

## Capítulo 8

# Dinâmica da Produção Agrícola nas Últimas Décadas: metodologia de organização e análise dos dados

Elena Charlotte Landau

Neste capítulo, são apresentados os critérios considerados para a seleção das culturas agrícolas analisadas, aspectos sobre cada uma, e as metodologias adotadas para a organização, análises estatísticas e apresentação padronizada dos resultados das análises comparativas da evolução geográfica e temporal destas nas últimas décadas. Os resultados das análises das culturas agrícolas selecionadas são apresentados nos capítulos logo após este, organizados considerando a ordem alfabética do nome comum de cada cultura e seu porte (culturas agrícolas de porte herbáceo a arbustivo-arbóreo: Capítulos 9 a 42, incluídos neste volume 2; e silviculturas ou monoculturas florestais, de porte arbóreo: Capítulos 43 a 45, incluídos no Volume 3).

### **Culturas agrícolas e atividades pecuárias selecionadas**

Para a análise da dinâmica da produção agropecuária brasileira nas últimas décadas foram selecionadas as culturas agrícolas e atividades silviculturais com dados municipais disponíveis para os anos entre 1990 e 2016<sup>1</sup>, e que, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE, atingiram valor da produção nacional maior do que R\$ 500 milhões em 2016. O mesmo critério foi adotado para a seleção das atividades pecuárias incluídas no Volume 3 desta publicação<sup>2</sup> (nos Capítulos 47 a 50).

A relação das culturas agrícolas selecionadas e o valor da produção de cada uma em 2016 são apresentados na Figura 8.1 e na Tabela 8.1. Nesta última (Tabela 8.1), as culturas foram agrupadas em classes de alimentos e/ou conforme sua utilização ou

---

<sup>1</sup> Ano do levantamento mais recente disponibilizado pelo IBGE em nível de município, quando foi finalizada a fase de organização padronizada dos dados das culturas agrícolas incluídas nesta publicação (julho/2018). Para algumas culturas ou safras foram considerados períodos diferentes, de acordo com os dados disponíveis a partir de 1990 quando os dados sobre cada uma foram organizados.

<sup>2</sup> Animais de criação (atividades pecuárias) com valor da produção maior do que R\$ 500 milhões em 2016: bovinocultura (*Bos taurus* L., Bovidae), avicultura ou galinocultura (*Gallus gallus domesticus* L., Phasianidae), suinocultura (*Sus scrofa domesticus* L., Suidae) e apicultura (*Apis mellifera* L., Apidae).

importância econômica principal, considerando as definições apresentadas a seguir:

**Cereais:** Grãos<sup>3</sup> comestíveis de plantas da família das gramíneas (Família Poaceae), que provêm de plantas cujas sementes dão em espigas ou panículas. Fornecem carboidratos, proteínas e, em menor quantidade, lipídeos, fibras, vitaminas e minerais. Amido é o principal constituinte dos grãos (75-80%). Exemplos: arroz, aveia, centeio, cevada, milho, sorgo, trigo, triticale (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1978; Ornelas, 2007; Tirapegui; Mendes, 2013; Cruz; Koblitz, 2011).

**Hortaliças:** Vegetais geralmente cultivados em hortas, de porte herbáceo e com ciclo de produção normalmente curto, dos quais são utilizadas uma ou mais partes como alimento, frequentemente na sua forma natural. São importantes na alimentação, fornecendo água, fibras, minerais e vitaminas. De acordo com as partes comestíveis dos vegetais, as hortaliças podem ser consideradas como verduras, legumes, tubérculos, bulbos, rizomas, raízes ou frutos, como segue (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1978; Ornelas, 2007; Henz, 2009; Cardoso, 2011):

- a) **Verdura:** hortaliça em que geralmente são utilizadas como alimento as partes verdes da planta (folhas, caules, flores, botões florais e hastes). Exemplos: acelga, agrião, aipo, alcachofra, alface, alho-poró, almeirão, brócolis, cebolinha, coentro, chicória, couve, couve-flor, espinafre, mostarda, palmito, repolho, rúcula, salsa e taioba.
- b) **Legume:** hortaliça em que são utilizados como alimentos o fruto e/ou as sementes (muitas vezes chamadas de “grãos”) que dão em vagens. Inclui principalmente plantas **leguminosas** da Família Fabaceae. São ricos em proteínas, e contêm minerais como ferro, zinco e potássio, vitaminas do complexo B, ácido fólico e glicídios. Exemplos: amendoim, ervilha, grão-de-bico, fava, feijão-caupí, feijão-comum, guandu, lentilha, soja, tremoço e vagem.
- c) **Tubérculo:** hortaliça da qual são utilizadas partes subterrâneas da planta, representadas por um caule modificado em forma de raiz, que tem a forma arredondada oval, atrofiada, onde se acumula o amido, da qual surgem os "olhos" ou brotos. Exemplos: batata-inglesa, cará e inhame.
- d) **Bulbo:** hortaliça da qual são utilizadas partes subterrâneas da planta. Apresenta forma de globo, do qual surgem folhas e flores. O caule assemelha-se a um prato que costuma ter escamas suculentas e muitos nutrientes. Exemplos: alho e cebola.

---

<sup>3</sup> **Grãos:** Do ponto de vista botânico, os grãos dos cereais são frutos secos, não sementes. Apesar disso, sementes secas de leguminosas (legumes) são muitas vezes também chamadas de grãos (Cruz; Koblitz, 2011).

- e) **Rizoma:** hortaliça da qual são utilizadas partes subterrâneas da planta. É um caule que funciona como raiz, geralmente apresentando formato cilíndrico e crescendo paralelo à superfície do solo, com brotos ao longo de sua formação. Exemplo: gengibre.
- f) **Raiz:** hortaliça da qual são utilizadas partes subterrâneas da planta, apresentando raiz principal muito desenvolvida. Exemplos: batata-doce, beterraba, cenoura, mandioca, nabo e rabanete.
- g) **Fruto:** hortaliça com sementes da qual são utilizados, principalmente, os frutos decorrentes do desenvolvimento do ovário da flor após a fecundação, geralmente consumidos com alimentos salgados. Exemplos: abóbora, abobrinha, azeitona, berinjela, chuchu, ervilha em grão, jiló, melancia, melão<sup>4</sup>, milho-verde, moranga, morango, pepino, pimenta, pimentão, quiabo e tomate.

**Frutas:** Frutos decorrentes da frutificação<sup>5</sup> de uma planta, que podem ser consumidos *in natura* (crus). Frequentemente são de natureza polposa, têm aromas próprios, sabor adocicado e desenvolvem-se em plantas de portes arbustivo ou arbóreo. O sabor depende dos açúcares solúveis, minerais, ácidos orgânicos, componentes aromáticos e ésteres presentes em cada uma. Possuem alto valor vitamínico e mineral (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 1978; Ornelas, 2007; Henz, 2009; Cardoso, 2011).

Quanto ao clima, as plantas frutíferas são classificadas no Brasil como de clima temperado, subtropical e tropical. As principais características apresentadas por cada uma são (Fachinello et al., 2008):

- a) Frutíferas **de clima temperado:** hábito caducifólio, com um único surto de crescimento, necessidade de horas de frio (temperaturas  $\leq 7,2$  °C) para superação do estágio de repouso vegetativo, maior resistência a baixas temperaturas e necessidade de temperaturas médias anuais entre 5 °C e 15 °C para seu crescimento e desenvolvimento. Exemplos: ameixeira, amoreira-preta, avelaneira, caquizeiro, cerejeira, damasqueiro, figueira, framboeseira, macieira, marmeleiro, mirtilheiro, nectarineira, noqueira-pecan, pereira, pessegueiro, quivizeiro e videira.

---

<sup>4</sup> Do ponto de vista botânico, **melancia** e **melão** são considerados hortaliças da Família Cucurbitaceae. São plantas herbáceas, não lenhosas, que originalmente eram cultivadas em hortas ou pequenos espaços, embora atualmente sejam cultivadas em grandes áreas, e, erroneamente, consideradas frutas, termo usado para designar frutos típicos de árvores e arbustos (Henz, 2009).

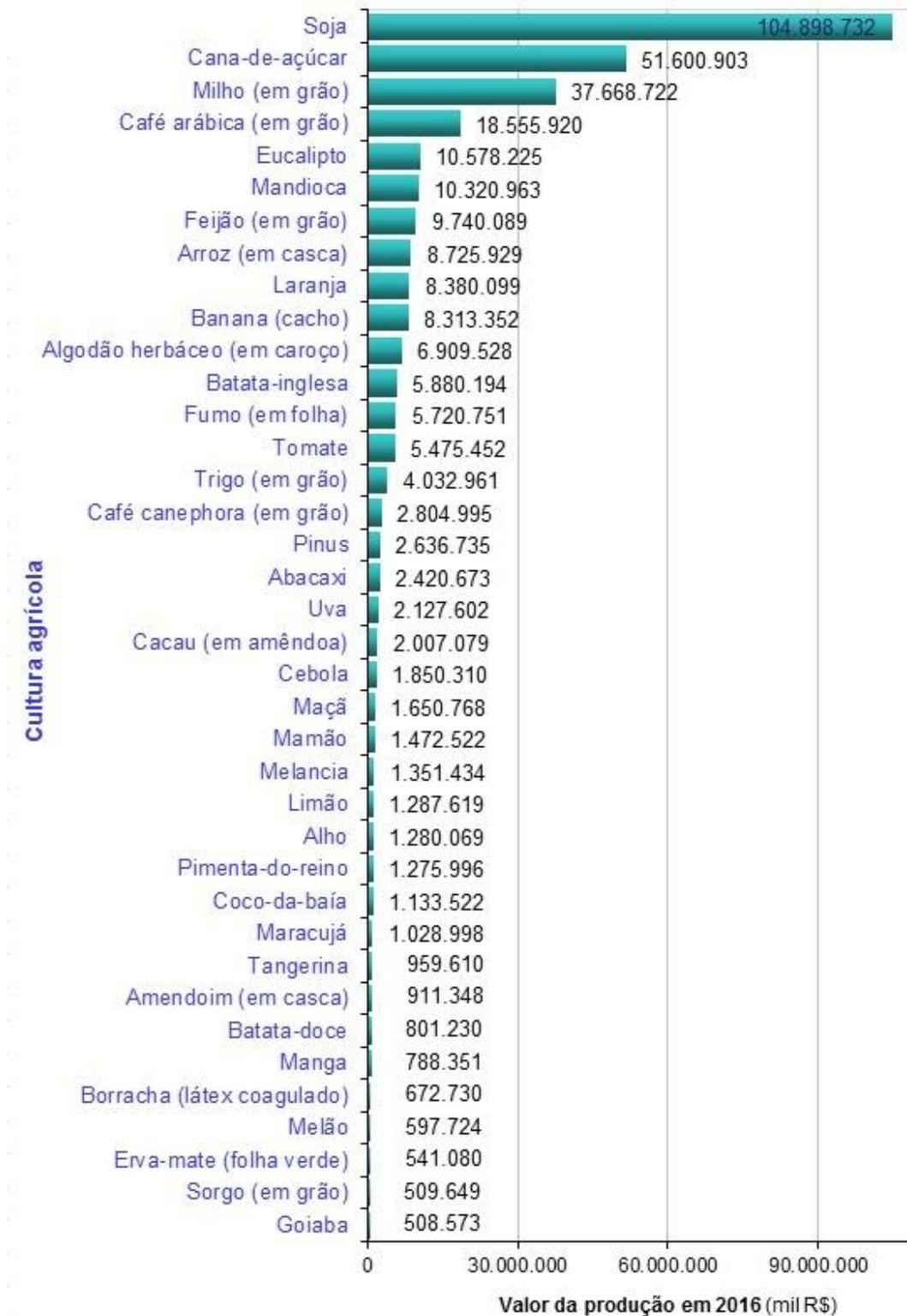
<sup>5</sup> **Frutificação:** resultado do desenvolvimento do ovário da flor de Angiospermas após a fecundação, originando, assim, as sementes (botanicamente chamados de frutos verdadeiros), ou resultar da “expansão” de outras estruturas da planta-mãe (botanicamente denominados de pseudofrutos), como é o caso da banana, do abacaxi, do morango e de algumas cultivares de uvas e citros (Fachinello et al., 2008; Cardoso, 2011).

- b) Frutíferas **de clima subtropical**: hábito nem sempre caducifólio, com mais de um surto de crescimento, menor resistência a baixas temperaturas, pouca necessidade de frio no período de inverno e necessidade de temperaturas médias anuais de 15 °C a 22 °C. Exemplos: abacateiro, espécies cítricas (laranja, lima, limão, tangerina), jaboticabeira e nespereira.
- c) Frutíferas **de clima tropical**: espécies com folhas persistentes, podem apresentar mais do que um surto de crescimento, não toleram temperaturas baixas, necessitam temperaturas médias anuais entre 22 °C e 30 °C. Exemplos: abacaxizeiro, aceroleira, bananeira, cajueiro, coqueiro da Bahia, guaraná, mamoeiro, mangabeira, mangueira e maracujazeiro.

**Outras culturas de importância econômica**: Nesta classe são incluídas outras espécies de importância econômica, das quais são extraídos produtos ou utilizados diretamente folhas, caules, flores ou sementes. Exemplos: algodão, café, cana-de-açúcar, castanha-de-cajú, chá-da-índia, erva-mate, fumo, juta, malva, noz, sisal e urucum.

Algumas espécies podem ser utilizadas tanto para a alimentação *in natura* quanto para a extração de óleo, pelo que são também consideradas oleaginosas, como segue:

**Oleaginosas**: Plantas com sementes ou frutos utilizados economicamente para a extração de óleos e/ou gorduras (lipídios). Na alimentação são fontes de proteína, fibras, como fitoesteróis, AG ômega 3, 6 e 9, vitaminas C, E, complexo B, sais minerais como potássio, ferro, selênio, cálcio, zinco, magnésio, etc., apresentando como principais benefícios clínicos o efeito antioxidante, a regularização do funcionamento do intestino e a redução do colesterol (Ornelas, 2007). Também podem ser utilizadas na produção de biocombustíveis (Caracterização..., 2006). Exemplos: amendoim, algodão, babaçu, canola/colza, chia, coco-da-baía, dendê/palma, gergelim, girassol, linhaça, linho, mamona, pinhão-manso e soja. Algumas espécies de oleaginosas podem ser utilizadas tanto para a extração de lipídios, quanto na alimentação ou para outros fins econômicos.



**Figura 8.1.** Culturas agrícolas e silvícolas do Brasil com valor da produção maior que R\$500 milhões em 2016, em ordem decrescente de valor da produção. De acordo com a FAO (2018), aquelas com maior valor da produção representam as principais *commodities* nacionais.

Elaboração: Elena C. Landau e Larissa Moura. Fonte dos dados: IBGE (2017b).

**Tabela 8.1.** Culturas agrícolas selecionadas porque apresentaram valor da produção maior que R\$ 500 milhões em 2016, agrupadas por classe de alimento ou principal utilização econômica.

Classe	Subclasse	Cultura Agrícola	Espécie Principal	Família	
Cereais	---	<b>Arroz</b> (em casca)	<i>Oryza</i> spp.	Poaceae	
		<b>Milho</b> (em grão)	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	
		<b>Sorgo</b> (em grão)	<i>Sorghum bicolor</i> L.	Poaceae	
		<b>Trigo</b> (em grão)	<i>Triticum</i> spp.	Poaceae	
Hortaliças	Bulbo	<b>Alho</b>	<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae	
		<b>Cebola</b>	<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae	
	Fruto	<b>Melancia</b>	<i>Citrullus lanatus</i> L.	Cucurbitaceae	
		<b>Melão</b>	<i>Comunis melo</i> L.	Cucurbitaceae	
		<b>Pimenta-do-reino</b>	<i>Piper nigrum</i> L.	Piperaceae	
		<b>Tomate</b>	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Solanaceae	
	Legume	<b>Amendoim</b> (em casca) *	<i>Arachis hypogaea</i> L.	Fabaceae	
		<b>Feijão</b> (em grão)	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Fabaceae	
		<b>Soja</b> *	<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	Fabaceae	
	Raíz	<b>Batata-doce</b>	<i>Ipomoea batatas</i> L.	Convolvulaceae	
<b>Mandioca</b>		<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Euphorbiaceae		
Tubérculo	<b>Batata-inglesa</b>	<i>Solanum tuberosum</i> L.	Solanaceae		
Frutas	de clima tropical	<b>Abacaxi</b>	<i>Ananas comosus</i> L. Merr	Bromeliaceae	
		<b>Banana</b> (cacho)	<i>Musa</i> spp.	Musaceae	
		<b>Cacau</b> (em amêndoa)	<i>Theobroma cacao</i> L.	Malvaceae	
		<b>Coco-da-baía</b> *	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palmae	
		<b>Mamão</b>	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	
		<b>Manga</b>	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	
		<b>Maracujá</b>	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	Passifloraceae	
	de clima subtropical	<b>Goiaba</b>	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	
		<b>Laranja</b>	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	
		<b>Limão</b>	<i>Citrus limon</i> e outras	Rutaceae	
		<b>Tangerina</b>	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Rutaceae	
	de clima temperado	<b>Maçã</b>	<i>Malus x domestica</i>	Rosaceae	
		<b>Uva</b>	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae	
	Outras culturas agrícolas de importância econômica (comercial)	outras plantas, folhas, caules, flores, frutos e sementes	<b>Algodão herbáceo</b> (em caroço) *	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Malvaceae
			<b>Café arábica</b> (em grão)	<i>Coffea arabica</i> L.	Rubiaceae
			<b>Café canephora</b> (em grão)	<i>Coffea canephora</i> L. (= <i>Coffea robusta</i> L. Linden)	Rubiaceae
<b>Cana-de-açúcar</b>			<i>Saccharum officinarum</i> e outras	Poaceae	
<b>Erva-mate</b> (folha verde)			<i>Ilex paraguayensis</i> St. Hil.	Aquifoliaceae	
<b>Fumo</b> (em folha)			<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Solanaceae	
Silviculturas		<b>Borracha (=Seringueira)</b>	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	
		<b>Eucalipto</b>	<i>Eucalyptus</i> spp., <i>Corymbia</i> spp., etc.	Myrtaceae	
		<b>Pinus</b>	<i>Pinus</i> spp	Pinaceae	

\* oleaginosas

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: Adaptado de Agência Nacional de Vigilância Sanitária (1978), Ornelas (2007), Fachinello et al. (2008), Henz (2009), Cardoso (2011), Cruz e Koblitz (2011), IBGE (2017b).

### Dados do IBGE sobre culturas agrícolas temporárias e permanentes

De acordo com a duração do ciclo de desenvolvimento dos plantios e do porte médio destas, o IBGE agrupa as **culturas agrícolas** em temporárias, permanentes e silviculturas. Entre as culturas analisadas nesta obra, o IBGE inclui como **temporárias**<sup>6</sup>: abacaxi<sup>7</sup>, algodão-herbáceo, alho, amendoim, arroz, batata-doce, batata-inglesa, cana-de-açúcar<sup>7</sup>, cebola, feijão, fumo, mandioca<sup>7</sup>, melancia, melão, milho, soja, sorgo, tomate e trigo; e, entre as **permanentes**<sup>8</sup>: banana, borracha, cacau, café, coco-da-baía, erva-mate, goiaba, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, pimenta-do-reino, pinus, tangerina e uva, além das **silviculturas** de eucalipto e pinus.

Atualmente, os dados nacionais anuais disponibilizados oficialmente pelo IBGE sobre as culturas agrícolas e silvícolas advêm de levantamentos e estimativas de dados por município, coordenados por profissionais atuantes nas diversas regiões do País. Não são apresentados dados anuais mais detalhados sobre os plantios, como percentuais de lavouras orgânicas, de plantios diretos ou convencionais, sobre materiais genéticos ou ciclo de cultivares plantadas em cada local, sobre o plantio de cultivares transgênicas ou não, sobre as áreas em que ocorrem plantios consorciados ou nos mesmos locais que safras anteriores da mesma ou outras culturas (sistema de rotação), sobre o uso de agricultura de precisão ou de sistemas de produção específicos, sobre o uso de irrigação ou tecnologias relacionadas, sobre a qualidade e/ou grau de uniformidade das matérias-primas produzidas, etc. Também não são apresentados dados anuais sobre diferenças entre propriedades rurais localizadas num mesmo município (variação intramunicipal). Apesar disso, considera-se que os dados oficiais disponibilizados representam características principais conjuntas e médias por atividade, permitindo o embasamento de análises sobre a dinâmica espaço-temporal da produção agropecuária nacional em diversas escalas geográficas e/ou temporais, representando os dados oficiais mais atualizados e abrangentes atualmente em nível nacional.

---

<sup>6</sup> **Lavoura temporária**: plantação com produção sazonal, anual, com ciclo vegetativo menor ou igual do que 12 meses (Capel Filho, 2011).

<sup>7</sup> Abacaxi, cana-de-açúcar e mandioca são reconhecidas pelo IBGE como "**culturas temporárias de longa duração**". Como costumam ter ciclo vegetativo que ultrapassa 12 meses, os dados anuais destas referem-se ao ano civil em que ocorreu a colheita (produção), advindas da área destinada à colheita no ano de referência (IBGE, 2017b).

<sup>8</sup> **Lavoura permanente**: plantação com produção durante vários anos (Capel Filho, 2011). Por ter ciclo vegetativo que ultrapassa 12 meses, as informações computadas pelo IBGE em determinado ano civil (12 meses) referem-se ao ano em que ocorreu a colheita e consequente produção, relativas à área destinada para a colheita naquele ano (IBGE, 2017b).

## Metodologia de organização e análise dos dados sobre as culturas agrícolas

A partir dos dados tabulados disponibilizados por município pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (IBGE, 2017)<sup>9</sup> foram organizadas e sistematizadas informações anuais sobre cada cultura agrícola para o período entre 1990 e 2016<sup>10</sup> (ano do levantamento mais recente disponível quando foi finalizada a organização dos dados das culturas agrícolas apresentadas). Os dados sobre as culturas foram padronizados para possibilitar comparações de variações geográficas e temporais de cada uma e entre culturas nas últimas décadas.

Foram considerados, inicialmente, os dados anuais disponibilizados pelo IBGE por município sobre **área plantada**<sup>11,12</sup> (lavouras temporárias<sup>6</sup>) ou **área destinada para a colheita** (lavouras permanentes<sup>7,8</sup>), **área colhida**, quantidade produzida (=produção) e **valor da produção**<sup>13</sup>. Para culturas com dados informados por safra agrícola, também foram realizadas **análises por safra**, considerando o período com dados anuais disponibilizados para cada uma<sup>14</sup>.

Quanto aos dados de produção, no caso dos frutos e frutíferas goiaba, laranja, limão, maçã, mamão, manga, maracujá, melancia, melão e tangerina, até o ano 2000, a produção era expressa em mil frutos, e a de banana, em cachos. A partir do ano 2001, a produção destes passou a ser contabilizada em toneladas. Assim, para permitir a análise correta da série histórica da produção destas, os dados até 2000 foram convertidos para toneladas, considerando os pesos médios por fruto apresentados na Tabela 8.2<sup>15</sup>.

---

<sup>9</sup> Pesquisas do IBGE consideradas: PAM – Produção Agrícola Municipal e PEVS – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.

<sup>10</sup> Os dados levantados pelo IBGE referem-se ao **ano civil** (janeiro a dezembro) em que ocorreu a **produção**, podendo incluir num ano dados de áreas plantadas em ano(s) anterior(es) e excluir dados de áreas plantadas naquele ano se a colheita ocorrer em ano(s) seguinte(s).

<sup>11</sup> Nesta publicação é citada "**área plantada**" considerando terminologia genérica adotada pelo IBGE, podendo referir-se ao cultivo de **áreas semeadas** (colocação de sementes na terra) ou de áreas plantadas (colocação de plantas na terra).

<sup>12</sup> A área plantada com culturas agrícolas poderá exceder a área geográfica do município, já que alguns municípios podem apresentar cultivos sucessivos ou simultâneos (simples, associados e/ou intercalados) de plantios no mesmo ano e na mesma área (IBGE, 2017b).

<sup>13</sup> **Valor da produção**: de acordo com o IBGE (2017b), resulta do cálculo da média ponderada das informações de quantidade e preço médio corrente pago ao produtor, conforme os períodos de colheita e comercialização de cada produto. As despesas de frete, taxas e impostos não são incluídas no preço. Os valores são informados pelo IBGE na moeda corrente no ano de referência.

<sup>14</sup> Exemplos: dados por safra de amendoim, batata-inglesa, feijão e milho a partir de 2003; dados diferenciando café arábica e café canephora a partir de 2012; dados sobre a produção da maioria dos subprodutos de eucalipto e pinus a partir de 2013.

<sup>15</sup> Entre 1990 e 2016, as produções de abacaxi e de coco-da-baía sempre foram pesquisadas em unidades (mil frutos); e a de uva, em peso (toneladas), não sendo necessárias conversões de unidades para analisar a variação temporal da produção (IBGE, 2008).

**Tabela 8.2.** Peso médio por fruto considerado para fins de conversão para toneladas ou quilos dos dados de produção de alguns frutos e frutíferas entre 1990 e 2000.

Fruto	Peso médio dos frutos (kg)	Quantidade média de frutos por quilo (frutos/kg)
Banana (cacho)	0,09	10,20
Goiaba	0,16	6,25
Laranja	0,16	6,25
Limão	0,10	10,00
Maçã	0,15	6,67
Mamão	0,80	1,25
Manga	0,31	3,23
Maracujá	0,15	6,67
Tangerina	0,15	6,67
Melancia	6,08	0,16
Melão	1,39	0,72

Fonte: Adaptado de IBGE (2008).

A partir dos dados disponibilizados originalmente pelo IBGE foram calculadas variáveis derivadas, sendo que as variáveis dependentes do tamanho da área a que se referem foram relativizadas; ou seja, divididas pela área de referência. Assim, para cada município e cultura foram calculados valores anuais de área relativa plantada (ou área relativa destinada à colheita, no caso de lavouras permanentes); rendimento médio (=produtividade média); densidade de produção (ou produção relativa), valor da produção deflacionado pelo IGP-DI; valor médio da produção *per capita* (por habitante) e valor médio pago ao produtor<sup>16</sup>. Também foram efetuadas análises para indicação das menores áreas totais de maior concentração de diferentes percentuais da produção brasileira de cada cultura agrícola.

A **área relativa** representa a proporção da área do município plantada com a cultura, indicando o grau de importância relativa da cultura em termos de espaço territorial destinado para o plantio desta. No caso das lavouras temporárias, as áreas relativas foram calculadas dividindo-se a área plantada pela área total do município<sup>17</sup>, e para as lavouras permanentes, dividindo-se a área destinada para a colheita pela área total do município. O **rendimento médio** (ou **produtividade média**) foi calculado dividindo-se a quantidade produzida pela área colhida. A **densidade de produção** ou

<sup>16</sup> Metodologias semelhantes foram adotadas anteriormente por Landau et al. (2008, 2012a, 2014, 2015, 2018a, 2018b), permitindo comparações com padrões observados nesses trabalhos para as culturas agrícolas, áreas geográficas e períodos de referência dessas publicações.

<sup>17</sup> Área calculada na projeção *Albers Equal Conic* (Meridiano central: -54; Paralelo padrão 1: -2; Paralelo padrão 2: -22; Latitude de origem: -12), com base na malha municipal digital de 2015 do IBGE, escala 1:250.000 (IBGE, 2017), como apresentado no Capítulo 3 (Volume 1).

**produção relativa** (produção relativizada pela área do município) foi obtida dividindo-se a quantidade produzida pela área total do município com registro de produção, indicando o grau de concentração de produção do município ou importância relativa da produção desta para os municípios com registro(s) de cultivo(s).

O **valor de produção** é informado pelo IBGE na moeda corrente no ano de referência. Assim, valores relativos a períodos anteriores à adoção do Real (R\$) como moeda nacional (antes de 1994) foram, inicialmente, convertidos para Reais, adotando equivalência publicada em Portal Brasil (2018): dividindo-se os valores informados para os anos entre 1990 a 1992 (em Cruzeiros: Cr\$) por 2.750.000, e os valores informados para o ano de 1993 (em Cruzeiros Reais: CR\$), por 2.750. Mesmo após a conversão de todos os valores de produção para Reais, perdas inflacionárias da moeda nacional comprometeriam comparações diretas desses valores entre anos e décadas diferentes, já que incrementos anuais nem sempre indicam aumento de poder aquisitivo decorrente da venda da produção, podendo estar apenas relacionados com a compensação de impactos inflacionários. Assim, para analisar mudanças temporais, os **valores anuais de produção** foram **deflacionados considerando o Índice Geral de Preços IGP-DI/FGV<sup>18</sup> de março/2018** (FGV, 2018), indicador da inflação nacional. Para tal, os valores de produção foram multiplicados pelos valores acumulados do Índice entre o ano de referência e o acumulado até o final do mês de março de 2018 (ver Tabela 8.3).

---

<sup>18</sup> **Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI/FGV)**: Índice divulgado pela Fundação Getúlio Vargas como indicador econômico da variação mensal de preços no Brasil (dos dias 1 a 30 de cada mês). É um indicador macroeconômico, deflator de valores monetários e indexador de contratos, sendo usado como referência para correções de preços e valores contratuais, representando uma medida síntese da inflação nacional com abrangência nos setores da agricultura, indústria, construção civil, comércio varejista e serviços prestados às famílias (Fundação Getúlio Vargas, 2016, 2018).

**Tabela 8.3.** Variação da inflação anual e acumulada entre 1990 e 2018 considerando o Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI/FGV) de março/2018, indicador sintético da inflação nacional no período.

<b>Ano</b>	<b>Inflação anual de acordo com o IGP-DI (%)</b>	<b>Valor equivalente ao de R\$1,00 em março/2018, de acordo com IGP-DI (R\$)</b>
1990	1.476,71	127.105,5393
1991	480,17	21.908,3268
1992	1.157,84	1.741,7419
1993	2.708,39	62,0192
1994	909,67	6,1425
1995	14,77	5,3520
1996	9,33	4,8953
1997	7,48	4,5546
1998	1,71	4,4780
1999	19,99	3,7320
2000	9,80	3,3989
2001	10,40	3,0787
2002	26,41	2,4355
2003	7,67	2,2620
2004	12,13	2,0173
2005	1,22	1,9930
2006	3,79	1,9202
2007	7,89	1,7798
2008	9,10	1,6313
2009	-1,43	1,6550
2010	11,30	1,4870
2011	5,01	1,4160
2012	8,11	1,3098
2013	5,52	1,2413
2014	3,78	1,1961
2015	10,67	1,0808
2016	7,15	1,0086
2017	-0,42	1,0129
<b>março/2018</b>	<b>1,29</b>	<b>1,0000</b>

Organização: Elena C. Landau. Fonte dos dados: Fundação Getúlio Vargas (2018)

O **valor médio da produção *per capita*** (ou **por habitante, por pessoa**) foi calculado dividindo-se o valor da produção deflacionado pelo IGP-DI pela população anual estimada por município. Como os censos demográficos nacionais não têm periodicidade anual (são aproximadamente decenais), inicialmente foi estimada a **população anual por município** para os anos sem censos demográficos. Para tal, os cálculos das estimativas da população anual residente nos municípios brasileiros foram baseados em resultados dos Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010 (IBGE, 2011, 2018a, 2018b, 2018c), considerando separadamente os dados sobre o número de habitantes em **áreas urbanas e rurais** registrados por município nesses censos demográficos. Para os anos entre censos demográficos, foi considerado um crescimento populacional homogêneo entre censos (ajuste de regressão linear proporcional), tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais (tendências urbanas e rurais diferenciadas), e, com base nos dados do censo anterior e posterior, foi estimado o número anual de habitantes por local do domicílio (situação urbana ou rural)<sup>19</sup>. No caso da população anual entre 2010 e 2016 (período posterior ao último censo demográfico nacional), as populações rural e urbana foram estimadas considerando as tendências municipais de variação da taxa de crescimento populacional entre censos consecutivos (tendência de variação da inclinação da reta entre os últimos quatro censos, em áreas rurais e urbanas). Assim, a população de 2011 a 2016 foi estimada considerando essa taxa de variação populacional projetada por município e situação do domicílio (urbano ou rural). Posteriormente, os **totais populacionais anuais por município** foram calculados somando os valores obtidos para as populações urbanas e rurais; e as estimativas populacionais por Unidade da Federação, Região Geográfica e Nacional foram baseadas no somatório dos valores obtidos para os municípios que compõem cada uma.

O **valor médio do produto** foi obtido dividindo-se o valor anual da produção deflacionado pelo IGP-DI dividido pela quantidade produzida da cultura, em quilos. No caso de produtos comercializados em sacas de 60 kg, arrobas de 15 kg ou toneladas, o valor do quilo do produto foi multiplicado por 60, 15 ou 1.000, respectivamente, de acordo com a unidade considerada para informação do valor de venda do produto.

Com base nos dados organizados por cultura foram elaborados **gráficos** apresentando a dinâmica das variáveis nos níveis Nacional, de Região Geográfica e por

---

<sup>19</sup> Metodologia semelhante para a estimativa da população anual **entre censos** foi proposta por Madeira e Simões em 1972 e tem sido adotada pelo IBGE (IBGE, 2015, 2017a). Para a estimativa da população nos **anos seguintes ao último censo**, a metodologia adotada e proposta neste trabalho baseou-se nos dados disponíveis dos quatro censos demográficos anteriores, diferindo da adotada pelo IBGE, que considera dados adicionais (não disponíveis para livre acesso).

Unidade da Federação. Nos gráficos em nível Nacional foram apresentados dados anuais; nos por Região Geográfica, dados médios anuais de períodos de cinco anos<sup>20</sup>; e naqueles por Unidade da Federação, dados médios anuais por década. Foi priorizada a padronização das escalas dos gráficos, visando facilitar a observação comparativa de tendências de variação temporal de características referentes às culturas agrícolas.

Nos gráficos apresentando análises estatísticas de Regiões Geográficas ou Unidades da Federação (≈Estados) estes foram apresentados na ordem considerando os códigos oficiais adotados pelo IBGE:

- Regiões Geográficas: 1 – Norte, 2 – Nordeste, 3 – Sudeste, 4 – Sul e 5 – Centro-Oeste;
- Unidades da Federação: 11 - Rondônia (RO), 12 - Acre (AC), 13 - Amazonas (AM), 14 - Roraima (RR), 15 - Pará (PA), 16 - Amapá (AP), 17 - Tocantins (TO), 21 - Maranhão (MA), 22 - Piauí (PI), 23 - Ceará (CE), 24 - Rio Grande do Norte (RN), 25 - Paraíba (PB), 26 - Pernambuco (PE), 27 - Alagoas (AL), 28 - Sergipe (SE), 29 - Bahia (BA), 31 - Minas Gerais (MG), 32 - Espírito Santo (ES), 33 - Rio de Janeiro (RJ), 35 - São Paulo (SP), 41 - Paraná (PR), 42 - Santa Catarina (SC), 43 - Rio Grande do Sul (RS), 50 - Mato Grosso do Sul (MS), 51 - Mato Grosso (MT), 52 - Goiás (GO), 53 - Distrito Federal (DF).

As informações foram **georreferenciadas** utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIGs)<sup>21</sup>, e levando em consideração a malha municipal digital do ano de 2015 (IBGE, 2016), na Projeção Cartográfica Cônica Equivalente de Albers, no Sistema de Coordenadas Lat/Lon e no *Datum* WGS84<sup>22</sup>, representando bases cartográficas no

---

<sup>20</sup> Períodos de cinco anos ou **quinquênios** considerados: 1990 a 1994, 1995 a 1999, 2000 a 2004, 2005 a 2009, 2010 a 2014 e 2015 a 2016, respectivamente representados como 1990-1994, 1995-1999, 2000-2004, 2005-2009, 2010-2014 e 2015-2016.

<sup>21</sup> **Sistema de Informações Geográficas (SIG)** ou **Geographic Information System (GIS)** incluem conjuntos de tecnologias e programas de computador (*softwares*) que permitem a organização e apresentação de grande quantidade de informações **georreferenciadas** (referenciadas espacialmente), facilitando a organização, integração multidisciplinar, análise de padrões, monitoramento e modelagem espaciais em diferentes escalas geográficas, bem como a representação cartográfica destas. Para a organização, o georreferenciamento e a realização de cálculos e análises das bases de dados sobre a dinâmica da agropecuária no Brasil apresentados nesta publicação foram utilizados principalmente os seguintes *softwares*: *ArcView* (ESRI), *Excel* (Microsoft) e *Quantum GIS*.

<sup>22</sup> **Datum WGS84** (*World Geodetic System 1984*, =*EPSG 4326*): Sistema Geodésico Global, um padrão de referenciamento geodésico que serve para qualquer região do global. No Brasil, recomenda-se a adoção do *Datum* SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas). Como este é idêntico ao WGS84 para efeitos práticos da cartografia na escala considerada (Bonatto, 2008), a ponto de nem existirem parâmetros de transformação entre eles (IBGE, 2019a), nesta publicação optou-se pela representação cartográfica no padrão global WGS84, facilitando a sobreposição futura com imagens de satélite e/ou mapas mundiais provenientes de diversas fontes internacionais consideradas pela equipe, e atendendo plenamente os objetivos desta publicação. Ainda de acordo com IBGE (2019b), para fins práticos, ambos os sistemas coincidem, de forma que o usuário adotando um desses sistemas “automaticamente estará gerando resultados” também no outro.

formato digital *shapfile* (SHP); ou seja, arquivos de visualização das feições com bancos de dados relacionais associados (tabelas de atributos) sobre a dinâmica espaço-temporal de aspectos relativos à produção das culturas agrícolas nas últimas décadas.

Foram gerados *layouts* de **mapas**<sup>23</sup> (coleções de mapas) apresentando a variação geográfica e temporal das variáveis analisadas em nível de município, nos que foram representados dados médios anuais de períodos de cinco anos. Nas representações cartográficas comparativas (*layouts*), os dados sobre área plantada e produção foram apresentados relativizados pela área do município (área e produção relativas)<sup>24</sup>, facilitando a observação da variação geográfica e temporal padronizada das densidades de plantios e de produção por município. No caso do rendimento médio e do valor médio do produto foram apresentados dados de municípios com área média anual colhida maior do que 0,001% ou valor considerado minimamente representativo, conforme a cultura agrícola.

Nas representações gráficas e cartográficas de dados de períodos de mais de um ano foram apresentados **dados médios anuais**. Para o cálculo das médias aritméticas anuais de área plantada e produção foram considerados todos os anos do período. No caso dos dados médios anuais de rendimento e valor de produto foram considerados apenas os anos com produção local. Nas comparações entre períodos decenais, as denominadas **décadas de 1990, 2000 e 2010** referiram-se, respectivamente, aos períodos de 1990 a 1999, de 2000 a 2009 e de 2010 a 2016 (representados, respectivamente, como 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2016)<sup>25</sup>.

---

<sup>23</sup> Para a definição das **legendas** das **tabelas**, dos **gráficos** e dos **mapas temáticos** elaborados foram consideradas as propriedades e a lógica de significado de cada tipo de informação representada, bem como os níveis de organização de informações da **Semiologia Gráfica**, corrente da Cartografia Temática proposta por Jacques Bertin em 1967, a qual compreende a adoção de um conjunto de diretrizes a serem consideradas na elaboração de mapas temáticos ao aplicar uma simbologia de acordo com as características das informações representadas, o que resulta numa linguagem adequada ao tratamento e comunicação visual da informação (Le Sann, 2005; Archela; Théry, 2008). Assim, para fins de representação cartográfica foi respeitado o modo de implantação de cada informação (pontual, linear ou zonal), priorizando uma representação visual mais correta e padronizada da variação geográfica de cada informação analisada. Informações quantitativas e ordenadas foram representadas através de gradientes de cores e/ou tonalidades; e informações qualitativas (seletivas), adotando cores diferentes.

<sup>24</sup> Em diversas publicações observa-se a representação cartográfica de municípios considerando dados absolutos (brutos) de área plantada ou produção, favorecendo o destaque de municípios com maiores extensões territoriais, mesmo que não representem necessariamente áreas com as maiores densidades de plantios ou produção. Nesta publicação optou-se pela “relativização” de variáveis dependentes da área, permitindo a identificação de conjuntos de municípios vizinhos, mesmo individualmente menores, que, em conjunto, possam concentrar maior produção absoluta que municípios com maiores extensões territoriais (paradigma diferente).

<sup>25</sup> **Década: período de dez anos**. Embora a **contagem das décadas** geralmente inicie-se no **ano terminado em 1** (Exemplo: década de 1990 = 1991 a 2000), nesta publicação optou-se por denominar décadas de 1990, 2000 e 2010 considerando, respectivamente, os seguintes períodos de dez anos: 1990 a 1999, 2000 a 2009 e 2010 a 2016; representados como 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2016.

Nas representações cartográficas sobre **área relativa plantada e área relativa destinada para a colheita** por município (culturas temporárias e permanentes, respectivamente), a **legenda** foi padronizada para todas as culturas e safras incluídas nesta publicação, com o objetivo de permitir comparações entre culturas em termos de variação geográfica e temporal da área relativa destinada para a produção de cada uma por município. Para as demais variáveis, as legendas foram definidas por cultura agrícola, considerando a variação geográfica e temporal dos dados, priorizando o estabelecimento dos limites das classes levando em consideração a distribuição dos valores e a definição de limites de classes considerando preferentemente números inteiros ou representativos, de fácil compreensão. Em gráficos e mapas referentes a valores monetários foram representados padrões de variação entre 1994 e 2016, período a partir do qual a inflação diminuiu consideravelmente, foi adotado o Real (R\$) como moeda corrente, e os valores dos produtos permaneceram mais estáveis. Para a elaboração da maioria das legendas dos mapas optou-se pela utilização de gradiente de tons da cor vermelha.

Além das variáveis já citadas, foram efetuados cálculos para a identificação das menores **áreas** totais **de maior concentração da produção** de cada cultura por década. A análise foi realizada em nível de **microrregiões**, selecionando prioritariamente aquelas em que ocorre maior densidade de produção (ordenamento por densidade: maior densidade de produção, produção por área ou produção relativa)<sup>26</sup>. Assim, as variações espaço-temporais das **menores áreas de concentração da produção** das culturas entre 1990 e 2016 foram analisadas por década e em nível de Microrregião.

Inicialmente, para cada cultura agrícola foi calculada a produção absoluta média<sup>27</sup> por microrregião nos seguintes períodos ("décadas" ): 1990-1999, 2000-2009 e 2010-2016. A seguir, para cada "década" e microrregião foram calculados os valores médios

---

<sup>26</sup> Diversos autores têm indicado áreas de concentração da produção de culturas em nível de Microrregião, porém priorizando a inclusão de menor número de Microrregiões, independentemente da área destas, baseando-se no ordenamento de valores absolutos de área, produção ou outros (Chaib Filho et al., 2007; Garagorry; Chaib Filho, 2008; Garagorry et al., 2009; Landau et al., 2012b e outros), o que **privilegia** a seleção de microrregiões de maior tamanho, mesmo apresentando menor densidade de produção que microrregiões pequenas. Nesta publicação foi priorizada a indicação das **menores áreas que, em conjunto, concentram maior produção**, independentemente do número total de microrregiões selecionadas (**ordenamento por densidade**), o que possibilita a inclusão de microrregiões de menor tamanho, mas com maiores densidades de produção (produção relativa), semelhante ao adotado por Garagorry e Chaib Filho (2008) e Wander et al. (2013). Assim, trabalhos priorizando a inclusão de menor número de microrregiões podem indicar áreas de concentração da produção diferentes das destacadas nesta publicação, em que foi priorizada a inclusão de microrregiões com maior concentração da produção por área, ou seja, menores áreas totais que concentram alta produção.

<sup>27</sup> **Produção absoluta** ou **quantidade produzida** (= produção), geralmente expressa em toneladas, quilos, número de frutos, etc. A **produção absoluta média anual** por década foi calculada considerando a média aritmética das produções anuais da cultura no período.

anuais: do percentual da produção nacional da cultura e da densidade média de produção desta por área. O cálculo do **percentual da produção nacional** proveniente de cada microrregião baseou-se na relação entre a produção absoluta (quantidade produzida) na microrregião e a produção brasileira (total) da cultura no mesmo período<sup>28</sup>. Já para o cálculo da **densidade média de produção**<sup>29</sup>, os dados referentes à quantidade média produzida no período foram divididos (relativizados) pela área total da respectiva microrregião, obtendo um parâmetro sobre a produção média por km<sup>2</sup>, ou grau de concentração ou importância relativa da cultura.

No intuito de selecionar as **menores áreas totais** que, em conjunto, reúnam a maior parte da produção por cultura agrícola e década, para cada cultura agrícola e período de referência, as microrregiões foram inicialmente organizadas em ordem decrescente de densidade de produção (ordenamento por densidade). Seguindo essa ordem, foram calculados os valores acumulados dos percentuais da produção nacional no período. As microrregiões com valores percentuais acumulados até 25% inclusive<sup>30</sup> (incluindo o mínimo de microrregiões com 25% ou mais); isto é, na primeira faixa do quartil ou primeiro intervalo inter-quartis, foram incluídas no primeiro grupo (grupo G25), nesta publicação denominado **Quarto 1**<sup>31</sup> ou **Quarto Principal** (ver Figura 8.2). Na mesma ordem, as microrregiões seguintes, com valores percentuais acumulados até 50% inclusive foram classificadas no segundo grupo (denominado **Quarto 2**); as seguintes, com valores percentuais até 75% inclusive, foram incluídas no terceiro grupo (denominado **Quarto 3**); e as demais com alguma produção no período foram incluídas num último grupo (denominado **Quarto 4** ou **Quarto Inferior**), reunindo as microrregiões com menores importâncias relativas<sup>32</sup>.

---

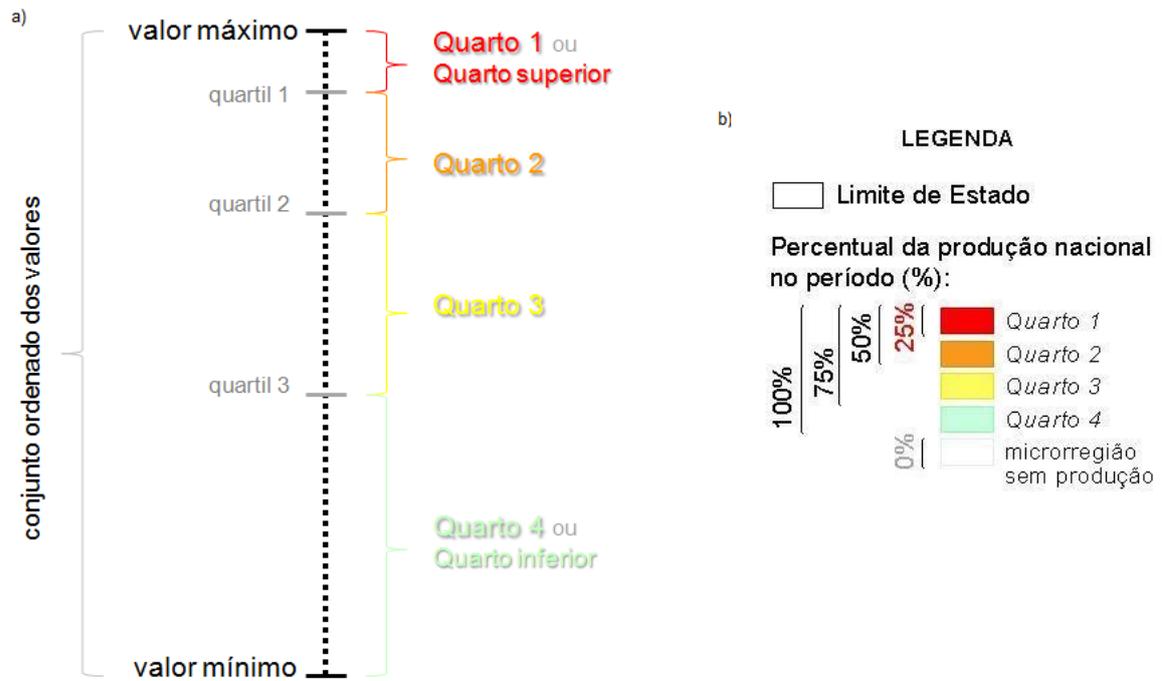
<sup>28</sup> **Percentual da produção nacional da cultura**: percentagem (%) da produção absoluta do país proveniente da área de referência em questão (no caso, cada microrregião). Foi calculada dividindo a quantidade produzida na área de referência pela produção nacional (total) no mesmo período e multiplicando por 100.

<sup>29</sup> **Produção relativa** ou **densidade de produção**: quantidade produzida dividida (relativizada) pela área de referência (município, microrregião, Unidade da Federação, etc.).

<sup>30</sup> Inclusão de microrregiões com valores percentuais acumulados até 25% inclusive: representa a inclusão do mínimo de microrregiões suficientes para que o somatório dos percentuais acumulados seja equivalente a 25% ou maior, mesmo que o percentual acumulado ultrapasse 25% da produção nacional. A mesma lógica foi considerada para o agrupamento de microrregiões com valores percentuais acumulados até 50% inclusive e 75% inclusive.

<sup>31</sup> Neste caso, o **Quarto 1** ou **Quarto Principal** equivale ao que diversos autores têm denominado como **Quartel 4** (exemplos: Ignaczak et al., 2006; Chaib Filho et al., 2007; Mello et al., 2007; Garagorry; Chaib Filho, 2008; Garagorry et al., 2009; Wander et al., 2013).

<sup>32</sup> Nesta publicação, **Grupo G25 = Quarto 1** ou **Quarto Principal**; **Grupo G50 = Quarto 1 + Quarto 2**; **Grupo G75 = Quarto 1 + Quarto 2 + Quarto 3**; **Grupo G100 = Quarto 1 + Quarto 2 + Quarto 3 + Quarto 4** = todas as microrregiões em que foi registrada produção no período de referência.



**Figura 8.2.** Representação esquemática do agrupamento de microrregiões em quartis<sup>33</sup> com base na produção da cultura agrícola considerada: a) diagrama representando o ordenamento decrescente dos valores de densidade de produção por microrregião e b) legenda padrão adotada para a representação cartográfica das microrregiões incluídas em cada Quarto ou grupo de microrregiões inter-quartis.

Ao priorizar a escolha de microrregiões com maior produção relativa (ordenamento por densidade de produção) foram preferencialmente indicadas aquelas que, em conjunto, representam as **menores áreas de concentração da produção** de cada cultura considerada, independentemente do número absoluto de microrregiões incluídas nos grupos principais, já que as microrregiões do país apresentam variações consideráveis em termos de tamanho e de produção por área. A mesma metodologia foi adotada para a identificação das áreas de concentração da produção de culturas por safra, em que as informações foram agrupadas em três períodos definidos considerando os períodos com dados disponibilizados pelo IBGE sobre as safras de cada cultura.

Análogo ao destacado por Ignaczak et al. (2006), ao priorizar a inclusão de microrregiões com maior densidade de produção, no Quarto superior pode haver microrregiões com baixa contribuição absoluta em termos de quantidade total produzida no País, mas que têm alta densidade de produção, apresentando contribuição relativamente alta em relação à sua área. Reciprocamente, microrregiões com produção

<sup>33</sup> Frequentemente há confusão entre o significado de **quartil** e **quarto** (ou **quartel**). **Quartis** são pontos no conjunto ordenado (no caso, microrregiões), que dividem o conjunto em quatro partes aproximadamente iguais em relação ao total da variável acumulada. **Quartos** (ou **quartéis**), neste caso, representam cada conjunto de microrregiões incluídas em cada intervalo inter-quartis (Garagorry; Chaib Filho, 2008).

importante podem ter sido incluídas no quarto inferior, quando a produção média em relação à sua área total tiver sido relativamente baixa.

No caso das áreas de concentração da produção, os dados foram georreferenciados em nível de microrregião, considerando os mesmos parâmetros e malha municipal digital já descritos. Foram gerados *layouts* de **mapas** por cultura, em que as microrregiões foram representadas conforme a classe ou Quarto em que foram incluídas em cada período de referência, permitindo visualizar a variação geográfica e temporal das áreas de concentração da produção nacional em nível de microrregião.

Nos *layouts* dos mapas representando as menores áreas de maior concentração da produção (em nível de microrregião), as **legendas** também foram padronizadas para todas as culturas agrícolas e safras. Nestes, as microrregiões incluídas em cada Quarto definido foram representadas considerando um gradiente visual de tonalidades e cores, de acordo com a importância relativa de cada uma em termos de concentração da produção (ver Figura 8.2b), quais sejam:

- **vermelho**: para o grupo denominado *Quarto 1* ou *Quarto Principal*, concentrando pelo menos 25% da produção nacional (G25), representando o conjunto de menores **áreas totais de maior concentração de pelo menos ¼ da produção nacional no período** (em nível de microrregiões);
- **alaranjado**: para o *Quarto 2*, incluindo as microrregiões seguintes em termos de maior concentração da produção nacional (junto com as Microrregiões destacadas em vermelho, concentraram pelo menos 50% da produção brasileira: G50);
- **amarelo**: para o Quarto 3, terceira classe em termos de importância de concentração da produção nacional no período (somada às Microrregiões destacadas anteriormente, concentram pelo menos 75% da produção nacional: G75); e
- **verde-claro**: para o *Quarto 4* ou *Quarto Inferior*, representando as demais microrregiões que tiveram alguma produção da cultura no período, geralmente a classe que inclui maior número de Microrregiões em relação às anteriores (G100).

Para cada cultura agrícola e atividade pecuária também foram elencadas numa tabela as microrregiões que, em conjunto, representaram as menores áreas de concentração de pelo menos 25% da produção nacional por década ou período considerado; ou seja, Grupo G25 ou Quarto Principal (= Quarto 1, nesta publicação). A ordem das microrregiões nessas tabelas foi definida procurando facilitar a visualização de eventuais variações temporais e/ou tendências de mudanças geográficas de áreas (microrregiões) de maior concentração da produção brasileira nas últimas décadas. Nessas tabelas, considerando diretrizes da semiologia gráfica<sup>21</sup>, valores representados

sobre fundo de cor **cinza mais escuro** referem-se a microrregiões com maior concentração da produção durante **todos** os períodos analisados, e valores sobre fundo **cinza mais claro** referem-se a microrregiões com maior concentração da produção apenas em **alguns** dos períodos analisados. Exemplo de representação da variação espaço-temporal de áreas de concentração da produção de cultura agrícola hipotética é apresentado na Tabela 8.4.

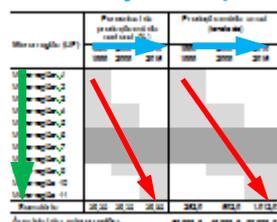
**Tabela 8.4.** Exemplo de representação de variação espaço-temporal das áreas de concentração de pelo menos 25% da produção média de cultura hipotética por década entre 1990 e 2016. A análise foi realizada em nível de microrregiões, priorizando a inclusão daquelas com maior densidade de produção. As microrregiões foram ordenadas considerando, preferencialmente, tendência média de **variação espaço-temporal** das áreas de maior concentração da produção a cultura.

Microrregiões com maior densidade de produção, em que se concentrou pelo menos 25% (1/4) da produção nacional em cada período <sup>34</sup>	Percentual da produção média nacional nos períodos abaixo (%)			Produção média anual nas microrregiões com maior densidade de produção que, em conjunto, representaram as menores áreas do Brasil em que se concentrou pelo menos 25% da produção nacional (tonelada)			Microrregiões que se destacaram:
	1990-1999	2000-2009	2010-2016	1990-1999	2000-2009	2010-2016	
Microrregião 1	0,50			5,0			no(s) período(s) inicial(is) analisado(s)
Microrregião 2	0,70			7,0			
Microrregião 3	1,00			10,0			
Microrregião 4	2,00	1,00		20,0	20,0		em <b>TODOS</b> os períodos analisados
Microrregião 5	3,00	2,00		30,0	40,0		
Microrregião 6	5,00	4,00	6,00	50,0	80,0	240,0	
Microrregião 7	6,00	7,00	7,00	60,0	140,0	280,0	no(s) período(s) mais recente(s) analisado(s)
Microrregião 8	7,00	3,01	9,00	70,0	60,2	360,0	
Microrregião 9		8,00	1,00		160,0	40,0	
Microrregião 10			1,03			52,0	
Microrregião 11			1,00			40,0	
<b>Somatório</b>	<b>25,20</b>	<b>25,01</b>	<b>25,30</b>	<b>252,0</b>	<b>500,2</b>	<b>1.012,0</b>	
<b>Produção total considerada (toneladas):</b>				<b>1.000,0</b>	<b>2.000,0</b>	<b>4.000,0</b>	-- ► Exemplos
<b>Área total conjunta das microrregiões (km<sup>2</sup>):</b>				<b>50.000,0</b>	<b>40.000,0</b>	<b>30.000,0</b>	-- ► Exemplos

**Interpretação da tabela:**

tendência de **variação temporal** (ao longo do tempo)

tendência de **variação espacial** (geográfica)



tendência de **variação espaço-temporal**

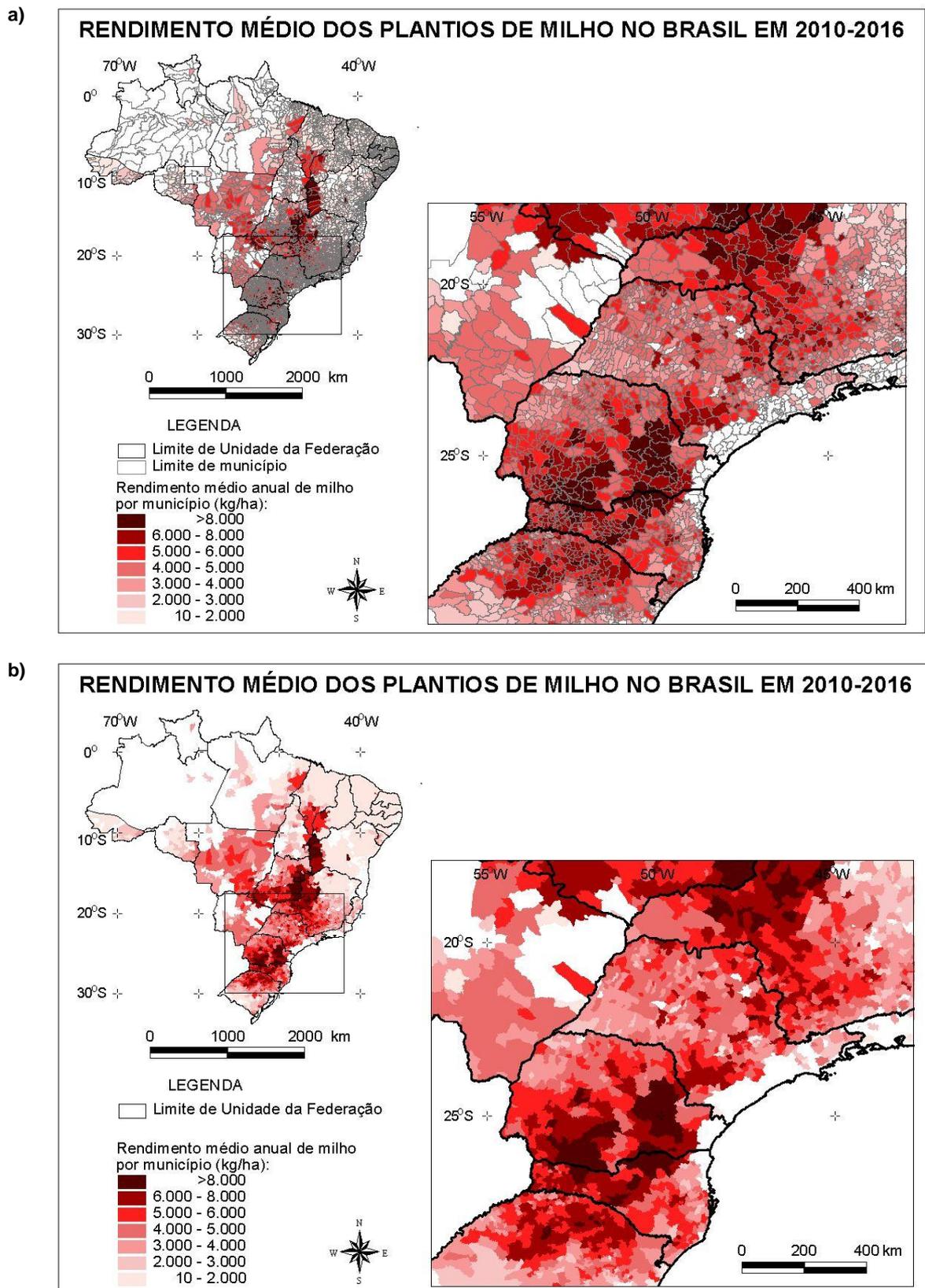
Elaboração: Elena C. Landau. Fonte: dados hipotéticos.

<sup>34</sup> Dados sobre cada período: refere-se a dados médios anuais (média aritmética) dos anos compreendidos entre o primeiro e o último ano citados. Exemplo: 1990-1999 inclui dados anuais de 1990 a 1999 inclusive.

Nas representações cartográficas em nível de município, para uma melhor visualização da variação geográfica das características analisadas não foram apresentados explicitamente os **limites municipais**, evitando comprometer a observação de padrões espaço-temporais de regiões com municípios de pequeno tamanho, que ficaria prejudicada, independentemente da cor adotada para representar tais delimitações (ver exemplo comparativo na Figura 8.3).

Para a descrição de resultados das análises, optou-se por diferenciar a **denominação** de Municípios e Microrregiões, que podem ter o mesmo nome, adotando a convenção seguinte: no caso de **municípios** o nome vem seguido de **hífen** e da sigla da Unidade da Federação; e, no caso de **microrregiões**, o nome vem seguido da sigla da Unidade da Federação entre **parênteses**. Exemplo: Porto Alegre-RS e Porto Alegre (RS) referem-se, respectivamente, aos nomes do Município e da Microrregião.

As bases cartográficas organizadas na forma de mapas temáticos no formato *shapefile* (SHP) com banco de dados relacionais associados (tabela de atributos), os *layouts* e as publicações relacionadas vêm sendo organizadas para disponibilização através do Servidor de Mapas do GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo (<http://geoport.al.cnpms.embrapa.br/>) e outros, o que também permitirá a visualização comparativa, realização de consultas interativas à base de dados e *download* de informações sobre a variação geográfica e temporal da dinâmica da agropecuária nas últimas décadas no Brasil.



**Figura 8.3.** Representações cartográficas dos mesmos dados municipais, mesmos intervalos de classe e mesmas escalas, comparando *layouts* em que é indicada ou não a delimitação municipal: a) **com** delimitação visual dos municípios e b) **sem** delimitação visual de municípios contíguos incluídos numa mesma classe na legenda.

Elaboração: Elena C. Landau. Fonte dos dados: IBGE (2016, 2017b).

## Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução CNNPA nº 12, de 1978. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 jul. 1978. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12\\_78.pdf](http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78.pdf)>. Acesso em: 2 jun. 2018.

ARCHELA, R. S.; THÉRY, H. Orientação metodológica para construção e leitura de mapas temáticos. **Confins - Revista Franco-Brasileira de Geografia**, v. 3, 2008. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/confins/3483?lang=pt#tocto1n1>>. Acesso em: 31 maio 2019.

BONATTO, S. M. P. **Sirgas 2000, quando iniciar a sua utilização?** Curitiba: Esteio Engenharia e Aerolevantamentos, 2008. Disponível em: <<http://www.esteio.com.br/downloads/2008/sirgas2000.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

CAPEL FILHO, H. **Dimensionamento dos imóveis rurais**. Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, [2011]. Disciplina de Direito Agrário. Disponível em: <<http://professor.ucg.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/15019/material/4.%20Dimensionamento%20dos%20Im%C3%B3veis%20Rurais.doc>>. Acesso em: 13 maio 2013.

CARACTERIZAÇÃO das oleaginosas para produção de biodiesel. Curitiba: STCP Engenharia de Projetos Ltda, 2006. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa\\_pnla/\\_arquivos/item\\_5.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/item_5.pdf)>. Acesso em: 2 jun. 2018.

CARDOSO, F. de S. N. Frutas e hortaliças. In: KOBLITZ, M. G. B. (Ed.). **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 5-24.

CHAIB FILHO, H.; GARAGORRY, F. L.; MACHADO JÚNIOR, J. R. R.; TOSATTE, L.; VILELA, M. de F.; AGUIAR, J. L. P. de; KINPARA, D. I. **Dinâmica da agricultura do Cerrado num período recente I: lavoura temporárias**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2007. 70 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 185). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/35605/1/Dinamica-da-agricultura.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2018.

CONTINI, E.; GASQUES, J. G.; LEONARDI, R. B. de A.; BASTOS, E. T. Evolução recente e tendências do agronegócio. **Revista de Política Agrícola**, ano 15, n. 1, p. 5-28, jan./mar. 2006. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/62803/1/Evolucao-recente-e-tendencias-do-agronegocio.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

CRUZ, R. S.; KOBLITZ, M. G. B. Grãos: cereais e leguminosas. In: KOBLITZ, M. G. B. (Ed.). **Matérias-primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011. p. 43-117.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: fundamentos e prática**. Pelotas: [s.n.], 2008. 176 p. Disponível em: <<http://www.ccta.ufcg.edu.br/admin.files.action.php?action=download&id=2107>>. Acesso em: 2 jun. 2018.

FAO. **Commodities by country**. Disponível em: <[http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities\\_by\\_country\\_imports](http://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country_imports)>. Acesso em: 10 jun. 2018.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índices Gerais de Preços - IGP**. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Índice Geral de Preços - IGP: disponibilidade interna: metodologia**. Rio de Janeiro, 2016. 48 p. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A7C82C557E5111F01592230EFAD60E5>>. Acesso em: 2 jun. 2018.

GARAGORRY, F. L.; SILVA, J. E. da; SOUZA, M. O. de; CHAIB FILHO, H. **Concentração e dinâmica de 14 produtos agroenergéticos no período de 1990 a 2006**: resumo de resultados. Brasília, DF: Embrapa-SGE, 2009.

GARAGORRY, L. F.; CHAIB FILHO, H. **Elementos de agrodinâmica**. Brasília, DF: Embrapa-SGE, 2008. 72 p. Relatório técnico do projeto: Evolução da agricultura brasileira em um período recente. Disponível em:

<<http://www22.sede.embrapa.br/web/sge01/estatisticaagricola/dinamica/relatorioagrodinamica.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2019.

HENZ, G. P. Hortaliças In: HENZ, G. P.; ALCÂNTARA, F. A. de (Ed.). **Hortas: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa Hortaliças, 2009. cap. 1, p. 15-25. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/101764/1/500perguntashortas.pdf>>. Acesso em 10 mar 2020.

IBGE. **Censo Demográfico 1980**. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=771>>. Acesso em: 16 fev. 2018a.

IBGE. **Censo Demográfico 1991**. Disponível em: <[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censodem/default\\_censo1991.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censodem/default_censo1991.shtm)>. Acesso em: 16 fev. 2018b.

IBGE. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <[https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default\\_censo\\_2000.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/default_censo_2000.shtm)>. Acesso em: 16 fev. 2018c.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**: características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro, 2011. 270 p. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

IBGE. **Estimativas da população residente para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2015**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv97746.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

IBGE. **Estimativas da população residente para os municípios e para as Unidades da Federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2017**. Rio de Janeiro, 2017a. 11 p. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100923.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2018.

IBGE. **FAQ - Frequently Asked Questions - Perguntas Mais Frequentes**: Transformação de coordenadas. 11. Existem parâmetros de transformação entre WGS 84 e SIRGAS2000? Rio de Janeiro, 2019a. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pmrg/faq.shtm#11>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

IBGE. **FAQ - Frequently Asked Questions - Perguntas Mais Frequentes**: Transformação de coordenadas. 12. Os resultados do meu trabalho devem ser em WGS 84. Posso continuar usando os parâmetros SAD 69/WGS 84 publicados na Resolução da Presidência do IBGE nº 23, de 21/02/89 (R.PR 23/89)? Rio de Janeiro, 2019b. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/pmrg/faq.shtm#12>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

IBGE. **Malha municipal digital 2015**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao\\_do\\_territorio/malhas\\_territoriais/malhas\\_municipais/municipio\\_2015/Brasil/BR/](ftp://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/malhas_territoriais/malhas_municipais/municipio_2015/Brasil/BR/)>. Acesso em: 12 dez. 2017.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal - PAM**: mudança da unidade de medida das frutíferas. Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/content/documentos/pam/AlteracoesUnidadesMedidaFrutas.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: produção agrícola municipal: Tabelas. Rio de Janeiro, 2017b. Dados em nível de município. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/Tabelas>>. Acesso em: 6 nov. 2017.

IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**: produção agrícola municipal: Tabelas. Rio de Janeiro, 2018d. Dados em nível de microrregião. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/Tabelas>>. Acesso em: 1 maio 2018.

IGNACZAK, J. C.; DE MORI, C.; GARAGORRY, F. L.; CHAIB FILHO, H. **Dinâmica da produção de trigo no Brasil no período de 1975 a 2003**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 40 p. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 36). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPT-2010/40309/1/p-bp36.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.

LANDAU, E. C.; CRUZ, R. K. M. da; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P.; SOARES, G. R. **Perfil espaço-temporal da produção de milho no Brasil entre 1999 e 2010**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012a. 55 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 47).

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P.; MOURA, L.; SANTOS, A. H. dos; NERY, R. N. **Variação geográfica da produção de grãos e principais culturas agrícolas no Brasil em 2013**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 143 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 182). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/139248/1/doc-182.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

LANDAU, E. C.; MENDES, S. M.; ALVES, J. D. **Evolução comparativa das áreas municipais plantadas com milho, cana-de-açúcar, soja e café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2007**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 13 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 159). Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21385/1/Com\\_159.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21385/1/Com_159.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2018.

LANDAU, E. C.; MOURA, L.; GUIMARÃES, D. P.; HIRSCH, A. **Dinâmica espaço-temporal da produção de milho, soja e café no Estado de Minas Gerais entre 1990 e 2016**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018a. 79 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 162). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/187487/1/bol-162.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

LANDAU, E. C.; MOURA, L.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P. **Agrodinâmica da produção municipal das culturas de sorgo granífero, algodão e trigo no Estado de Minas Gerais de 1990 a 2016**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018b. 56 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 167). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184179/1/bol-167.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

LANDAU, E. C.; NETTO, D. A. M.; RODRIGUES, J. A. S.; MENDES, S. M. Dinâmica espaço-temporal da expansão do sorgo granífero entre 1990 e 2011 e potencial futuro da cultura no Brasil. In: ALBUQUERQUE, C. J. B.; SILVA, A. de A. (Ed.). **Aspectos de importância do cultivo de sorgo: a participação do sorgo em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas sustentáveis**. Uberlândia: UFU: EPAMIG, 2014. p. 57-71.

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; CRUZ, J. C.; DUARTE, J. de O.; GARCIA, J. C.; GARAGORRY, F. L. **Áreas de concentração da produção de milho no Brasil entre 2008 e 2010**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012b. 21 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 58). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95704/1/bol-58.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2018.

LE SANN, J. G. O papel da cartografia temática nas pesquisas ambientais. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 16, p. 61-69, 2005. Disponível em: <[http://www.geografia.ufflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG\\_16/Janine\\_Le\\_Sann.pdf](http://www.geografia.ufflch.usp.br/publicacoes/RDG/RDG_16/Janine_Le_Sann.pdf)>. Acesso em: 9 dez. 2014.

MELLO, L. M. R. de; GARAGORRY, F. L.; CHAIB FILHO, H. **Evolução e dinâmica da produção de uva no Brasil no período de 1975 a 2003**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 36 p. (Embrapa Uva e Vinho. Documentos, 62). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/35606/1/Evolucao-e-dinamica-da-producao.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2019.

ORNELAS, L. H. **Técnica dietética: seleção e preparo de alimentos**. 8. ed. São Paulo: Atheneu, 2007. 138 p.

PORTAL BRASIL. **Conversão**. Disponível em: <[http://www.portalbrasil.net/economia\\_real\\_conversao.htm](http://www.portalbrasil.net/economia_real_conversao.htm)>. Acesso em: 15 jul. 2018.

TIRAPEGUI, J.; MENDES, R. R. Introdução à nutrição. In: TIRAPEGUI, J. **Nutrição: fundamentos e aspectos atuais**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2013. p. 1-6.

WANDER, A. E.; GARAGORRY, F. L.; SOUZA, M. O. de; CHAIB FILHO, H.; FERREIRA, C. M. **Concentração espacial e dinâmica da produção de arroz no Brasil, de 1975 a 2005**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2013. 62 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 283). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80031/1/seriedocumentos-283.pdf>>. Acesso em: 13 maio 2019.