certos trabalhos agrícolas, além disso os novos meios de

transporte abasteciam a agricultura em corretivos e adubos para o solo e transportavam as máquinas e os produtos agrícolas (Mazoyer & Roudart 2010).

“Essas grandes transformações provocaram, simultaneamente, a expansão da produção nos países novos, um certo aumento de rendimentos, uma ampliação da concorrência e, finalmente, a primeira crise mundial da superprodução agrícola.” (Mazoyer & Roudart 2010, p.409). É perceptível que no decorrer de toda a história, o uso da tecnologia sempre vai acelerar o ritmo de exploração dos recursos e não o contrário (Léna 2012).

Imensos territórios das regiões temperadas como Austrália, Nova Zelândia, Américas e África do Sul aproveitaram do muito espaço e pouca população, juntamente com o uso dos equipamentos mecânicos e os novos transportes como estradas de ferro e barco a vapor para importar os insumos de produção e exportar os produtos agrícolas; seus excedentes de baixo preço invadiram o mercado europeu que com o excesso de oferta ocasionou crise da agricultura em várias partes da região europeia (Mazoyer & Roudart 2010). Os países europeus reagiram de formas distintas a essa nova configuração da economia agrícola, (Mazoyer & Roudart 2010, p.418) descrevem como reagiram alguns países:

Praticando o livre comércio, o Reino Unido, apesar da modernidade de sua agricultura, teve então um recuo importante de seus produtos cerealíferos e laníferos e um novo êxodo rural. Esse país instalou-se assim, permanentemente, na dependência alimentar. No sentido contrário, os pequenos países como a Dinamarca e os Países Baixos -que dispunham de um campesinato numeroso e experiente aproveitaram-se tanto da queda dos preços dos cereais quanto da relativa boa manutenção dos preços dos produtos que pereciam rapidamente, para especializar-se nas produções animais ou nas produções de legumes e flores. Ao abrigo de proteção, ao mesmo tempo seletivas e limitadas, países como a França e a Alemanha conseguiram, em certa medida, escapar da crise, concluir a primeira revolução agrícola e adotar a mecanização do cultivo por tração.

Ao final do século XIX os meios de transporte eram eficientes o bastante para estabelecer uma ligação entre o antigo e o novo mundo, para utilizar os adubos e corretivos transportados e estabelecer uma concorrência através da venda dos produtos agrícolas; a produção de máquinas substituiu os trabalhadores, diminuindo a mão de obra e fazendo com que muitos estabelecimentos agrícolas pequenos desaparecessem (Mazoyer & Roudart 2010).

A Segunda Revolução Agrícola ocorreu ao longo do século XX que se apoiou na Segunda Revolução Industrial utilizando os meios de produção segundo (Mazoyer e Roudart 2010, p.420) “a motorização (motores a explosão ou elétricos, tratores e engenhos automotivos cada vez mais

potentes), a grande mecanização (máquinas cada vez mais complexas e eficientes); e a quimificação (adubos minerais e produtos de tratamento) ”.

Além disso, também foram utilizadas técnicas de seleção de plantas e animais; os transportes como aviões, caminhões, os barcos e estradas de ferro facilitou ainda mais o transporte dos insumos e produtos agrícolas, levando a concorrência todas as agriculturas do mundo (Mazoyer & Roudart 2010).

No contexto nacional brasileiro, houve uma grande mudança na produção agrícola no período de 1960 a 2006, a soja é atualmente uma das principais lavouras com 17 milhões de hectares, o que no período de 1960 era insignificante, no país também houve um aumento de instrumentos e insumos, melhoramento genético, avanço de técnicas de produtividade, tudo isso se deve a incentivos creditícios e a outros instrumentos de políticas agrícolas (Bolliger 2014). Destaca-se também o aumento significativo de tratores que aumentaram de dezenas de milhares para centenas de milhares, os adubos químicos que em 1960 eram consumidos por 157 mil estabelecimentos, em 2006 foi registrado 1,3 milhão do uso desses adubos e 1,4 milhão do uso de agrotóxicos, outra mudança significativa foram os gastos com pagamentos de salários que foram transferidos para o gasto com adubos, corretivos, agrotóxicos, energia elétrica, combustíveis, compra de animais, armazenagem, transporte, impostos e custos financeiros (Bolliger 2014). Observa-se a redução do trabalho na agricultura com a substituição do homem pela máquina e um ganho da produtividade com uma alta eficiência produtiva em razão do desenvolvimento tecnológico.

### **Impactos Ambientais**

A ciência e a tecnologia foram sem dúvida foram muito importantes para prolongar os nossos dias na Terra, através do aumento da produção de alimentos, produção de remédios, vacinas, meios de comunicação, entre outros. Mas também com o uso da tecnologia o homem conseguiu fazer uma corrida armamentista e um arsenal nuclear capaz de acabar com a humanidade. “A agricultura moderna provoca um impacto ambiental nocivo muito maior que qualquer atividade humana, ” (Miller Jr. 2007, p. 229).

### **CONCLUSÕES**

Logo vimos que a evolução da agricultura passou por várias fases, iniciando-se como uma agricultura de subsistência apenas para o sustento e sobrevivência da população local e se transformando em um mercado potente gerador de lucros. O processo de desenvolvimento da agricultura só foi possível por meio dos avanços da ciência e da tecnologia, aumentando os maquinários, produzindo mais alimentos em menor quantidade de tempo, selecionando espécies de plantas e animais com melhores características genéticas e fazendo cruzamentos para obter organismos

geneticamente modificados e melhorando e prolongando as condições de vida dos seres humanos. Porém uma boa parte da população vive na miséria, com péssimas condições de vida, saúde precária e muitos sem ter o que comer. Sendo assim, a fome se deve a pobreza e a má distribuição de alimentos, pois a produção de alimentos é suficiente para abastecer toda a população mundial.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a Universidade Estadual de Goiás e ao Programa de Pós-Graduação Stricto sensu em Ambiente e Sociedade.

## **REFERÊNCIAS**

BOLLIGER F 2014. Brasil agropecuário duas fotografias de um tempo que passou. In: Antônio Márcio Buainain / Eliseu Alves/ José Maria da Silveira/ Zander Navarro. *O mundo rural no Brasil do século XXI: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília, DF: Embrapa, 2014. Parte 8, cap. 1, p. 1051-1080.

CARVALHO ISH ; FRANCO AB 2012.O papel do campesinato na construção da sociedade do decrescimento. In: Philippe Léna e Elimar Pinheiro do Nascimento. *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade*. Rio de Janeiro: Garamond, cap. 18, p.319-334.

CERVO AL; BERVIAN PA 2002. *Metodologia Científica*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHESNAIS F 2012. Alguns marcos teóricos e políticos para a construção de uma postura ecológica revolucionária. In: Philippe Léna e Elimar Pinheiro do Nascimento. *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade*. Rio de Janeiro: Garamond, cap. 8, p.157-169.

DUPAS G 2006. *O mito do progresso*. São Paulo: Unesp, 310pp.

LÉNA P 2012. Os limites do crescimento econômico e a busca pela sustentabilidade: uma introdução ao debate. In: Philippe Léna e Elimar Pinheiro do Nascimento. *Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade*. Rio de Janeiro: Garamond, cap. 1, p.23-43.

MAIA AG 2014. O esvaziamento demográfico rural. In: Antônio Márcio Buainain / Eliseu Alves/ José Maria da Silveira/ Zander Navarro. *O mundo rural no Brasil do século XXI: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília, DF: EMBRAPA.Parte 8, cap. 2, p. 1083-1099.

MAZOYER M.; ROUDART L 2010. *História das agriculturas no mundo do neolítico à crise contemporânea*. São Paulo: Unesp, 569pp.

MILLER JR GT 2007. *Ciência Ambiental*. São Paulo: Thomson Learning, 501pp.



SALOMON JJ; SAGASTI F; SACHS-JEANTET C 1993. Da tradição à modernidade. *Estudos Avançados*, v.7, n.17, p. 7-33.

**Agricultural modernization and environmental impacts: from the first agricultural revolution to current days**

After many years of biological, technical and cultural evolution, human beings became able to plant, cultivate and crop. This fit started during the Neolithic period (- 10.000 thousand years), when the main methods of agriculture arose and were spread worldwide. This bibliographic search aims to put a spot light on the cultural and scientific gains from the past we have nowadays. The data used for formulating this article were collectec from the contents of books and scientific articles, regarding the subject Environment, Socity and Technology, between February and June of 2017. The main topics studied stands around the evolution in agriculture and the relation men-nature. Improvements like large-scale production of food, medicine and vaccine, brought by science and technology, certainly makes our time on earth longer, nonetheless, sadly, men also created arms races and an arsenal of nuclear weapons, capable of destroying the whole humanity. We cannot deny that modernization and industrialization has brought lots of tools for making Earth a more thriving place; the first Agricultural revolution walked along with the Industrial revolution toward headway, promoting improvements at mechanization, plants and animals selection, and an increasing production of agricultural inputs. Nevertheless, all of these agricultural improvements has also been badly reflected on the environment, highlighting the need of green thoughts, such as alternatives for preserving the nature.

**Keywords:** Technology; Natural resources; Industrialization.