

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC**

**CURSO DE ECONOMIA**

**IGOR MARTELLO OLSSON**

**EXPANSÃO AGRÍCOLA E CRESCIMENTO POPULACIONAL**

**CRICIÚMA**

**2016**

**IGOR MARTELLO OLSSON**

**EXPANSÃO AGRÍCOLA E CRESCIMENTO POPULACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de Bacharel no curso de Economia da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Melissa Watanabe

**CRICIÚMA**

**2016**

**IGOR MARTELLO OLSSON**

**EXPANSÃO AGRÍCOLA E CRESCIMENTO POPULACIONAL**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharel, no Curso de Economia da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em População e Economia da Terra.

Criciúma, 31 de Junho de 2016.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup> Melissa Watanabe - Doutora - PPGDS/UNESC - Orientador

Prof. Miguelangelo Gianezini - Doutor - PPGDS/UNESC

Prof. Thiago Rocha Fabris - Mestre - Economia/UNESC

**Dedico este trabalho à minha querida avó,  
M<sup>a</sup> Bernadete Masiero Martello.**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à minha avó que em todas as ocasiões possíveis esteve ao meu lado oferecendo o apoio necessário. Deixo também meu agradecimento aos demais familiares que contribuíram, dentro de suas capacidades, de formas diversas para meu desenvolvimento pessoal.

Agradeço aos meus excelentíssimos professores pelas suas contribuições ao longo dos nove semestres de graduação. Em especial aos docentes, professor Dr. Kristian Madeira por sua amizade, professora Doutora Giovana Ilka Jacinto Salvaro por sua dedicação e paciência, professor Mestre Thiago Rocha Fabris por sua paciência com as incontáveis vezes em que teve que repetir as explicações e ao professor Doutor Alcides Goularti Filho pelas inúmeras mini-palestras e debates.

À professora Doutora Melissa Watanabe, pessoa maravilhosa, que me orientou nos quatro anos (e meio) de projeto de iniciação científica, no presente trabalho e, espero, continuará a fazê-lo em outras etapas acadêmicas, meu MUITO obrigado.

Aos meus amigos e colegas de graduação, com os quais dividi histórias tristes e felizes, assim como porções de batata e refrigerantes ou churrasquinhos e caronas, meu muito obrigado e boa sorte.

**“The seemingly impossible is possible. We can have a good world.”**

**Hans Rosling**

## RESUMO

A capacidade mundial de assegurar a segurança alimentar está diretamente ligada à aplicação tecnológica e manejo ideal no campo, proporcionando o aumento da produtividade na limitada área agricultável, ao mesmo tempo em que processos sociais garantem estabilizações e melhoras nos níveis de renda e crescimento populacional. Thomas Malthus e Ester Boserup, ainda que tenham formulado suas teorias em momentos históricos diferentes, parecem descrever os limites opostos da economia da agricultura e da realidade demográfica. Aquele, no período de eclosão da primeira revolução industrial vivenciou uma realidade demográfica cuja a alta quantidade de filhos por mulher era padrão para boa parte da população e representava maior força de trabalho para a família no campo ou, posteriormente, maior capacidade de obtenção de renda com a urbanização populacional. Portanto, a realidade de Malthus, do início da industrialização da Inglaterra, ainda hoje está presente em diversos locais onde a taxa de fertilidade é alta, a população é majoritariamente rural e tende a sofrer pressões para urbanização. Nestes locais, se possui pouco nível de intensificação tecnológica e um deficitário acesso a educação e assistência médica. Boserup, por sua vez, tem sua obra construída em uma realidade em que o número de filhos por mulher começa a diminuir, alicerçado no efetivo ingresso da mulher no mercado de trabalho formal, no aumento do acesso à saúde e educação e na expansão do nível de renda. De caráter descritivo documental e analítico quantitativo, o presente trabalho busca, apresentar e relacionar as principais variáveis condicionantes do crescimento populacional, compreender a formação e apresentar os impactos da característica etária populacional e, por fim, compreender e evidenciar a relação estabelecida entre o crescimento das grandezas quantitativas relativas à população e à produção agrícola. Sob essa ótica, o presente trabalho utiliza-se das séries históricas de crescimento populacional, taxa de nascimentos, taxa de mortalidade, taxa de fertilidade e divisões etárias, e expansão da produção de alimentos, área cultivada e produtividade, fornecidas pelas bases de dados do *The World Bank* e Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Ao mesmo tempo em que a realidade pode ser grandes conglomerados urbanos, níveis de renda desiguais e ainda assim maiores que em outras regiões, alto nível tecnológico e industrial, além da permanente capacidade de assegurar alimento para a população. A realidade também se apresenta análoga àquela vivenciada por Malthus no início dos anos 1800, cuja população é majoritariamente rural, com produções de subsistência, baixo nível tecnológico e pouco ou nenhum acesso à estruturas educacionais e sanitárias. Além de responsáveis por teorias econômicas e agrícolas, Malthus e Boserup são exemplos quase extremos das realidades humanas. Os processos de urbanização, industrialização e exploração, bem como o envelhecimento de algumas populações, continuam a impactar em diversos aspectos o futuro econômico de alguns países.

**Palavras-chave:** Dinâmicas Populacionais; Uso da Terra.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Uso da terra em cinco grupos distintos segundo Boserup .....	15
Figura 2 - Crescimento Populacional Mundial no Período de 1960 a 2015 (milhares de pessoas).....	25
Figura 3 - Taxa de Crescimento Populacional Mundial no Período de 1960 a 2015.	26
Figura 4 - Crescimento Populacional por Regiões no Período de 1960 a 2015 (milhões de pessoas) .....	27
Figura 5 - Taxa de Fertilidade Período de 1960 a 2015 (Número de Filhos) .....	28
Figura 6 - Expectativa de Vida Mundial de 1960 a 2015 (Anos).....	29
Figura 7 - Divisão Etária Mundial de 1960 a 2015 (Percentual) .....	30
Figura 8 - Divisão Etária Mundial de 1960 a 2015 (milhares de pessoas) .....	31
Figura 9 - Índice de Nascimentos no Período de 1960 a 2015 (Por 1.000 pessoas) .....	31
Figura 10 - Índice de Mortes no Período de 1960 a 2015 (Por 1.000 pessoas) .....	32
Figura 11 - Evolução Natural Populacional no Período de 1960 a 2015 (Por 1.000 pessoas).....	33
Figura 12 - Movimentos Populacionais por Regiões no Período de 1960 a 2015 (milhares de pessoas) .....	34
Figura 13 - Produção de Agrícola de Alimentos no Período de 1961 a 2012 (Toneladas) .....	36
Figura 14 - Área Agrícola de Alimentos Mundial no Período de 1961 a 2012 (Hectares).....	37
Figura 15 - Produtividade no Período de 1961 a 2012 (Toneladas/Ha) .....	37

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 EXPANSÃO AGRÍCOLA E CRESCIMENTO POPULACIONAL.....</b>	<b>13</b>
2.1 USO DA TERRA .....	13
2.2 SEGURANÇA ALIMENTAR .....	18
2.3 CRESCIMENTO POPULACIONAL .....	19
<b>3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>25</b>
3.1 CRESCIMENTO POPULACIONAL .....	25
3.2 EXPANSÃO AGRÍCOLA .....	35
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO A – SÉRIE HISTÓRICA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL POR REGIÃO .....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O constante crescimento populacional mundial é motivo de preocupação por ser um fator básico para a alteração e crescimento da demanda em diversas áreas. Com os atuais níveis de acesso não igualitário à alimentação básica, o constante crescimento populacional, principalmente em países em níveis iniciais de desenvolvimento e/ou populosos, aumenta a dificuldade em manter estável a oferta de alimentos e torna o país dependente de compras nos mercados internacionais.

A demanda alimentar é uma variável que independe de idade, escolaridade ou nível social. Em grande parte formada por produtos provenientes do agronegócio, a segurança alimentar da população se baseia, de modo geral, no consumo de grãos e outros alimentos provenientes da atividade agrícola. A capacidade de suprir a demanda por alimentos é amplamente discutida por Thomas Malthus<sup>1</sup> e Ester Boserup<sup>2</sup>.

A fertilidade das áreas agricultáveis impacta diretamente no retorno do investimento. Quanto maior a fertilidade, maior a capacidade produtiva da área. A ocupação de áreas com menor fertilidade impacta diretamente no sistema produtivo, sendo necessária expansão do investimento. A expansão das áreas como resultado dos níveis de fertilidade é resultado da indisponibilidade ou impossibilidade de aplicações de métodos de produção que permitam o aumento da produtividade (MALTHUS, 1798; RICARDO, 1891; BOSERUP, 2008).

O crescimento agrícola ligado ao manejo precário do solo torna a capacidade de ofertar os produtos base para a subsistência algo cada vez mais complexo e problemático. Assoreamentos, poluição de fontes hídricas, falta de controle de invasoras e excesso de defensivo químico, aliados ao crescimento populacional proveniente da expansão econômica não consubstanciada ao desenvolvimento regional que direcione à saúde e educação básicas, bem como remuneração justa e acesso a alimentação, fazem parte de um grande círculo auto-sustentável que impede o desenvolvimento humano.

---

<sup>1</sup> Economista Britânico amplamente conhecido por sua teoria retratando o controle do aumento populacional e sua relação com a capacidade em suprir a demanda por alimentos.

<sup>2</sup> Economista Dinamarquesa estudou assuntos relacionados à economia e desenvolvimento agrícola. Ao contrário de Malthus, acredita que o desenvolvimento da agricultura é baseado no crescimento populacional e sua crescente demanda.

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (2015a, tradução nossa), "cerca de 793 milhões de pessoas sofrem de subnutrição a nível mundial, uma queda de 167 milhões em relação a última década e 216 milhões a menos que em 1990-92"<sup>3</sup>. Em grande parte formada por produtos provenientes do agronegócio, a segurança alimentar da população baseia-se, de modo geral, no consumo de grãos e outros alimentos provenientes da atividade agrícola.

Questões populacionais podem ser tomadas como fonte base para entender diversas percepções sobre o estado de desenvolvimento socioeconômico de um determinado local. Compreender os fatores que influenciam no crescimento ou decréscimo populacional torna possível mensurar os impactos econômicos gerados pelas variações populacionais.

O crescimento populacional é afetado, dentre outros fatores, pela taxa de fertilidade, ou seja, pela quantidade de filhos que uma mulher teria se vivesse até o final de sua idade fértil de acordo com a taxa de fertilidade específica de sua idade de acordo com o ano em específico (BULATAO *et al.*, 2000; BONGAARTS, 2016).

Além da taxa de natalidade, o aumento na expectativa de vida contribui diretamente para a diminuição do número de mortos e, conseqüentemente, para o crescimento populacional. Conforme a expectativa de vida aumenta, maior é o grupo populacional idoso (65 anos ou mais). O aumento da expectativa de vida, juntamente com a diminuição da taxa de natalidade, impacta diretamente na divisão etária da população mundial.

A expansão do grupo populacional idoso pressiona os sistemas econômicos nos quais são integrados. De acordo com o nível de dependência de determinada parte do grupo sobre o grupo economicamente ativo, principalmente aqueles que não possuem condições econômicas para viverem independentemente.

O trabalho se justifica pelo constante crescimento populacional mundial e pelas pressões exercidas por essa expansão, motivo de preocupação por ser um fator básico para a alteração e crescimento da demanda em diversas áreas. Com os atuais níveis de acesso não igualitário à alimentação básica, o constante crescimento populacional, principalmente em países em níveis iniciais de

---

<sup>3</sup> About 793 million people are undernourished globally, down 167 million over the last decade, and 216 million less than in 1990–92 (FAO, 2015).

desenvolvimento e/ou populosos, aumenta a dificuldade em manter estável a oferta de alimentos e torna o país dependente de compras nos mercados internacionais.

Como objetivo principal o presente trabalho busca compreender e demonstrar a relação entre o crescimento populacional e a expansão agrícola. Afim de atingi-lo, são estabelecidos como objetivos específicos:

- a) Apresentar as variáveis condicionantes do crescimento populacional;
- b) Apresentar as variáveis condicionantes da agricultura;
- c) Relacionar as variáveis condicionantes do crescimento populacional;
- d) Relacionar as variáveis condicionantes da agricultura;
- e) Analisar a forma como os condicionantes do crescimento populacional interagem com os condicionantes da expansão agrícola.

A fim de atingir tais objetivos, foram utilizadas séries históricas de crescimento populacional, índice de fertilidade e divisões etárias, e expansão da produção de alimentos, área cultivada e produtividade, fornecidas pelas bases de dados do *The World Bank* e Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação.

De caráter descritivo documental e analítico quantitativo, o presente trabalho teve suas considerações baseadas em análises quantitativas comparativas, utilizando-se dos índices de nascimento, mortalidade, fertilidade, expectativa de vida e movimentos populacionais migratórios como variáveis condicionantes para o crescimento populacional e do crescimento da produção, da área e da produtividade como variáveis condicionantes para compreender a expansão da atividade agrícola. A atividade agrícola, por fim, foi relacionada com o crescimento populacional buscando atender ao objetivo geral do trabalho.

## 2 EXPANSÃO AGRÍCOLA E CRESCIMENTO POPULACIONAL

A diferença do nível tecnológico entre os períodos, não permitia à Malthus observar a produção agrícola do mesmo modo que Boserup. Seria possível afirmar que na perspectiva da falta de tecnologia avançada, a força de trabalho braçal tornava-se necessário que as famílias fossem consideravelmente numerosas, de modo que pudessem produzir para garantir sua subsistência. Boserup, por sua vez, compreendeu que não apenas a população crescia em função da disponibilidade de alimentos, mas que, conseqüentemente, a capacidade produtiva tendia a crescer buscando atender a demanda criada pelo crescimento populacional.

Era natural, segundo Ester Boserup (2008), que em uma realidade pré-revoluções industrial e agrícola, o crescimento populacional e a excessiva oferta de mão de obra viesse a tornar os rendimentos, por hora trabalhada, cada vez menores, ocasionando escalas de trabalho cada vez maiores como forma de equiparação de nível de renda e capacidade de consumo do trabalhador. Portanto, observa-se que: o aumento populacional gera um excedente de mão de obra; este excedente faz com que o retorno salarial por hora seja menor; salários menores causam aumentos na carga horária de trabalho para uma equiparação da perda do poder de compra (RICARDO, 1891).

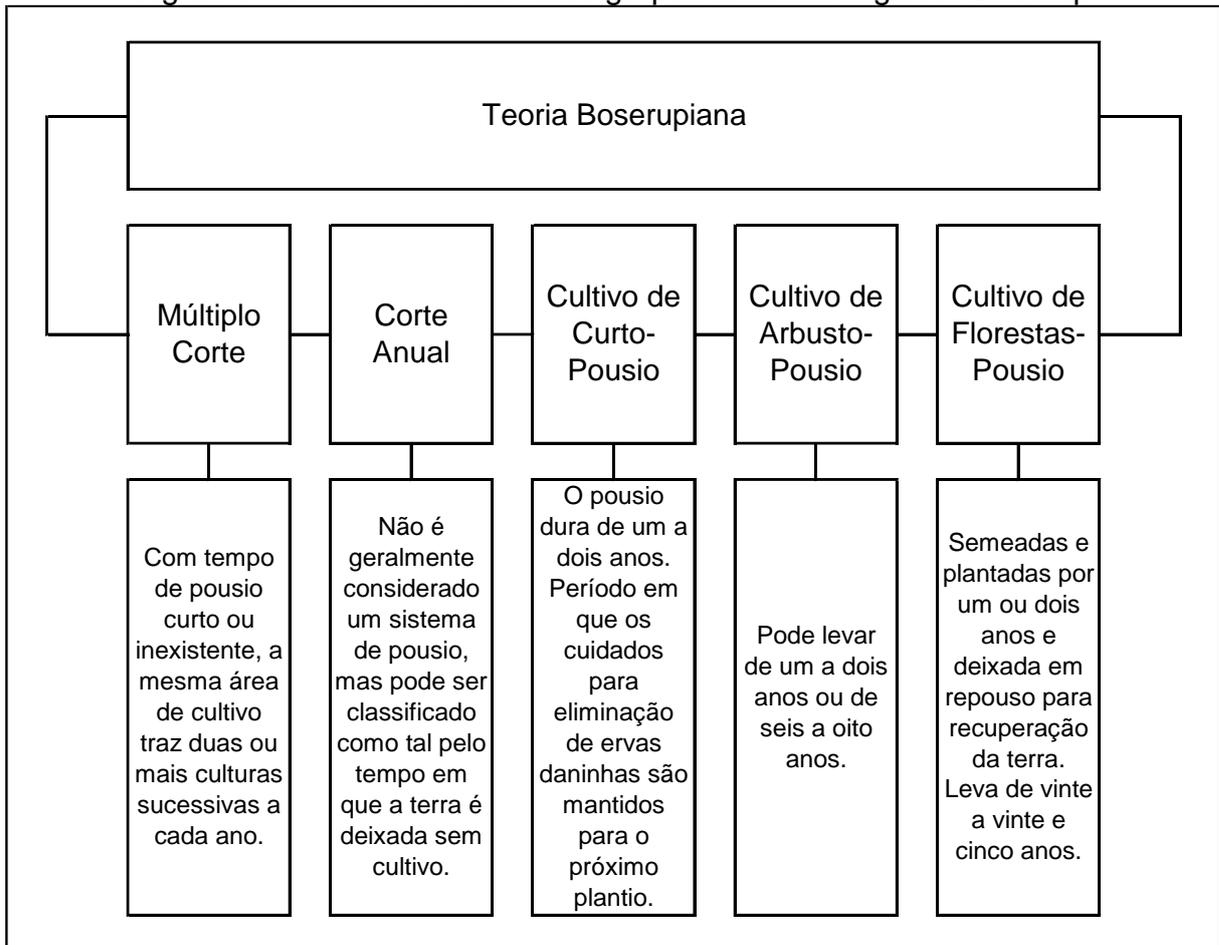
### 2.1 USO DA TERRA

A definição de uso da terra aqui adotada é dada pela forma de exploração humana da cobertura vegetal da terra. Tal uso está associado às questões biofísicas, socioeconômicas e aos contextos culturais que compreendem a geografia humana daqueles que nela vivem e que dependem da decisão da melhor utilização daquele espaço geográfico. Sobre seu desenvolvimento e mudança, é importante compreender quais e como são tomadas as decisões e quais são os fatores que as impactam (LAMBIN; GEIST; LEPERS, 2003; VERBURG *et al.*, 2006; WATANABE, 2009). Para You *et al.* (2010), o uso da terra é influenciado pelo preço das produções, pela migração de pessoas das áreas rurais para as urbanas, por políticas governamentais e pelo crescimento da indústria urbana.

Da ótica do uso da terra, é importante salientar os níveis de fertilidade das áreas agricultáveis. Segundo Malthus (1798), as áreas mais férteis, normalmente cultivadas primeiro, por seu alto índice de retorno-investimento requerem menos mão de obra, por não precisarem, necessariamente, ser cultivadas extensivamente ao longo do tempo. À medida que os locais de alta fertilidade se tornam mais raros, outras áreas começam a ser ocupadas e essas, por sua vez, nivelavam as produções buscando trabalhar por períodos maiores do ano do que naquelas áreas de índice de fertilidade alto (RICARDO, 1891).

O desenvolvimento tecnológico promovido pelas revoluções tecnológicas e agrícolas, permite que haja expansão produtiva em detrimento da manutenção das extensões de terra utilizadas. Segundo Boserup (2008), a expansão das áreas utilizadas na agricultura é resultado da inabilidade e/ou impossibilidade da aplicação de métodos e/ou tecnologias mais avançadas nos cultivos. Busca-se, portanto, aumentar a produtividade, manter o espaço utilizado para a agricultura e, conseqüentemente, manejar as áreas de maneira que possam ser reutilizadas. Sobre o uso da terra, são cinco os sistemas que a autora cita:

Figura 1 - Uso da terra em cinco grupos distintos segundo Boserup



Fonte: Adaptado de Busarello *et al.* (2016).

Logo, observa-se, conforme citado anteriormente, que o desenvolvimento agrícola não está ligado apenas à avanços tecnológicos, mas aos métodos de manejo aplicadas às áreas agricultáveis. Para a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura - FAO, o correto uso da terra tem como base o planejamento das atividades e ações agrícolas destinadas às áreas, portanto, a manutenção da qualidade das áreas produtivas depende diretamente da utilização consciente dos recursos disponíveis e de sua proteção, tais quais, fontes de água, solo e animais benéficos às produções agrícolas.

Para Watanabe (2009), gerenciar o uso da terra nas dimensões biofísicas, socioeconômicas e culturais, buscando maximizar o retorno proveniente dos espaços geográficos, aparece como método para aperfeiçoar a capacidade de retorno econômico das áreas utilizadas. Por sua vez, compreender que tais áreas possuem caráter finito, é fundamental para que a expansão agrícola aconteça de

modo organizado e buscando constantemente aumentar a produtividade enquanto garante a capacidade produtiva futura daquela área.

Em um mercado globalizado, o consumo interno não é, necessariamente, o fator base para as tomadas de decisão quanto à utilização destinada às áreas. Em tal situação, a demanda externa pelos produtos pode ser suficientemente atrativa de modo que seja economicamente vantajoso para o produtor destinar ao mercado externo sua produção. Logo, as áreas de produção para subsistência diminuem em detrimento da expansão das áreas de agricultura intensiva (BARBIER, 1997; BATTERBURY; BEBBINGTON, 1999; HALLORAN; ARCHER, 2008).

O crescimento dos mercados e sua conseqüente globalização, tende a impulsionar a expansão das áreas agrícolas de modo a pressionar áreas florestais e/ou outros cultivos (LAMBIN; GEIST; LEPERS, 2003; LEPERS *et al.*, 2005; RAMANKUTTY *et al.*, 2007). De modo geral, a utilização de métodos insustentáveis de produção, que trazem alto retorno no curto prazo, tendem a desgastar a capacidade produtiva da área utilizada e diminuem ou, em casos extremos, extinguem a possibilidade de reutilização dessas áreas no longo prazo.

A manutenção do nível de fertilidade do solo depende, portanto, do equilíbrio dos fatores físicos e químicos, obtido através do manejo adequado do uso da terra, em relação às necessidades do cultivo da área. Logo, a conservação da capacidade produtiva à longo prazo está diretamente relacionada à perda do retorno imediato dos produtores rurais (FRASER, 2004).

A falta de ações mitigadoras quanto aos efeitos negativos da produção agrícola no ambiente tende, conforme o reuso da área persiste, a propiciar erosões, redução da biodiversidade, índices de contaminações e de compactação, impermeabilização e salinização do solo. Ainda que sejam problemáticos de forma individual, a ocorrência de múltiplos impactos negativos em um mesmo local aumenta ainda mais o impacto causado pelos efeitos individuais (FRASER, 2004; BRADFORD *et al.*, 2006; AMSALU; STROOSNIJDER; GRAAFF, 2007; YADAV; MALANSON, 2008).

Por sua vez, a resposta para tais problemas pode estar no próprio mercado, com a exigência de certificações específicas que impactam diretamente aqueles que utilizam de modo insustentável os seus recursos. (HALLORAN; ARCHER, 2008)

As mudanças no uso da terra podem ter como origem fatores variados, derivadas de ações e decisões humanas ou provenientes de questões ambientais, bem como de suas interações (LAMBIN; GEIST; LEPERS, 2003). O principal desafio é identificar claramente quais os principais condicionantes dentre as múltiplas variáveis associadas à mudança no uso da terra e identificar os riscos e vantagens inerentes à cada um destes condicionante (LAMBIN *et al.*, 2001).

Dentre os estudos de caso, são repetidamente consideradas como condicionantes referentes à: diminuição da produtividade das áreas; geopolíticas que promovem interesses de grupos específicos; indução à inovação; urbanização e consequente mudanças nos padrões de consumo da população; criação de oportunidades econômicas em novos mercados, entre outros (LAMBIN; GEIST; LEPERS, 2003).

Como um dos principais fatores para as tomadas de decisão no uso da terra, o clima relaciona-se diretamente nas possibilidades produtivas das regiões, bem como nas suas coberturas vegetais (SALA *et al.*, 2000; PATZ *et al.*, 2005; ROUNSEVELL *et al.*, 2005; BRADFORD *et al.*, 2006). A agricultura, tendo em vista a natureza da plantação, é criticamente dependente de condições climáticas e ambientais para o desenvolvimento do cultivar e o retorno esperado da produção.

Tendo sua vida dividida em ciclos, os processos de plantio, germinação, crescimento e florescimento da planta, bem como a produção e maturação dos grãos dependem de temperatura e fotoperíodo ideais (WATANABE, 2009). Logo, áreas como a região sudeste do Canadá, noroeste e norte dos Estados Unidos, nordeste da Europa e a planície da Manchúria chinesa são exemplos de locais que possuem maior sensibilidade à variações climáticas (RAMANKUTTY *et al.*, 2002; LOBELL; ASNER, 2003).

Associando-se às questões climáticas, a quantidade de umidade do solo é fator relevante para o desenvolvimento adequado da planta. Portanto, a distribuição de chuva nas regiões é outro indicador levado em consideração quando analisada a necessidade hídrica do cultivo, tendo em vista que a agricultura irrigada é restrita a locais que possuam fontes hídricas suficientes para a irrigação do cultivo, excetuam-se, por exemplo, as áreas dos desertos subtropicais da África, Ásia e Austrália (RAMANKUTTY *et al.*, 2002).

A inovação tecnológica no campo, por sua vez, é uma das bases para a contínua expansão da atividade econômica agrícola, tendo em vista sua associação

aos avanços tecnológicos que contribuem para a conservação e uso correto dos recursos e à prevenção e minimização dos impactos negativos (FREEMAN, 1989).

Ao mesmo tempo em que contribui para a gestão eficiente dos recursos e diminui o impacto negativo no meio em que está inserido a atividade agrícola, a inovação permite aumentar os ganhos com a produção com o aumento da produtividade e sem, necessariamente, aumentar a utilização de insumos, por exemplo (LÖSCHEL, 2002).

A inovação na agricultura tem como um dos principais focos a pesquisa melhoramento genético dos cultivares buscando maior desempenho produtivo, seja esse o aumento da produção por planta, por exemplo, ou a maior resistência à pragas (HALLORAN; ARCHER, 2008). Por fim, a implementação e adoção das inovações dependem do caráter empreendedor do detentor dos meios de produção, bem como dos benefícios que a inovação proporcionará ao cultivo (WENG, 2000).

## 2.2 SEGURANÇA ALIMENTAR

O constante crescimento populacional aumenta conseqüentemente as dificuldades enfrentadas na agricultura para suprir a demanda por alimentos. Baseando-se na necessidade de assegurar condições mínimas para alcançar os ideais de segurança alimentar e atender a outras preocupações humanitárias, a FAO busca através de cinco principais temas combater os problemas gerados pelo mau manejo das áreas e das relações de oferta e demanda não lucrativamente interessantes ao mercado<sup>4</sup>. Segundo a FAO (2015b), investimentos destinados a agricultura é o método mais efetivo para a redução da fome e da pobreza, principalmente quando em áreas rurais.

Enquanto para Malthus o problema da fome está associado à incapacidade da atividade agrícola em acompanhar a expansão da população, para Boserup, o crescimento da população aparece como um estímulo para o desenvolvimento tecnológico do campo.

Com a expectativa de que, segundo a FAO (2015c, tradução nossa), a população mundial atinja a marca dos nove bilhões de pessoas por volta de 2050, torna-se cada vez mais importante que a capacidade técnica e tecnológica possibilite

---

<sup>4</sup> Mudanças Climáticas, Investimentos em Agricultura, Povos Indígenas, entre outros. Ver mais em: <<http://www.fao.org/themes/en/>>

a manutenção da segurança alimentar a nível global. Portanto, são necessárias inovações que possibilitem a correta utilização, aproveitamento e reaproveitamento dos materiais e outros fatores envolvidos na produção agrícola, tendo como fator base o caráter finito das áreas agricultáveis.

Para Barrett (2010), a disponibilidade de alimentos, o poder aquisitivo e a utilização dos alimentos para atender as necessidades individuais de nutrição são os três principais fatores que contribuem para a segurança alimentar. Observa-se, a partir da afirmação de Barrett, que os três fatores são correlacionados, tendo em vista que: ainda que exista a disponibilidade de alimentos, é necessário renda para ter acesso a eles e, ainda que exista renda, precisa estar acessível e ela também deve ser suficiente para atingir as necessidades nutricionais de cada indivíduo.

Os fatores propostos pelo autor, em sua relação demonstram que as questões que envolvem a segurança alimentar vão além da capacidade produtiva, pois esbarram na limitação imposta pela renda do indivíduo. Afim de compreender propriamente a proposta, é necessário identificar que alguns bens de consumo possuem elasticidades diferentes e, que por esse motivo, podem ou não ser substituídos dentro da faixa de renda disponível.

A segurança alimentar é, por fim, definida como a realização do direito ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais (BRASIL, 2004).

### 2.3 CRESCIMENTO POPULACIONAL

A marca populacional do primeiro bilhão de pessoas foi atingida apenas em 1800, 125 anos antes do segundo bilhão. O terceiro bilhão foi alcançado 35 anos depois do segundo, o quarto 14 anos depois, o quinto, após 13 anos, o sexto 12 anos depois, em 1999 e, por fim, o sétimo também treze anos depois, em 2012. Até então, o rápido crescimento populacional pode ser mostrado pelo espaço de tempo cada vez menor necessário para que fosse atingido o próximo bilhão (BULATAO *et al.*, 2000; ONU, 2016).

Projeções recentes indicam que a população mundial pode atingir a marca de 8,9 bilhões de pessoas, aproximadamente, em 2050. Ao mesmo tempo, em outros cenários, os números variam de 7,4 bilhões a 10,6 bilhões. A

previsibilidade é limitada devido às rápidas mudanças comportamentais relacionadas às variáveis demográficas (ONU, 2004).

As projeções de crescimento populacional são, em grande parte, baseadas nas expectativas dos níveis de fertilidade. A fertilidade contribui positivamente para o crescimento populacional quando supera a taxa de mortalidade e negativamente quando a taxa de mortalidade é superior às taxas de fertilidade. Tendo como base a população no ano de 2010, estima-se que o continente africano terá, até 2100, um crescimento de 235%, enquanto o continente europeu perderá 28.8% (ONU, 2013).

Por sua vez, a níveis nacionais, a Nigéria, em 2100, terá aumentado 4 vezes sua população quando comparado ao ano de 2010, chegando a, aproximadamente, 647 milhões de habitantes. Em contrapartida, entre os países que diminuirão em 50 milhões, ou mais, habitantes até 2100 estão: Bangladesh, Brasil e Índia. Por fim, percentualmente, os países que terão suas populações comparativamente mais reduzidas são: Líbano e Singapura (ONU, 2013).

Com o aumento da expectativa de vida e a diminuição da taxa de fertilidade, projeta-se que, em 2050, 34% da população europeia terá mais que 60 anos, seguida pela população norte americana, com 27%, latina americana e caribenha, com 25%, a Ásia, por sua vez, contará com 24% de sua população com idade superior a 60 anos e, por fim a Oceania, com 23% (ONU, 2015).

Ainda que a mudanças comportamentais demográficas sejam rápidas, predições para períodos próximo tendem a ser relativamente corretas. Em um horizonte de quinze anos, por exemplo, o tamanho da população e a idade dentro das estruturas demográficas serão resultados de processos demográficos, em especial fertilidade e mortalidade, que já aconteceram em um período próximo (ONU, 2015).

É necessário ainda compreender que grande parte dessas mudanças populacionais ocorrerão nas regiões menos desenvolvidas, tais locais crescerão 58% ao longo dos próximos 50 anos, em detrimento dos 2% de crescimento da áreas desenvolvidas (ONU, 2004).

O crescimento populacional mundial é, atualmente, resultado direto da combinação das taxas de fertilidade e natalidade e de suas variáveis condicionantes. Até o século XIX, as taxas de natalidade e mortalidade eram altas e relativamente próximas, mesmo com as características flutuações substanciais bastante comuns

em boa parte da história humana. De tal maneira, o crescimento populacional era errático e lento (BULATAO *et al.*, 2000; LEE, 2003).

Com o desenvolvimento socioeconômico e o avanço das práticas sanitárias, nutricionais e o desenvolvimento da medicina moderna, as taxas de mortalidade caíram rapidamente ao mesmo tempo em que a expectativa de vida começou a aumentar. Sendo base para compreender a dinâmica populacional moderna, os acontecimentos descritos propiciaram a transição demográfica ocorrida, principalmente e inicialmente, na Europa e no Japão onde o ritmo de crescimento populacional passou a aumentar. A mesma dinâmica passou, através dos anos, para as outras regiões do planeta, sendo a diminuição das taxas de mortalidade o principal ponto de impacto nas mudanças populacionais na África, Ásia e América Latina no século XX (BULATAO *et al.*, 2000; LEE, 2003).

Atualmente, na maioria dos países desenvolvidos e em um grupo crescente de países asiáticos e latino americano, a taxa de fertilidade é inferior àquela necessária para a estabilidade populacional em longo termo, ou seja, nascem menos que dois filhos por mulher. O índice de fertilidade está em um nível de substituição quando cada geração de mulheres substitui exatamente a geração anterior (BULATAO *et al.*, 2000; BONGAARTS, 2016).

Desta forma, o envelhecimento e declínio da população, provenientes de um índice de fertilidade abaixo do nível de substituição, podem ser responsáveis pelo declínio da capacidade de prover suporte aos idosos, tendo em vista a diminuição do grupo populacional economicamente ativo (BONGAARTS, 2016).

Em uma situação em que o nível de não é alterado e não há migrações populacionais, a taxa de fertilidade referente a reposição explica cem por cento das mudanças no volume populacional e garantirá, caso mantenha-se dentro das condições citadas, à estagnação do número de indivíduos na população. Com as mesmas condições impostas, a taxa de fertilidade acima ou abaixo do nível de reposição garante, respectivamente, crescimento ou decréscimo persistentes (BULATAO *et al.*, 2000).

Estudos que buscam identificar as causas dos níveis de fertilidade procuram, frequentemente, mensurar diretamente o impacto das questões socioeconômicas. Dentre as políticas públicas utilizadas para o controle do nível de fertilidade se encontram os programas de planejamento familiar. O programa busca, a partir de acesso à informação, reduzir o número de gravidez não planejada e

busca manter, continuamente, a assistência oferecida (BONGAARTS; SINDING, 2011; BONGAARTS, 1978).

O início das mudanças dramáticas na reprodução humana, em países em desenvolvimento, é uma reação ocorrida no início da década de 60. Até o final da década, em um total de 141 países, 47 já apresentavam diminuição da taxa de fertilidade. Na década seguinte, mais 32 países se juntaram aos anteriores, na década de 80, por sua vez, foram adicionadas à lista 25 países e, por fim, até 1995, apenas 23 países não haviam demonstrado tendência da diminuição do número de filhos por mulher (BULATAO *et al.*, 2000).

Dentre as condições determinantes para as mudanças nos níveis de fertilidade, destacam-se três. O primeiro estabelece uma mudança nos hábitos reprodutivos como, por exemplo, o uso de métodos contraceptivos altamente eficazes buscando a diminuição do grupo familiar. O condicionante seguinte sugere que o aborto teve influência significativa. Em 1995, por exemplo, estima-se que o número de procedimentos chegou a 35,5 milhões nas regiões em desenvolvimento. O último fator aponta a mudança na vida da mulher, com o casamento e a gravidez ocorrendo em idades mais avançadas. Na Ásia, por exemplo, as mulheres tendiam a se casar antes dos vinte anos de idade, nos anos 1980, por sua vez, a idade variava entre 20 e 25 anos (BULATAO *et al.*, 2000).

Uma das mudanças mais perceptíveis está na extensiva diminuição da mortalidade. Na metade do século a expectativa de vida havia aumentado de 25-30 anos para 40 anos e a proporção de mortes na infância havia caído de 25-30% para 18%. Em 1950, a cada seis crianças que nasciam por casal, quatro chegariam a vida adulta, portanto, o dobro da taxa necessária para o nível de reposição (BULATAO *et al.*, 2000).

É importante salientar que, para os países com índice de natalidade muito superiores à taxa de reposição, a tendência é de que a transição no nível de estabilização populacional é quase inevitável. Com o avanço do desenvolvimento socioeconômico regional, tais índices tenderão a seguir o mesmo processo pelos quais os países que hoje possuem baixa taxa de natalidade passaram (BULATAO *et al.*, 2000).

Dentro do contexto até então explanado, com a tendência do índice de natalidade em diminuir, atingindo níveis abaixo da taxa de reposição populacional, e do aumento da expectativa de vida, advindo dos avanços na medicina, por exemplo,

o envelhecimento populacional é uma variável cada vez mais preocupante (LEE; MASON, 2010; BULATAO *et al.*, 2000; LEE, 2003).

Países com populações jovens tendem, em um futuro próximo, projetar aumento no seu grupo populacional, mesmo que a fertilidade esteja à um nível de reposição. Por sua vez, países com uma população idosa apresentam essa característica por terem passado por longos períodos de baixa fertilidade. Mesmo que em um nível de reposição, países com estruturas populacionais constituídas de pessoas idosas tendem a sofrer com a diminuição da população (ANDREEV; KANTOROVÁ; BONGAARTS, 2013).

Principalmente em no "mundo desenvolvido", a média etária da população está aumentando tendo como base o já citado aumento da expectativa de vida e a diminuição da fertilidade. Europa e Japão, por exemplo, possuem a maior proporção de pessoas com mais de 65 anos e o aumento desta proporção ainda é esperado (BONGAARTS, 2016).

Ainda que possa ser proveniente de ambas as condicionantes, fertilidade e mortalidade, o envelhecimento da população pode se apresentar como resultado da mudança em apenas uma das variáveis. Quando o envelhecimento populacional ocorre pelo declínio do nível de fertilidade, o aumento do grupo populacional mais velho acontecerá sem que a expectativa de vida aumente. Uma das motivações apontadas para a diminuição do número de filhos, neste caso, pode estar ligado ao advento dos sistemas de aposentadoria do setor público, por exemplo, que desfaz a população idosa da dependência financeira direta do grupo populacional mais jovem. Por outro lado, quando o envelhecimento populacional é causado pelo declínio da mortalidade, o mesmo é proveniente do desenvolvimento da medicina e, conseqüentemente, da capacidade funcional do idoso na sociedade. Em ambos os casos, o envelhecimento populacional aumenta a pressão sobre os fundos de pensão que, por sua vez, respondem aumentando a idade base para a aposentadoria (LEE, 2003).

Para o século XXI, as projeções apontam que a expectativa de vida continuará a aumentar em todas as regiões, ao mesmo tempo em que tal crescimento ocorrerá de maneira cada vez mais lenta. Assume-se, portanto, que a expectativa de vida possui um máximo, de 92,5 anos para as mulheres e 87,5 anos para os homens (BULATAO *et al.*, 2000).

O ciclo da vida de uma pessoa, desde seu nascimento até sua morte, pode também ser considerado um ciclo econômico. Por se tratar de algo economicamente impactante, a natalidade tende a ser menor em famílias que possuem um plano definido, pois estas buscam a manutenção das condições familiares a longo prazo. Dentre as condições, consideram-se, dentro da perspectiva do envelhecimento populacional, a independência econômica do grupo em detrimento dos mais jovens, de modo que o peso econômico não recaia apenas sobre o grupo populacional atualmente economicamente ativo (LEE; MASON, 2010).

Além do aumento da expectativa de vida e das taxas de fertilidade, outra grande determinante dos valores totais de população dos países e/ou regiões são as migrações. A imigração tem se mostrado uma forte força demográfica nas décadas recentes e pode ser a causa de erros nas previsões populacionais (BULATAO *et al.*, 2000).

Em países com crescimento populacional próximo a zero, a migração tem contribuído fortemente para a manutenção das atividades econômicas, por exemplo. Tendo em vista que grande parte dos países possuem leis que regularizam a migração em seus territórios, as mesmas podem ser ajustadas de acordo com as necessidades populacionais. A última possibilidade, porém, pode ser minada por questões sociais, econômicas e/ou sociais não atrativas (ANDREEV; KANTOROVÁ; BONGAARTS, 2013).

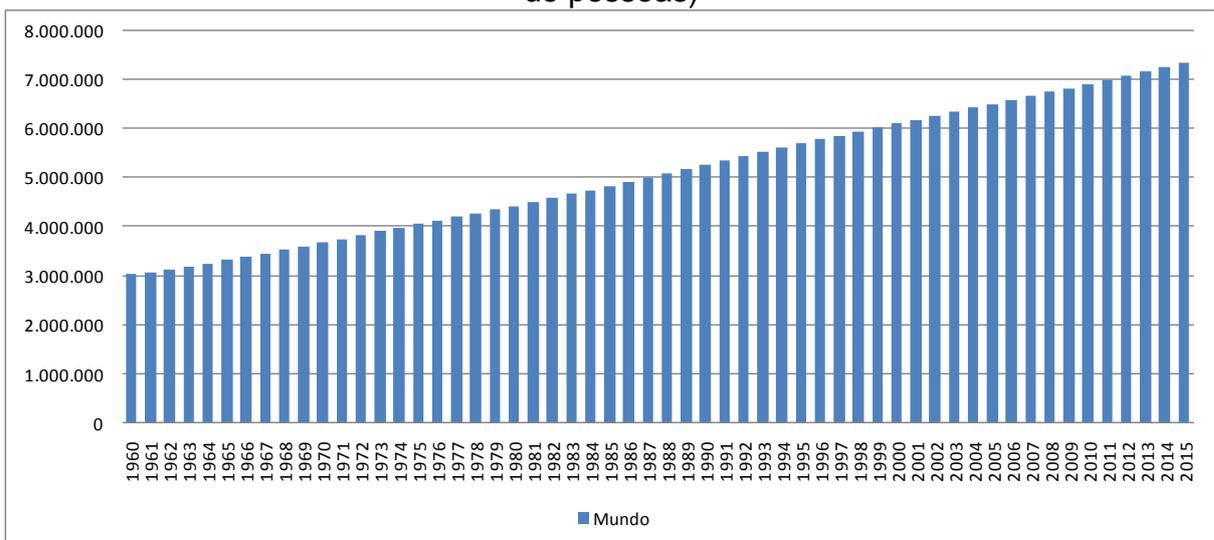
Os movimentos migratórios e a tensão e/ou pressão tendem a aumentar conforme a população de países pobres ou devastados por conflitos e os atrativos dos países desenvolvidos aumente. É importante salientar, que à nível global, migrações não afetam diretamente o crescimento populacional, mas pode afetar os indicadores regionais de mortalidade e fertilidade (BONGAARTS, 2016; BULATAO *et al.*, 2000).

### 3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

#### 3.1 CRESCIMENTO POPULACIONAL

A marca populacional do primeiro bilhão de pessoas foi atingida apenas em 1800 e o segundo bilhão em 1925 (BULATAO et. al., 2000; ONU, 2016). Conforme Figura 2, o terceiro bilhão foi alcançado em 1960, o quarto em 1975, o quinto em 1987, o sexto no ano de 1999 e, por fim, o sétimo em 2011. É importante observar que, dentre o primeiro e o segundo bilhão, foram necessários 125 anos e, para os seguintes o tempo foi diminuindo consideravelmente, passando por 35 anos, entre o segundo e o terceiro, mais 15 anos para o quarto, 12 anos para o quinto e o sexto e diferentemente da tendência anterior, 13 anos para o sétimo.

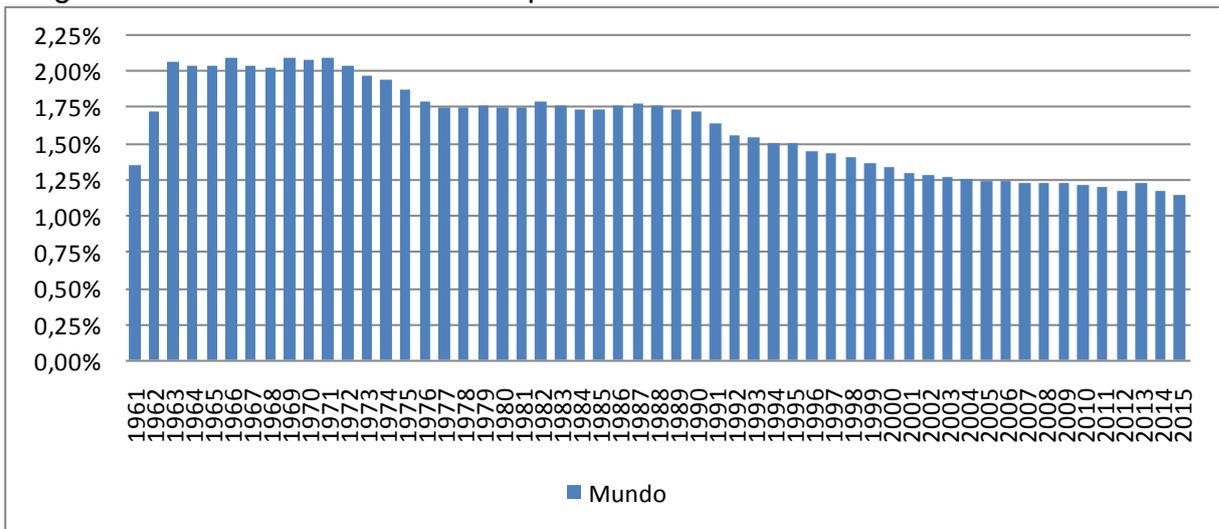
Figura 2 - Crescimento Populacional Mundial no Período de 1960 a 2015 (milhares de pessoas)



Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

A mudança de tendência no tempo necessário para atingir o próximo bilhão é em grande parte explicado pela diminuição na taxa de crescimento anual. Conforme Figura 3, tal taxa demonstra uma queda de, aproximadamente, 45% entre os anos de 1963 e 2015, passando de um crescimento anual aproximado de 2% para pouco mais de 1,1%.

Figura 3 - Taxa de Crescimento Populacional Mundial no Período de 1960 a 2015



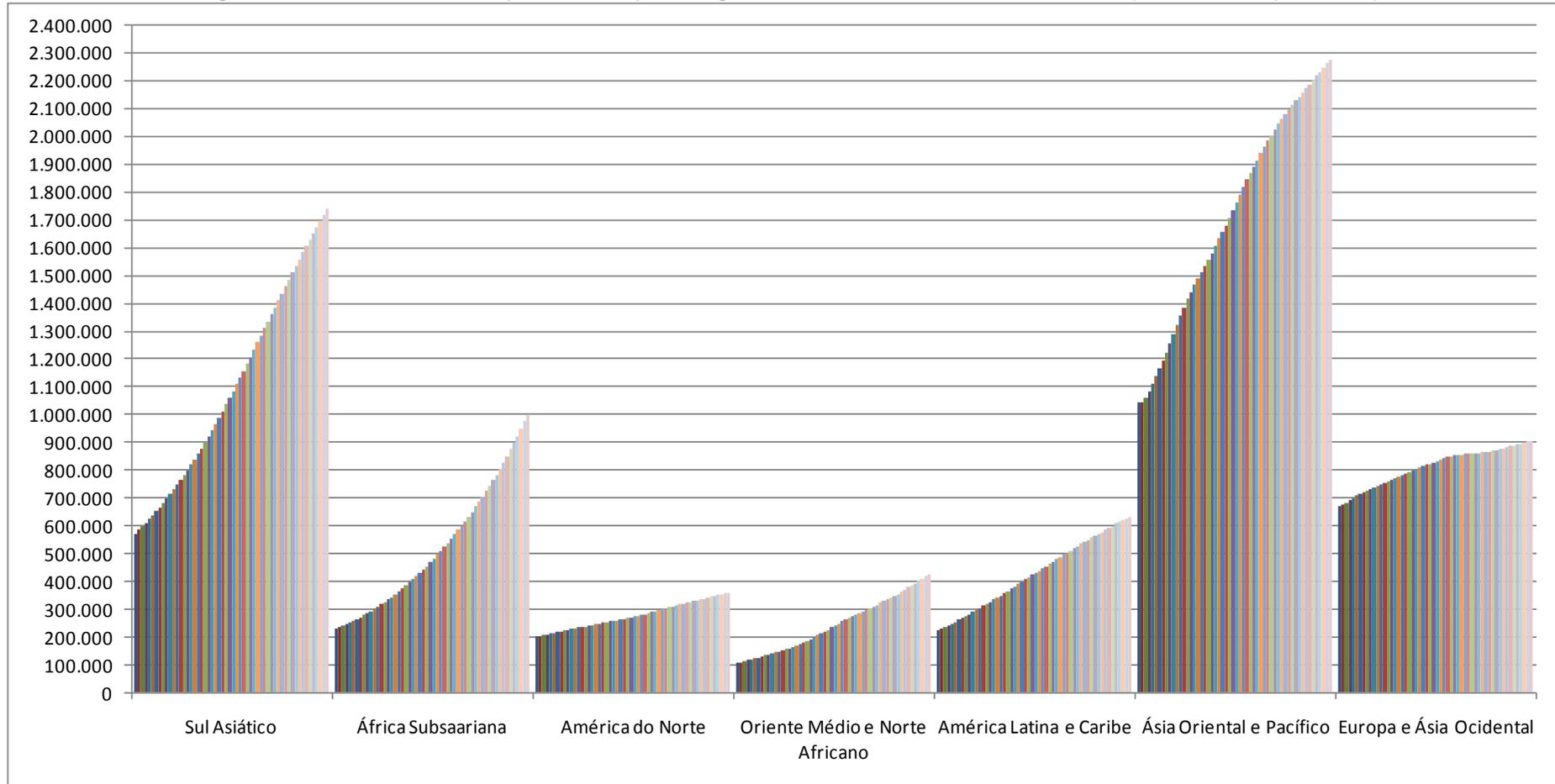
Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

O crescimento populacional é afetado, dentre outros fatores, pela taxa de fertilidade, ou seja, pela quantidade de filhos que uma mulher teria se vivesse até o final de sua idade fértil de acordo com a taxa de fertilidade específica de sua idade de acordo com o ano em específico (BULATAO *et al.*, 2000; BONGAARTS, 2016).

Afim de demonstrar o impacto regional no crescimento populacional mundial, a Figura 4<sup>5</sup> é responsável por mostrar as diferentes intensidades no crescimento populacional no período, ao mesmo tempo em que mostra a representatividade populacional da região.

<sup>5</sup> Para informações detalhadas, conferir Anexo A

Figura 4 - Crescimento Populacional por Regiões no Período de 1960 a 2015 (milhões de pessoas)

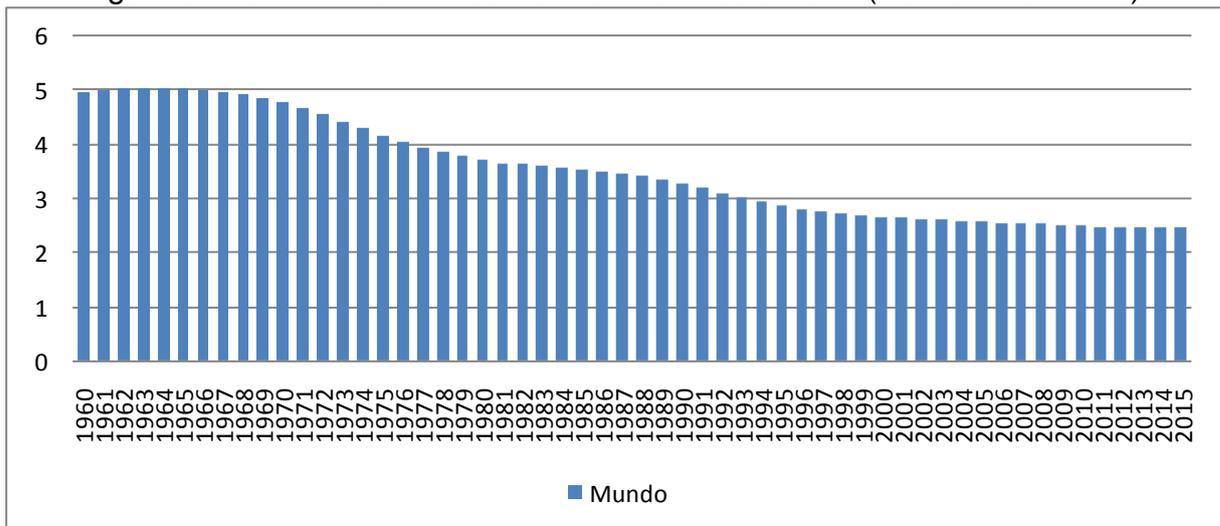


Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

Conforme disposto na Figura 5, a taxa de fertilidade vem caindo constantemente durante o período analisado, em especial após 1964. O número de filhos por mulher vem caindo, dentre outros motivos, pela crescente participação feminina no mercado de trabalho, pelo aumento do acesso as estruturas médicas e sanitárias, pelo aumento no nível de escolaridade e conseqüentemente maior nível de informação, além dos sistemas de planejamento familiar.

Conforme citado anteriormente, a taxa de natalidade possui um nível de substituição determinado, sendo esse atingido quando cada geração de mulheres substitui a geração anterior (BULATAO *et al.*, 2000; BONGAARTS, 2016), logo, mantendo no mínimo o grupo populacional anterior. Na Figura 4 observa-se, porém, que a taxa de natalidade é superior ao nível de reposição, espera-se, portanto, que a população aumente.

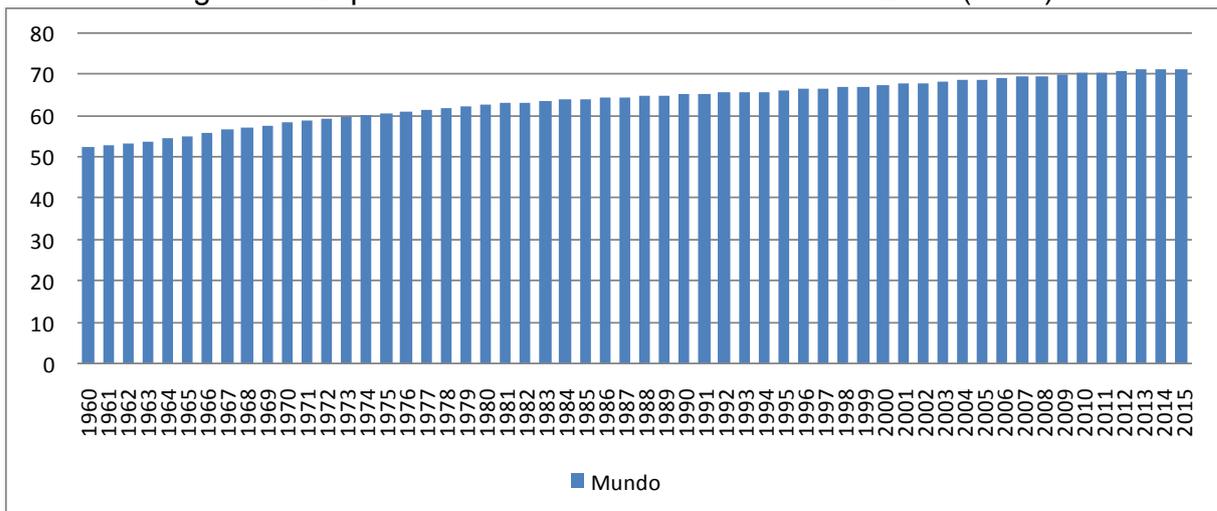
Figura 5 - Taxa de Fertilidade Período de 1960 a 2015 (Número de Filhos)



Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

Outro fator diretamente ligado ao aumento dos grupos populacionais é a melhora na expectativa de vida da população. Conforme a expectativa aumenta, maior é o grupo populacional idoso, aqui declarado como com 65 anos ou mais. Observando-se a Figura 6, observa-se que, desde o começo da série história, a expectativa de vida tem aumentado consistentemente. Conforme citado anteriormente, assim como a taxa de fertilidade não pode ser menor que 0, a expectativa de vida tende a limitar-se pela ordem natural humana, logo se presume que a expectativa de vida possui um ponto máximo a ser atingido.

Figura 6 - Expectativa de Vida Mundial de 1960 a 2015 (Anos)

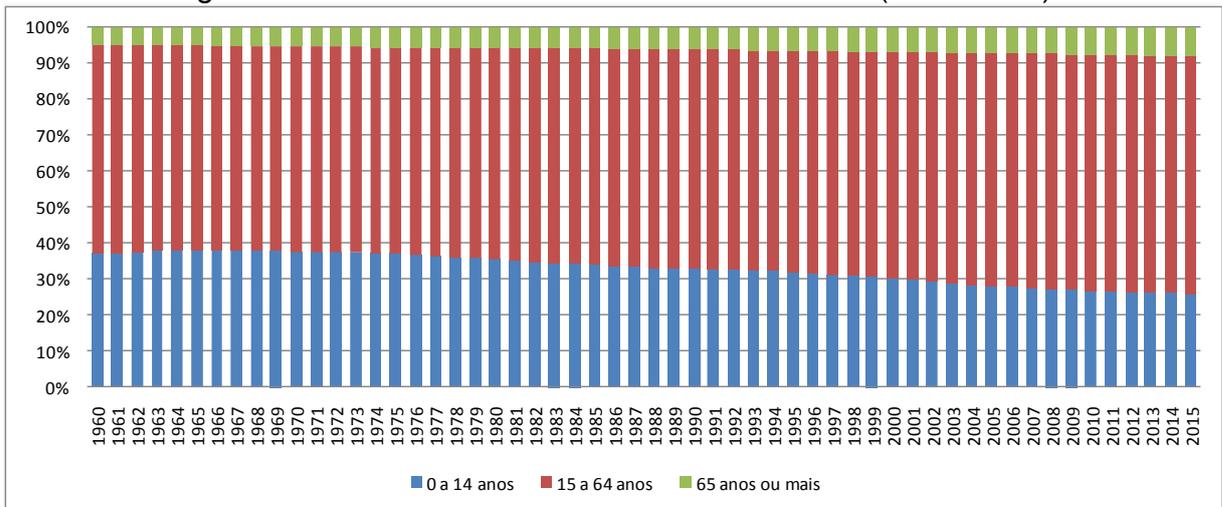


Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

O aumento da expectativa de vida, juntamente com a diminuição da taxa de natalidade, impacta diretamente na divisão etária da população mundial. Conforme disposto na Figura 7, corroborando com o aumento da expectativa de vida ao nascer, o grupo populacional formado por pessoa com 65 anos ou mais vem crescendo consideravelmente no período analisado. Tal grupo constituía, em 1960, pouco menos de 5% da população total, atualmente, representam 8,2% da população.

Além do aumento do grupo populacional idoso, é nítida a diminuição do grupo composto pelos jovens de 0 a 14 anos. Com representatividade percentual de 37,12% em 1960, é responsável atualmente por 26,11% do grupo populacional total. Tal mudança está diretamente ligada às constantes quedas nas taxas de fertilidade mundiais.

Figura 7 - Divisão Etária Mundial de 1960 a 2015 (Percentual)



Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

Cabe observar, porém, que a representatividade percentual é relativa quando analisados os valores totais. Ainda que a divisão etária percentual demonstre queda participativa do grupo populacional infanto-juvenil, o mesmo, segundo disposto na Figura 8, continuou a crescer, passando de 1,12 bilhão em 1960 para 1,8 bilhão em 1994, momento em que reduziu expressivamente seu crescimento, atingindo 1,9 bilhão de jovens apenas em 2014.

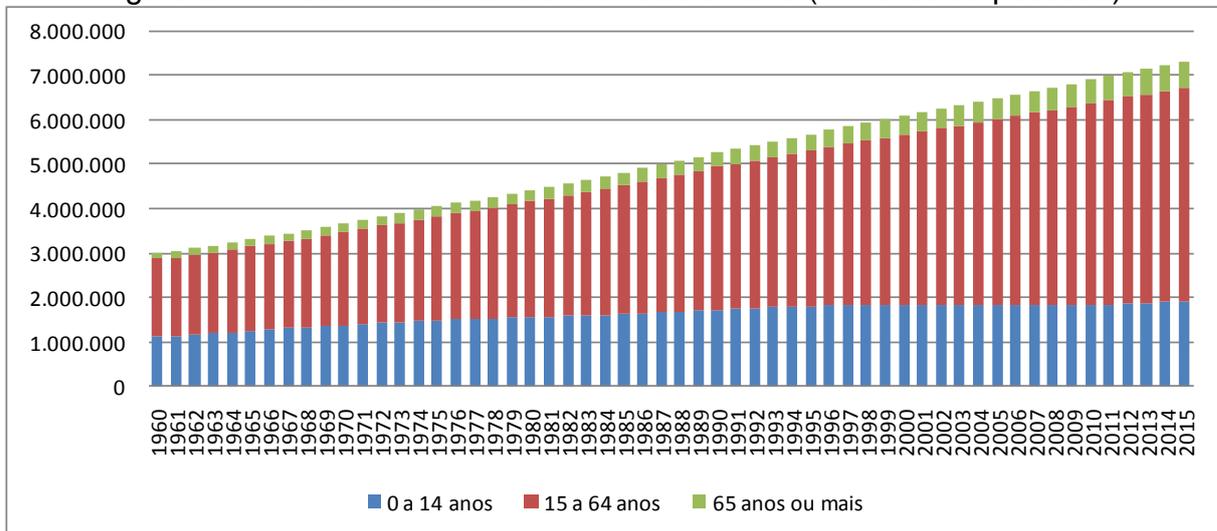
Embora percentualmente pareça pouco, a mudança nos grupos etários é responsável pela imposição de novos desafios. Passando de, aproximadamente, 151 milhões de idosos para 606 milhões em 2015, o crescimento do grupo populacional com pessoas com mais de 65 anos trás desafios.

A expansão do grupo populacional com mais de 65 anos trás pressões, conforme visto anteriormente, para os sistemas econômicos nos quais são integrados. Dependendo do nível de dependência de determinada parte do grupo, principalmente aqueles que não possuem condições econômicas para viverem independentemente, as pressões exercidas sobre os fundos de pensão e, caso existam, sistemas públicos de auxílio são muito grandes.

Para países com setores econômicos desenvolvidos e com alta produtividade, a capacidade de auxílio é preservada, porém, em países com realidades diferentes, onde a produtividade do trabalhador é pequena, o nível de intensificação tecnológica é baixa e, portanto, a economia é pouco forte, o envelhecimento da população poderia causar o colapso do sistema público ou dos fundos de pensão, por exemplo.

De tal forma, o crescimento de tal grupo populacional põe grande pressão sobre o grupo populacional economicamente ativo, aqui considerado como aquele em que as pessoas tem entre 15 e 64 anos.

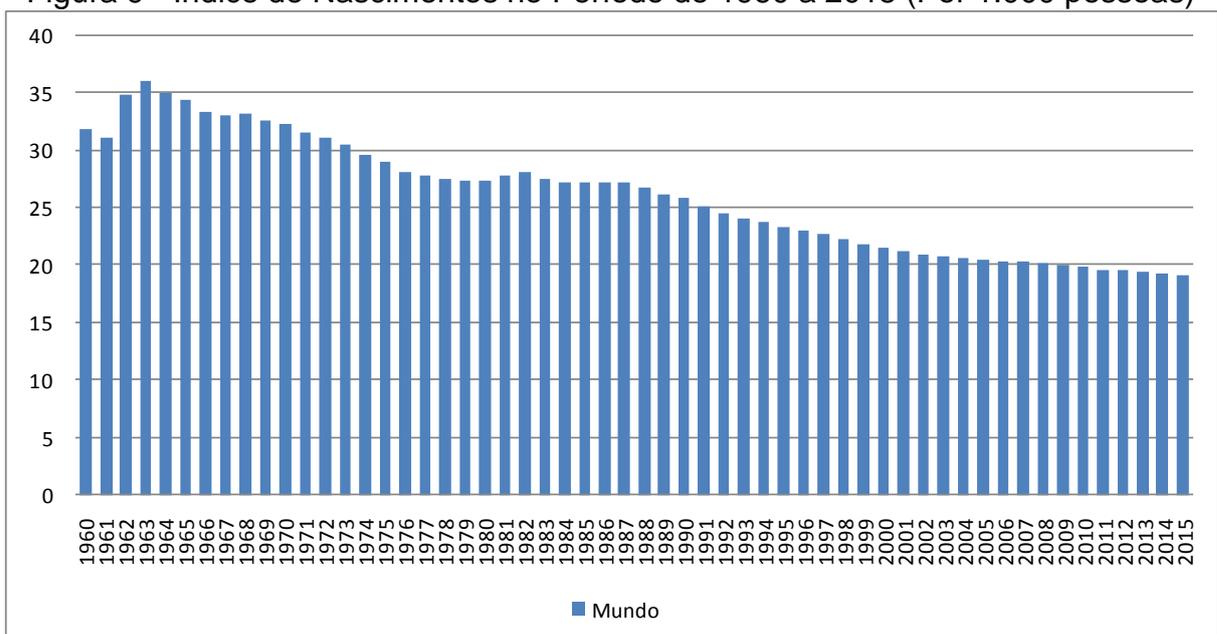
Figura 8 - Divisão Etária Mundial de 1960 a 2015 (milhares de pessoas)



Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

Seguindo a tendência da taxa de fertilidade, a taxa de nascimentos por 1.000 pessoas apresenta visível queda no período analisado. Tal fator é influenciado da mesma forma que a fertilidade, porém é utilizado para o cálculo do crescimento populacional efetivo, excluindo-se os processos migratórios.

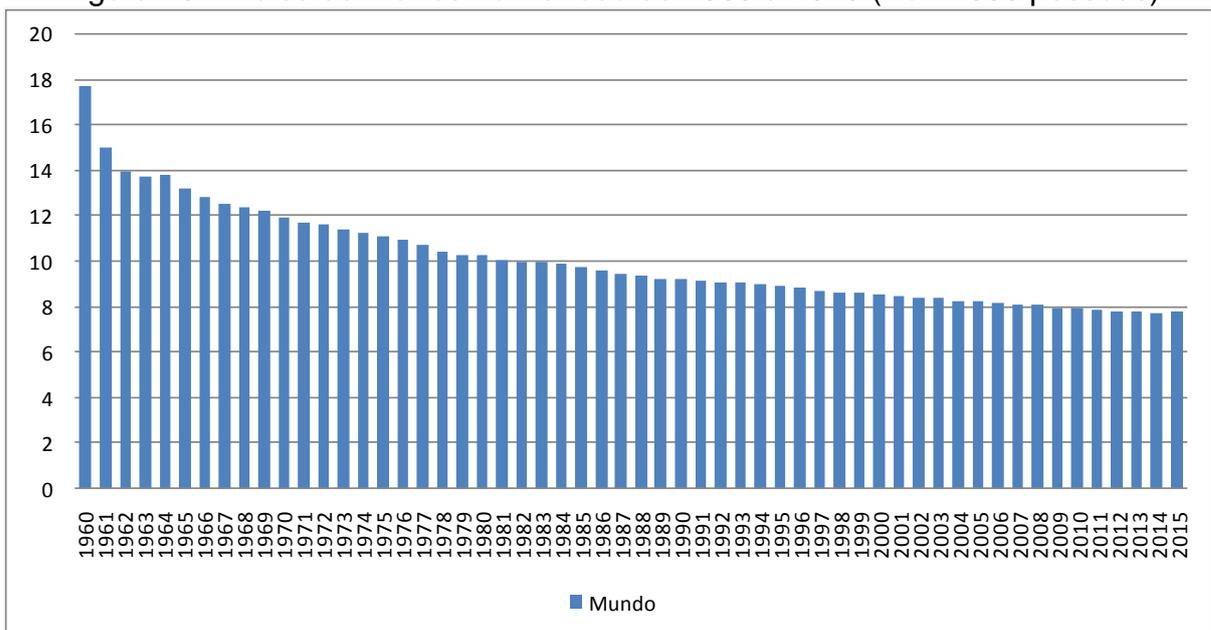
Figura 9 - Índice de Nascimentos no Período de 1960 a 2015 (Por 1.000 pessoas)



Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

A taxa de mortes é diretamente impactada por variáveis como o aumento da expectativa de vida, aumento do acesso à medicina moderna, diminuição das mortes maternas durante ou pós parto, diminuição da morte de recém nascidos, entre outros fatores. Assim como o índice de nascimentos, o índice de mortes, disposto na Figura 9, serve como base para o cálculo da evolução natural populacional disposta na Figura 10.

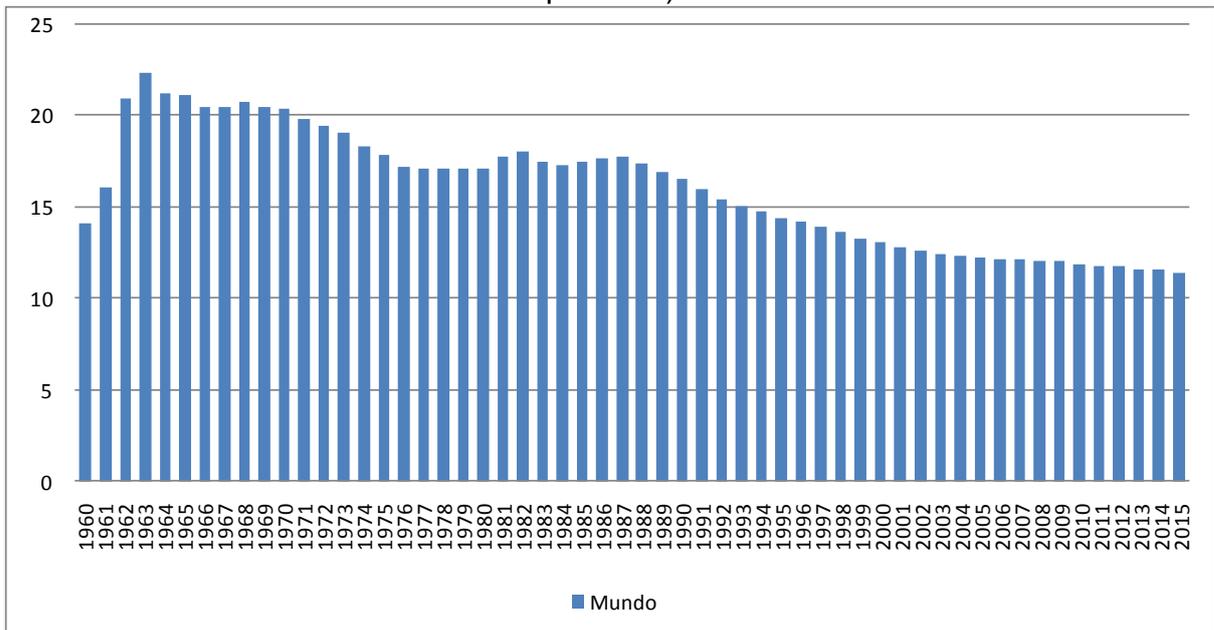
Figura 10 - Índice de Mortes no Período de 1960 a 2015 (Por 1.000 pessoas)



Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

A evolução natural populacional é aqui descrita como a subtração do número de mortes por mil pessoas número de nascimentos por mil pessoas. Observa-se na Figura 11 que, acumulados os efeitos citados anteriormente, como o aumento da expectativa de vida e a diminuição do número de filhos por mulher, o crescimento natural por mil habitantes passou de 22,3 pessoas em 1963 para 11,38 pessoas em 2015. Tal diferença representa uma queda de 49% na evolução populacional anual. É importante lembrar, porém, que as considerações até agora feitas não consideram os movimentos migratórios, sendo esses descritos na Figura 12.

Figura 11 - Evolução Natural Populacional no Período de 1960 a 2015 (Por 1.000 pessoas)



Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

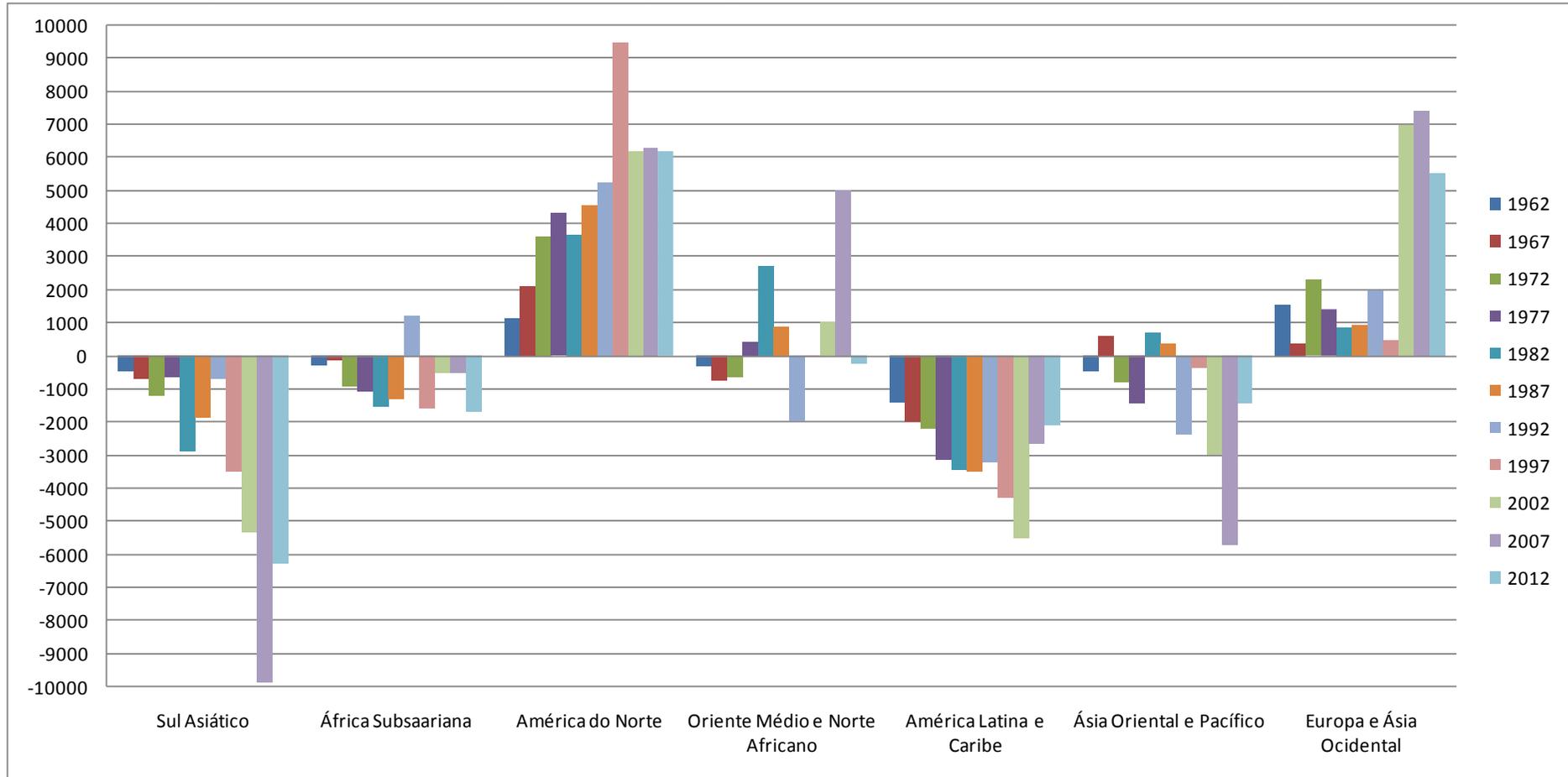
Por se tratar da balança dos fluxos migratórios regionais, é importante destacar que tal indicador não possui valor a nível mundial. Os valores aqui demonstrados são estimativas de cinco anos e levam em consideração, ambos, cidadãos e não cidadãos, e é obtido através da subtração do número de emigrantes do grupo de imigrantes.

Conforme apresentado na Figura 12, a região que mais acolheu imigrantes foi a América do Norte, seguida pela região da Europa e Ásia Central, principalmente entre 2002 e 2012.

Algumas das variações, principalmente pré 1989, podem ser explicadas pelas mudanças políticas das regiões, como a criação de países ou dissoluções de blocos como a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas.

Além disso, os movimentos populacionais de regiões economicamente menos oportunas para países como Estados Unidos, Alemanha, Inglaterra, entre outros que compõem a América do Norte e Europa, principalmente, que oferecem melhor qualidade de vida é outra característica desse indicador.

Figura 12 - Movimentos Populacionais por Regiões no Período de 1960 a 2015 (milhares de pessoas)



Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria

O constante crescimento populacional mundial é motivo de preocupação por ser um fator básico para a alteração e crescimento da demanda em diversas áreas. Com os atuais níveis de acesso não igualitário à alimentação básica, o constante crescimento populacional, principalmente em países em níveis iniciais de desenvolvimento e/ou populosos, aumenta a dificuldade em manter estável a oferta de alimentos e torna o país dependente de compras nos mercados internacionais.

Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (2015a, tradução nossa), "cerca de 793 milhões de pessoas sofrem de subnutrição a nível mundial, uma queda de 167 milhões em relação a última década e 216 milhões a menos que em 1990-92"<sup>6</sup>.

Em grande parte formada por produtos provenientes do agronegócio, a segurança alimentar da população se baseia, de modo geral, no consumo de grãos e outros alimentos provenientes da atividade agrícola.

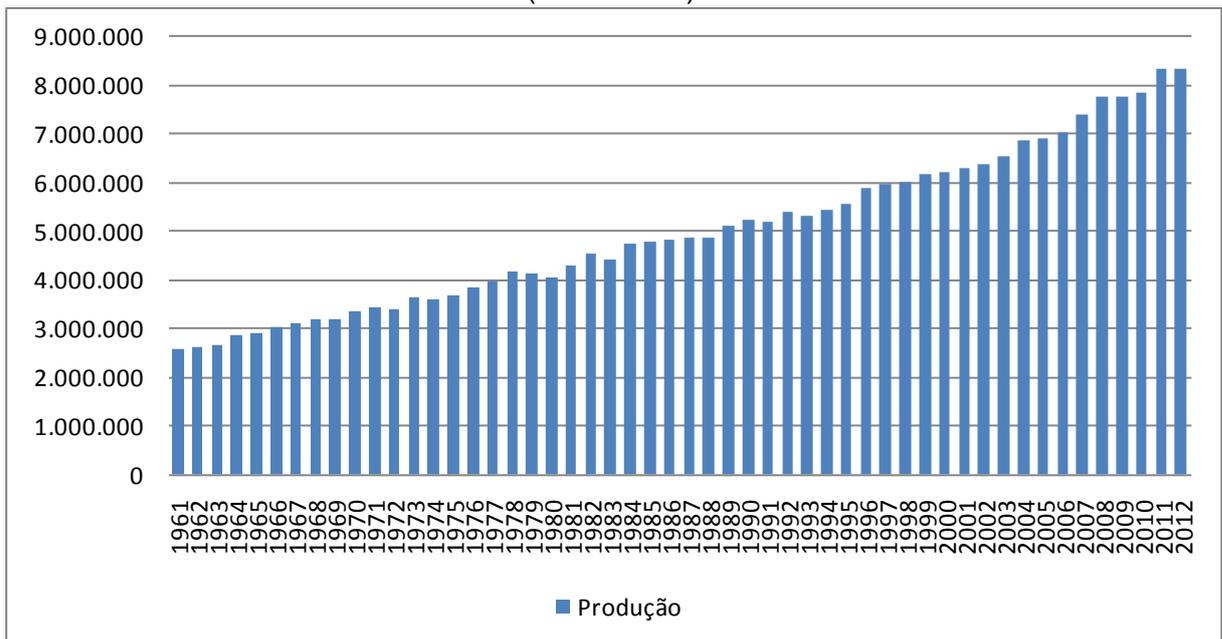
### 3.2 EXPANSÃO AGRÍCOLA

A produção agrícola alimentar mundial, conforme disposta na Figura 13, demonstra grande crescimento no período abrangido pela análise. De 2,56 bilhões de toneladas produzidas em 1961 para 8,34 bilhões de toneladas de produção registradas em 2012, contabilizando um aumento de 325% em relação ao primeiro ano. Com a população crescendo 240% no mesmo período, um dos fatores que pode ser apontado para o crescimento da produção agrícola é a demanda por alimentos.

---

<sup>6</sup> *About 793 million people are undernourished globally, down 167 million over the last decade, and 216 million less than in 1990–92 (FAO, 2015).*

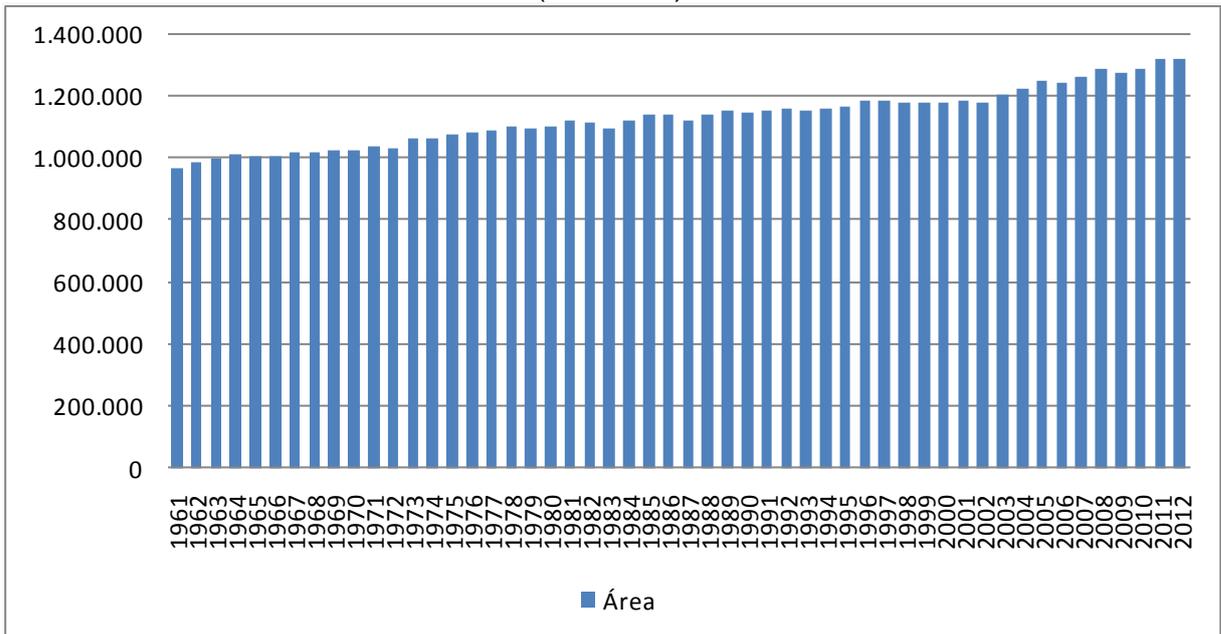
Figura 13 - Produção de Agrícola de Alimentos no Período de 1961 a 2012 (Toneladas)



Fonte: Faostat (1961-2012)/Elaboração Própria

Contrariando a ideia inicial da dependência da expansão da área para que ocorra o crescimento da produção agrícola, essa, apresentando um aumento de 325%, requisitou um aumento de 36,4% na área utilizada para a agricultura no mesmo período. Dentre os fatores responsáveis, podem ser apontadas a utilização de manejos adequados, o aumento da tecnologia de produção, através de máquinas, sementes selecionadas e herbicidas e pesticidas, assim como a substituição de áreas menos férteis por outras com maior índice de fertilidade e, portanto, capacidade produtiva.

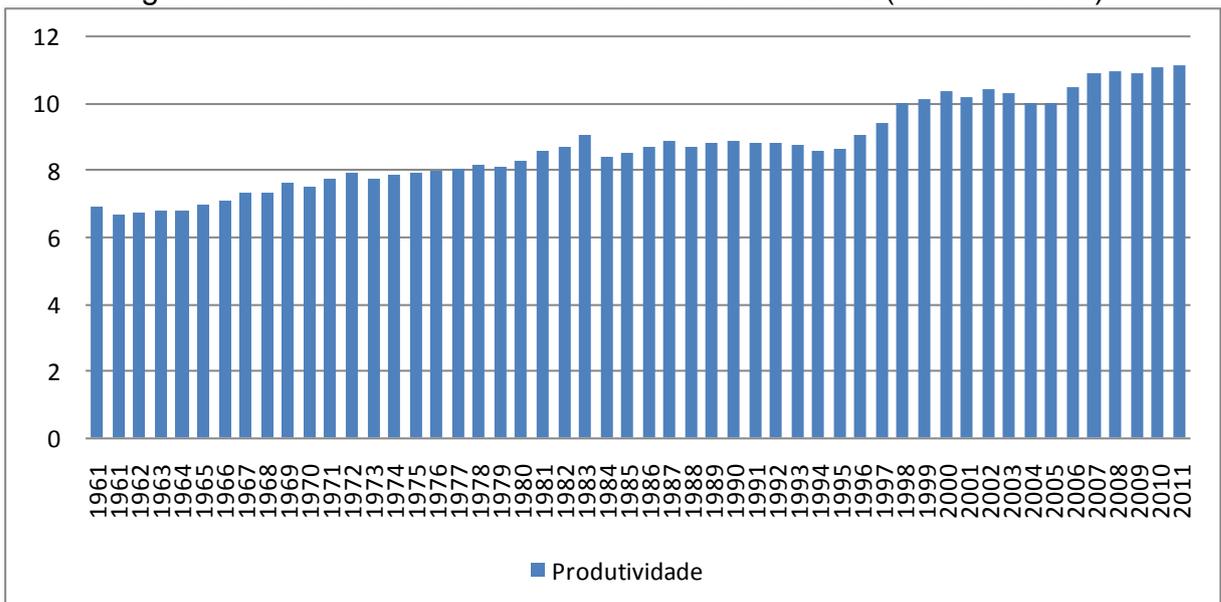
Figura 14 - Área Agrícola de Alimentos Mundial no Período de 1961 a 2012 (Hectares)



Fonte: Faostat (1961-2012)/Elaboração Própria

Tendo em vista as considerações anteriores, com o grande crescimento da produção em detrimento de um crescimento moderado na área utilizada, a Figura 15 reitera a hipótese dos fatores citados serem os responsáveis pelo aumento da produtividade das áreas utilizadas. Durante o período analisado, houve um aumento de 61,8% na produtividade das áreas utilizadas para a agricultura, passando de 6,9 toneladas por hectare em 1961 para 11,17 toneladas por hectare em 2012.

Figura 15 - Produtividade no Período de 1961 a 2012 (Toneladas/Ha)



Fonte: Faostat (1961-2012)/Elaboração Própria

Conforme esperado, o aumento na grandeza populacional parece impactar diretamente na produção agrícola. Afinal, quanto maior o mercado consumidor, maior a capacidade de absorção dos produtos produzidos no campo. A relação, porém, não deixa explícito a capacidade de acesso aos produtos pela população, tendo em vista que essa tem sua liberdade de consumo determinada por sua renda.

O processo de desenvolvimento e aplicação tecnológica no campo colabora também para a possibilidade de garantir acesso alimentar para mais pessoas, tendo em vista que o aumento da produtividade e da produção final pode impactar diretamente nos níveis de preço para o consumidor final.

Mais que uma população crescente, é importante os grupos populacionais consigam aumentar sua renda e, conseqüentemente, aumentar o consumo dos produtos provenientes da agricultura. Logo, a agricultura, sendo uma atividade que visa lucro, depende também da expansão dos níveis de renda.

A expansão da atividade agrícola trás consigo, principalmente em países que estejam aumentando sua intensificação tecnológica recentemente, uma mudança nas características populacionais dessas nações. Estando, normalmente, aliada às grandes propriedades, a mecanização e estabelecimento de grandes propriedades monocultoras tende a contribuir, por exemplo, para as migrações populacionais das zonas rurais para as urbanas.

## CONCLUSÃO

O primeiro fator a ser evidenciado, é a tendência à desaceleração do crescimento populacional anual, sendo esse fenômeno causado, em grande parte, pela diminuição da taxa de natalidade. A taxa de natalidade, por sua vez, também segue o mesmo caminho e tende a diminuir ainda mais durante os próximos anos e virá, possivelmente, a se estabilizar futuramente.

Ao mesmo tempo em que a taxa de natalidade diminui, aumenta a expectativa de vida da população e decresce o número de mortes, tais fatores impactam diretamente no envelhecimento populacional, ou seja, o grupo populacional idoso, aqueles com 65 anos ou mais, possui uma representatividade percentual cada vez maior no grupo populacional total.

Por sua vez, a expansão do grupo populacional composto por pessoas de mais de 65 anos, aliado a diminuição dos grupos populacionais mais jovens, inclusive aqueles, de 15 a 64 anos, aqui tido como o economicamente ativo, formaliza tendências para o aumento da pressão econômica para atender as necessidades do grupo populacional idoso.

As pressões econômicas são ainda afetadas, dentre outros fatores, pelas migrações populacionais e pela mudança na demanda advinda das migrações e das mudanças nos fatores populacionais. Uma população idosa requer, de maneira geral, produtos diferentes de uma população jovem e o acréscimo populacional às regiões, faz aumentar a demanda por todos os tipos de produtos e serviços.

Utilizando-se da demanda como exemplo, a busca por alimentos é diretamente afetada pelas mudanças populacionais citadas. Quanto maior a população, maior a demanda por alimentos. A produção agrícola entra, portanto, como fonte primária da oferta dos produtos alimentares para a população. Afim de atender à demanda, os produtores aumentam o uso de espaço agricultável e intensificam a tecnologia utilizados no campo afim de aumentar a produtividade.

Por fim, estabelece-se que a relação entre o crescimento populacional e a atividade agrícola é diretamente proporcional, tão logo, o aumento da população, portanto, é, em partes, possibilitada pela expansão da capacidade produtiva agrícola, ao mesmo tempo em que demanda, cada vez mais a expansão de tal capacidade.

## REFERÊNCIAS

- AMSALU, A.; STROOSNIJDER, L.; GRAAFF, J. D. **Long-term dynamics in land resource use and the driving forces in the Beressa watershed, highlands of Etiópia.** *Journal of Environmental Management*, London, v. 83, n. 4, p. 448-459, 2007.
- ANDREEV, Kirill; KANTOROVA, Vladimira; BONGAARTS, John. Demographic components of future population growth. **Technical Paper**, v. 3, 2013.
- BARBIER, E. B. **The economic determinants of land degradation in developing countries.** *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B Biological Sciences*, London, v. 352, n. 1356, p. 891-899, 1997.
- BARRETT, C. B. **Measuring food insecurity.** *Science*. v. 327, n. 5967, p. 825-828, 2010.
- BATTERBURY, S. P. J.; BEBBINGTON, A. J. Environmental histories, access to resources and landscape change: An introduction. **Land Degradation and Development**, Inglaterra, v.10, n. 4, p. 279-289, 1999.
- BELL, M.; PAVITT, K. **Accumulating technological capability in developing countries.** Proc. In: WORLD BANK ANNUAL CONFERENCE ON DEVELOPMENT ECONOMICS, 1993, Amsterdam. Anais... Amsterdam: The Netherlands, 1993. p. 257-281.
- BONGAARTS, John. A framework for analyzing the proximate determinants of fertility. **Population and development review**, p. 105-132, 1978.
- BONGAARTS, John. Development: Slow down population growth. **Nature**, v. 530, p. 409-412, 2016.
- BULATAO, Rodolfo A. et al. (Ed.). **Beyond Six Billion:: Forecasting the World's Population.** National Academies Press, 2000.
- BOSERUP, E. **The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure.** 3 ed. New Brunswick: Transaction Publishers, 2008. 124 p.
- BRADFORD, J. B., et al. **The influence of climate, soils, weather, and land use on primary production and biomass seasonality in the US Great Plains.** *Ecosystems*, New York, v. 9, n. 6, p. 934-950, 2006.
- BRASIL. Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea). II Conferência Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2004. Brasília: Consea; 2004.
- BUSARELLO, C. S. *et al.* Uso da terra e gestão hídrica: o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga/SC, Brasil. **Rev. Educação Ambiental em Ação**. v.55.

DOSI, G.; PAVITT, P.; SOETE, L. **The economics of technical change and international trade**. Harvester: Wheatsheaf, 1990.

FAO. **The State of Food Insecurity in the World 2015**. Disponível em: <<http://www.fao.org/hunger/key-messages/en/>>. Acesso em: 10 maio 2016.

FAO. **Themes: Investment in Agriculture**. Disponível em: <<http://www.fao.org/investment-in-agriculture/en/>>. Acesso em: 10 maio 2016.

FAO. Our **Strategic objectives: Make agriculture, forestry, and fisheries more productive and sustainable**. Disponível em: <<http://www.fao.org/about/what-we-do/so2/en/>>. Acesso em: 10 maio 2016.

FAO. **Themes**. Disponível em: <<http://www.fao.org/themes/en>>. Acesso em: 10 maio 2016.

FRASER, E. D. G. **Land tenure and agricultural management: soil conservation on rented and owned fields in southwest British Columbia**. Agriculture and Human Values, Holanda, v.21, n. 1, p. 73-79, 2004.

FREEMAN, C. **The economics of industrial innovation**. Cambridge: The MIT Press, 1989.

GEIST, H. J.; LAMBIN, E. F. **Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation**. BioScience, Washington, v. 52, n. 2, p. 143-150, 2002.

HALL, J. K.; MARTIN, M. J. C. **Disruptive technologies, stakeholders and the innovation value-added chain: a framework for evaluating radical technology development**. R and D Management, Oxford, v. 35, n. 3, p. 273-284, 2005.

HALLORAN, J. M.; ARCHER, D. W. **External economic drivers and US agricultural production systems. Renewable Agriculture and Food Systems**, Cambridge, v. 23, n. 4, p.296-303, 2008.

LAMBIN, E. F. et al. **The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths**. Global Environmental Change, Inglaterra, v. 11, n. 4, p. 261-269, 2001.

LAMBIN, E. F.; GEIST, H. J.; LEPERS, E. **Dynamics of land-use and land-cover change in tropical regions**. Annual Review of Environment and Resources, Califórnia, v. 28, p. 205-241, 2003.

LAMBIN, E. F.; ROUNSEVELL, M. D. A.; GEIST, H. J. **Are agricultural land-use models able to predict changes in land-use intensity?** Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v. 82, n. 1-3, p. 321-331, 2000.

LEE, Ronald; MASON, Andrew. Some macroeconomic aspects of global population aging. **demography**, v. 47, n. 1, p. S151-S172, 2010.

LEE, Ronald. The demographic transition: three centuries of fundamental change. **The journal of economic perspectives**, v. 17, n. 4, p. 167-190, 2003.

LEE, Ronald. The outlook for population growth. **Science**, v. 333, n. 6042, p. 569-573, 2011.

LEPERS, E. et al. **A synthesis of information on rapid land-cover change for the period 1981-2000**. BioScience, Washington, v. 55, n. 2, p. 115-124, 2005.

LOBELL, D. B.; ASNER, G. P. **Climate and management contributions to recent trends in U.S. agricultural yields**. Science, Washington, v. 299, p. 1032, 2003.

LÖSCHEL, A. **Technological change in economic models of environmental policy: a survey**. Ecological Economics, Amsterdam, v. 43, n. 2-3, p. 105-126, 2002.

MALAVOLTA, E.; PIMENTEL-GOMES, F.; ALCARDE, J. C. **Adubos & adubações**. São Paulo: Nobel, 2002.

MALTHUS, Thomas. **An Essay on the Principle of Population**. London: Printed For J. Johnson, In St. Paul's Church-yard, 1798. Disponível em: <<http://www.esp.org/books/malthus/population/malthus.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016.

MYRSKYLÄ, Mikko; KOHLER, Hans-Peter; BILLARI, Francesco C. Advances in development reverse fertility declines. **Nature**, v. 460, n. 7256, p. 741-743, 2009.

ONU: Department of Economic and Social Affairs. **Fertility Levels and Trends as Assessed in the 2012 Revision of World Population Prospects**. Disponível em: <[http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/fertility/Fertility-levels-and-trends\\_WPP2012.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/fertility/Fertility-levels-and-trends_WPP2012.pdf)> Acesso em: 09 jun de 2016.

ONU: Department of Economic and Social Affairs. **Population 2030: Demographic challenges and opportunities for sustainable development planning**. Disponível em: <<http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/Population2030.pdf>> Acesso em: 09 jun de 2016.

ONU: Department of Economic and Social Affairs. **World Population to 2300**. Disponível em: <<http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/trends/WorldPopulation2300final.pdf>> Acesso em: 09 jun de 2016.

ONU: Department of Economic and Social Affairs. **Population Facts: Population ageing and sustainable development**. Disponível em: <[http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/popfacts/PopulationFacts\\_2014-4Rev1.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/popfacts/PopulationFacts_2014-4Rev1.pdf)> Acesso em: 09 jun de 2016.

PAVITT, K. **Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory**. Research Policy, Amsterdam, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

RAMANKUTTY, N. et al. **Challenges to estimating carbon emissions from tropical deforestation.** *Global Change Biology*, Oxford, v. 13, n. 1, p. 51-66, 2007.

RAMANKUTTY, N. et al. **The global distribution of cultivable lands: current patterns and sensitivity to possible climate change.** *Global Ecology and Biogeography*, Oxford, v. 11, n.5, p. 377-392, 2002.

RAMANKUTTY, N.; FOLEY, J. A.; OLEJNICZAK, N. J. **People on the land: changes in global population and croplands during the 20th century.** *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, Stockholm, v. 31, n. 3, p. 251-257, 2002.

ROUNSEVELL, M. D. A. et al. **Future scenarios of European agricultural land use: II. projecting changes in cropland and grassland.** *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v. 107, n. 2-3, p. 117-135, 2005.

SALA, O. E. et al. **Global biodiversity scenarios for the year 2100.** *Science*, Washington, v.287, n. 5459, p. 1770-1774, 2000.

The World Bank. **Database Indicators: Death Rate.** Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.CDRT.IN>>. Acesso em: 11 maio 2016.

The World Bank. **Database Indicators: Fertility Rate.** Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.TFRT.IN>>. Acesso em: 11 maio 2016.

The World Bank. **Database Indicators: Life Expectancy.** Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN>>. Acesso em: 11 maio 2016.

The World Bank. **Database Indicators: Net Migration.** Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM>>. Acesso em: 11 maio 2016.

The World Bank. **Database Indicators: Population.** Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>>. Acesso em: 11 maio 2016.

The World Bank. **Database Indicators: Population ages 0-14.** Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO.ZS>>. Acesso em: 11 maio 2016.

The World Bank. **Database Indicators: Population ages 15-64.** Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.1564.TO.ZS>>. Acesso em: 11 maio 2016.

The World Bank. **Database Indicators: Population ages 65 and above.** Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.65UP.TO.ZS>>. Acesso em: 11 maio 2016.

VAUPEL, James W. Biodemography of human ageing. *Nature*, v. 464, n. 7288, p. 536-542, 2010.

VERBURG, P. H. et al. **Downscaling of land use change scenarios to assess the dynamics of European landscapes.** *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Amsterdam, v. 114, n. 1, p. 39-56, 2006.

YADAV, V.; MALANSON, G. **Spatially explicit historical land use land cover and soil organic carbon transformations in Southern Illinois.** *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Amsterdam, v. 123, n. 4, p. 280-292, 2008.

WATANABE, M. **Diversificação de Commodities no Uso da Terra na Agricultura do Estado do Paraná, Brasil. 2009.** Tese (Doutorado em Agronegócios) – Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

WENG, Q. **Human-environment interactions in agricultural land use in a South China's wetland region: A study on the Zhujiang Delta in the Holocene.** *Geo Journal*, Holanda, v. 51, n. 3, p. 191-202, 2000.

**ANEXOS**

## ANEXO A – SÉRIE HISTÓRICA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL POR REGIÃO

	Ásia Oriental e Pacífico	América do Norte	África Subsaariana	Oriente Médio e Norte Africano	América Latina e Caribe	Sul Asiático	Europa e Ásia Occidental
1960	1042479827	198624409	228268752	105557277	220572260	572036107	667516938
1961	1045793993	202007500	233759990	108429044	226772499	584143236	675214286
1962	1059977365	205198600	239403621	111438644	233191504	596701125	683152930
1963	1085452978	208253700	245217050	114526186	239779637	609571502	691146253
1964	1110564125	211262900	251215851	117724637	246466984	623073110	699046950
1965	1136733610	214031100	257414930	121014965	253204080	636963781	706691764
1966	1166341432	216659000	263830697	124390821	259974227	651325994	713344146
1967	1195012928	219176000	270477558	127924126	266785628	666134328	719786852
1968	1224109922	221503000	277365472	131489251	273664052	681405837	725974310
1969	1256740076	223759000	284502453	135136426	280650669	697060567	732060925
1970	1289404691	226431000	291897883	138863307	287773317	713115397	737511115
1971	1323056644	229361135	299578724	142629493	295036273	729469562	743158081
1972	1354930027	231943831	307524082	146461363	302419008	746222138	749515255
1973	1385247264	234332208	315758889	150475905	309912432	763491289	755582491
1974	1415351115	236681487	324316627	154655451	317489876	781254784	761444994
1975	1442569738	239235000	333222446	159062409	325130543	799620311	767114225
1976	1466838266	241606200	342489556	163721499	332828460	818590962	772656242
1977	1489758534	244088400	352109622	168635082	340579992	838141522	777946308
1978	1512554064	246674600	362076216	173827674	348401844	858266916	783260461
1979	1535753338	249385800	372390972	179347175	356299231	878939779	788456015
1980	1558472173	251872670	383043891	185183207	364281964	900085240	793795423
1981	1581903755	254421050	394021126	191326246	372341418	921521635	799120587
1982	1607549234	256921449	405328909	197762395	380478713	943562470	803884347
1983	1633141623	259303930	416982682	204428624	388666253	966023576	808473556
1984	1657498383	261583423	429008541	211185701	396882210	988878603	813273557
1985	1682528269	263922898	441414277	218133868	405096423	1012099768	818181288
1986	1709258866	266394382	454197298	225163130	413306622	1035659508	823227203
1987	1737476308	268896849	467337821	232203177	421504828	1059536231	828312655
1988	1765937284	271452347	480809661	239177696	429683476	1083705645	833439109
1989	1793758539	274256841	494580339	245912541	437859510	1108148042	838607561
1990	1820616892	277473326	508616039	254531443	446014681	1132833314	842972172
1991	1846419035	281211703	523007873	261076814	454134571	1157752321	846287676
1992	1870516977	285092192	537759561	265336498	462218401	1182862267	849687540
1993	1893718374	288811320	552842678	271312554	470281397	1208123497	852686641
1994	1916928717	292297226	568228356	277344152	478328837	1233480616	854538617
1995	1939958969	295691746	583892679	284973163	486362102	1258903823	856060572
1996	1962650225	299126029	599858645	290950450	494403039	1284343918	857263836
1997	1984871945	302704697	616161312	296986652	502409290	1309774343	858641127

1998	2006354328	306162843	632857149	303006934	510376571	1335193652	859721023
1999	2026515698	309600485	650030484	309069358	518208411	1360594891	860892312
2000	2045729346	312993944	667742098	315122478	525907201	1385959570	861989674
2001	2064266243	316113359	685795280	321163368	533470758	1411288216	863492336
2002	2081848420	319050105	704004105,1	327207928	540906214	1436527869	865189443
2003	2098602000	321847258	722832202,2	333373436	548247528	1461601023	867472980
2004	2114743503	324864038	742309449	339823622	555537969	1486402311	870067822
2005	2130541816	327892753	762476789,7	346657300	562806404	1510864613	872720228
2006	2146013429	331014940	783357641,3	353917337	570053899	1534949611	875415605
2007	2160761464	334184023	804950450	361549578	577273042	1558685624	878428497
2008	2175670361	337405012	827239670,6	369452647	584461446	1582147481	881925905
2009	2190185797	340465736	850190285,5	377485338	591604073	1605443788	885580688
2010	2204613382	343417261	873780169,6	385417024	598690163	1628688562	889077523
2011	2219109404	346126201	897998530,1	393274154	605694637	1651888921	892816142
2012	2233936812	348918897	922855108,7	401032763	612638376	1675019307	895050287
2013	2248920288	351647895	948322378,1	408731939	619513507	1698093032	900863153
2014	2264064351	354516198	974371891,3	416401841	626285603	1721152580	903987814
2015	2279186469	357335829	1000980981	424065257	632959079	1744161298	907944124

Fonte: Banco Mundial (1960-2015)/Elaboração Própria