

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS
Curso de Graduação em Farmácia-Bioquímica

**ALIMENTOS ORGÂNICOS NO BRASIL: PANORAMA LEGAL E SUA
RELAÇÃO COM OS AGROTÓXICOS**

Flávia Mary Yamamoto Arimori

Trabalho de Conclusão do Curso de
Farmácia-Bioquímica da Faculdade de
Ciências Farmacêuticas da
Universidade de São Paulo.

Orientador(a):

Prof.(a). Dr(a) Suzana Caetano da
Silva Lannes

São Paulo

2018

SUMÁRIO

	Pág.
Lista de Abreviaturas	1
RESUMO	2
1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO	6
3. MATERIAL E MÉTODOS	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
4.1. Agrotóxicos no Brasil	7
4.2. Alimentos Orgânicos	11
4.2.1. Legislação de Produtos Orgânicos no Brasil	12
4.2.2. Sistema Orgânico de Produção	13
4.2.3. Certificação	17
4.2.4. Rotulagem	20
4.3. Segurança Alimentar	22
5. CONCLUSÃO	27
6. BIBLIOGRAFIA	28

LISTA DE ABREVIATURAS

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CNPOrg	Colegiado Nacional de Produtos Orgânicos
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFOAM	<i>International Federation of Organic Agriculture Movements</i>
MAPA	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
MDIC	Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
OAC	Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica
OCS	Organização de Controle Social
OPAC	Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade
PAM	Produção Agrícola Municipal
PARA	Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos
SINAN	Sistema de Informação de Agravos de Notificação

RESUMO

ARIMORI, F. M. Y. **Alimentos Orgânicos no Brasil: Um panorama legal e sua relação com os agrotóxicos** 2018. Trabalho de Conclusão de Curso de Farmácia-Bioquímica – Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

A ascensão da agricultura orgânica segue uma tendência mundial, em que o consumidor passa a buscar produtos e serviços que conseguem tanto atender a demanda de produção, como também a sustentabilidade, saúde e bem-estar da sociedade. Esse nicho de mercado que está em plena expansão no Brasil. O trabalho teve como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre os alimentos orgânicos no Brasil, indicando o panorama legal sobre os alimentos orgânicos e os relacionando com o atual cenário regulatório e dos agrotóxicos no Brasil. Para isso, o site dos órgãos regulamentadores (MAPA e ANVISA) foi consultado em busca das legislações atualizadas. Foi realizada a análise de dados, em inglês e português, provenientes de diferentes bases como: NCBI, SciELO, PubMed, *Web of Science* e Scopus utilizando os termos: “alimentos orgânicos”, “agrotóxicos”, “agricultura orgânica”. Como critério de inclusão, os artigos científicos deveriam estar disponíveis na íntegra e terem sido publicados após o ano de 2000. Foram desconsiderados todos aqueles que apenas o resumo estava disponível ou que não abordavam os tópicos de interesse de maneira aprofundada. Foi verificado que para o produtor atender o mercado de alimentos orgânicos, é necessário conhecer e se planejar, uma vez que há diversos requisitos e certificações os quais devem ser atendidas para que o produto final esteja em conformidade com legislação brasileira e, assim, possa ser comercializado. Os procedimentos utilizados na agricultura orgânica têm como objetivo garantir ao consumidor a aquisição de um produto isento de insumos agrícolas sintéticos, além de contribuir para uma agricultura mais sustentável, por meio da conservação do solo, redução da poluição e melhoria da vida no campo. Além disso, há indícios que os produtos orgânicos apresentam maior quantidade de compostos os quais podem ser relacionados com a saúde do homem, como por exemplo: compostos fenólicos, ômega 3 e minerais como ferro, magnésio e

fósforo. Dessa maneira, o modelo atual de produção de alimentos deve ser revisto e verificado para considerar impactos ambientais e sociais além dos econômicos.

Palavras-chave: Segurança Alimentar; Orgânicos; Agrotóxico; Agricultura Orgânica

1. INTRODUÇÃO

O atual padrão de produção de alimentos surgiu com o fim da Segunda Guerra Mundial, em que as indústrias bélicas começaram a incentivar o uso de agrotóxicos, com a finalidade de aumentar a produtividade e eliminar problemas relacionados à infestação de insetos, fungos e ervas daninhas (ANDRADES et al., 2007). Paralelamente, adotou-se o uso de maquinário agrícola e houve um elevado investimento em técnicas para o melhoramento de sementes (arroz, trigo e milho), denominado de Variedades de Alta Produtividades (VAP). Todas essas medidas tiveram como finalidade a redução da fome que assolava grande parte dos países na época, conforme indicado pelo estudo de Andrades et al. (2007). Dessa maneira, provocando uma verdadeira revolução na maneira de se produzir alimentos.

Esse movimento pode ser denominado de Revolução Verde. Na Figura 1, é possível observar o aumento da produção das culturas de arroz, milho e trigo e a redução dos seus respectivos preços graças ao uso de variedades sementes de alto rendimento. No caso do cultivo de arroz, a produção aumentou 132% entre os anos de 1965 e 1999 e a redução de custo foi de 40% quando comparada com o início da década de 60, segundo o estudo de Khush (2000).

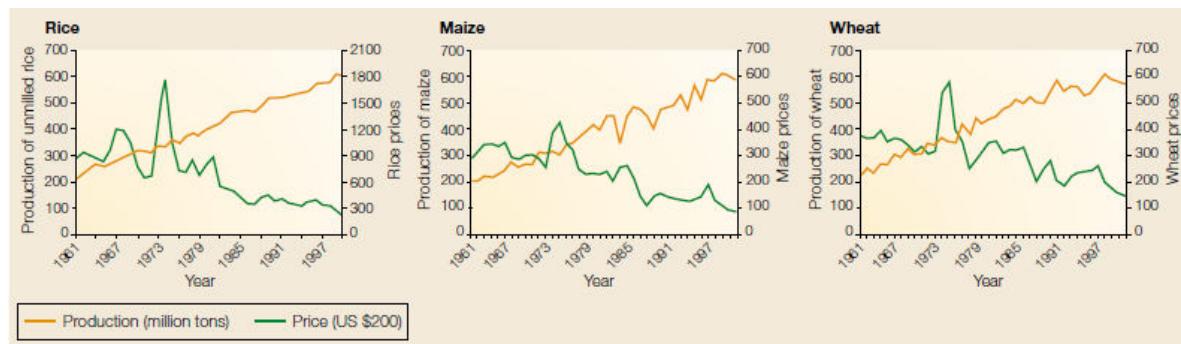


Figura 1: Impactos da Revolução Verde na produção de alimentos, aumento da produção das culturas de arroz, milho e trigo e a redução dos seus respectivos preços entre os anos de 1961 e 1997. Fonte: Khush, G. 2000.

Ademais, segundo Silva (2014), o novo modelo imposto pela Revolução Verde, mais moderno e eficiente, afetou diretamente o custo de produção e um

elevado número de produtores familiares teve que abandonar as suas terras em direção aos centros urbanos.

Atualmente, segundo relatório de Perspectivas da População Mundial da ONU 2018, consta que na Ásia e na África, um grande número de indivíduos saiu do campo em busca de centros urbanos que tivessem uma melhor condição de vida, especialmente a Europa.

Um fluxo migratório semelhante também pode ser observado no Brasil. Segundo os últimos censos demográficos da população brasileira realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foi constatado que a população urbana foi de 32.004.817 em 1960 para 160.925.792 em 2010, ou seja, um aumento de 403% em 50 anos (IBGE, 2010).

Com o aumento populacional em determinadas regiões, há um desequilíbrio na relação produção e demanda. Logo, a problemática da produção de alimentos tal a que assolou no final da segunda guerra mundial, também assombrou a sociedade brasileira até 2014 (ONU BRASIL, 2017).

Segundo o documento temático “Fome Zero e Agricultura Sustentável” das Nações Unidas no Brasil de 2017, apenas no ano de 2014 o país saiu do Mapa da Fome. Isto é, conseguiu reduzir para menos de 5% a taxa da população vivendo em condições de subalimentação.

A maneira encontrada para suprir a necessidade de alimento e se manter como um país exportador foi utilizar métodos agrícolas semelhantes aos que foram aplicados no passado: o uso intensivo de insumos químicos em áreas agrícolas, em especial para o controle de pragas e doenças. Entretanto, assim como ocorreu durante a Revolução Verde, conforme Singh (2000), apesar do aumento da produção de alimentos, a degradação ambiental, especialmente dos solos e dos recursos hídricos esteve presente em ambos os momentos da história mundial recente. Além de que tais práticas podem colocar em risco a saúde tanto do agricultor como também do consumidor final, conforme estudo realizado por Mostafalou et al. (2017). Esse estudo indica que o contato crônico a diversos tipos de resíduos de agrotóxicos pode promover agravos à saúde como: doenças neurodegenerativas, respiratórias, reprodutiva, de desenvolvimento e metabólica.

No estudo realizado por Barański et al. (2017) constatou que uma nova forma de produção menos agressiva e mais sustentável ao meio ambiente vem ganhando espaço no mercado, impulsionando maior conscientização das pessoas pelo uso e manejo dos recursos naturais por meio do consumo e produção de alimentos orgânicos. Ou seja, passa-se a se considerar os impactos ambientais, sociais e além do fator econômico propriamente dito.

2. OBJETIVO

Esse trabalho tem como objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre os alimentos orgânicos no Brasil, indicando o panorama legal sobre os alimentos orgânicos e os relacionando com o atual cenário regulatório dos agrotóxicos no Brasil.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Estratégias de pesquisa

A metodologia utilizada apresenta-se sob a forma de revisão bibliográfica. Para isso, o site dos órgãos regulamentadores como o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA e Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA foram consultados em busca das legislações atualizadas. Inclusive, foi realizada uma análise de dados, em inglês e português, provenientes de diferentes bases como: NCBI, SciELO, PubMed, *Web of Science* e Scopus utilizando os termos: “alimentos orgânicos”, “agrotóxicos”, “agricultura orgânica”.

3.2. Critérios de inclusão

Foram incluídos os artigos na íntegra que trouxeram informações sobre agricultura orgânica, agrotóxicos, alimentos orgânicos, e sua relação com a saúde nas línguas portuguesa e inglesa publicados após 2000.

3.3. Critérios de exclusão

Foram excluídos os artigos em que apenas o resumo esteve disponível e que não abordavam o tema central de maneira aprofundada com os tópicos de interesse.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Agrotóxicos no Brasil

O Brasil é considerado um dos maiores produtores agrícolas mundiais, atuando principalmente como exportador de bens primários para o comércio mundial, conforme levantamento realizado por Bombardi (2017).

Para que o país atingisse o volume agrícola capaz de competir com os mercados internacionais e se manter como um exportador de produtos básicos, foi necessária a expansão agrícola. Expansão que foi da ordem de 1,19% a.a. entre os anos de 1988 e 2016, conforme os dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE (IBGE, 2017).

O aumento da produção agrícola, segundo o levantamento de Andrades et al. (2007), se deu através da modernização técnica realizada durante os anos de 1960-1970, por meio de uma série de medidas políticas de incentivo a aquisição de maquinários, isenção de impostos e criação de linhas de créditos que incentivaram o uso dos agrotóxicos (PELAEZ et al., 2015).

Esses incentivos fiscais ainda permanecem vigentes nos dias de hoje através do Convênio ICMS nº 133/17 e do Decreto nº 8.950/16. O primeiro ato prorroga as disposições do Convênio ICMS 100/97, que reduz a base de cálculo do ICMS nas saídas dos insumos agropecuários, já o segundo, aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados. O Convênio ICMS nº 133/17 adia até pelo menos dia 30 de abril de 2019, a redução de 60% do ICMS (Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços) dos agrotóxicos e o Decreto 8.950/16 isenta de impostos produtos provenientes da indústria química: produtos químicos orgânicos, inorgânicos e fertilizantes.

Estímulos financeiros vêm incentivando a entrada de empresas multinacionais de agroquímicos no Brasil. Além disso, fatores como o tipo de produção e a identificação de novas oportunidades produtivas influenciam na tomada de decisão de entrada no país. Além de auxiliar na difusão da marca, a localização de unidades fabris em países com legislações menos restritivas, como o Brasil, por exemplo, possibilita a produção de agrotóxicos que muitas vezes estão proibidos em países mais desenvolvidos, conforme explica Pelaez et al. (2015). Este é o caso da empresa Syngenta que fabrica em território brasileiro a Atrazina (PROOF ®), ingrediente ativo que é proibido na União Europeia.

É possível entender o aumento do uso dos agrotóxicos no Brasil entre os anos de 1999 e 2015, conforme consta no levantamento realizado pela FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*), Figura 2. Os dados da Figura mostram que em 1999 eram utilizadas 127.585 toneladas de ingredientes ativos e em 2015 passou a ser 395.464 toneladas, correspondendo a um aumento de 209%. A principal classe de agrotóxicos que auxiliou na intensificação do consumo foi de herbicidas.

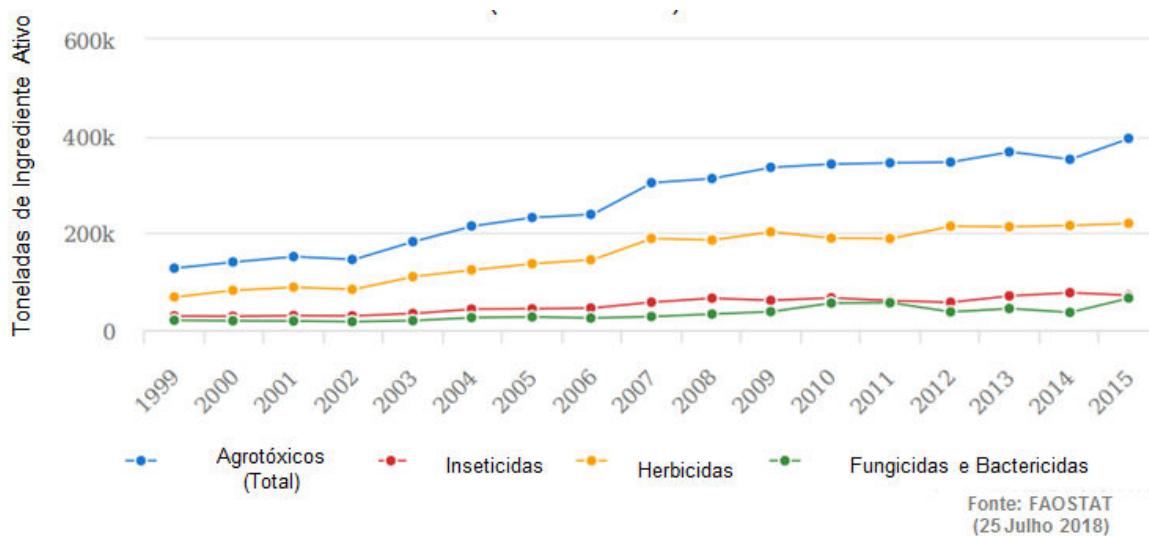


Figura 2: Uso de diferentes tipos de agrotóxicos (inseticidas, herbicidas, fungicidas e bactericidas) no Brasil entre os anos de 1999 e 2015, conforme FAO-STAT.

Segundo Neuwirthová et al. (2019), o consumo anual de agrotóxicos ao redor do mundo foi de $2,7 \times 10^6$ toneladas nos últimos anos. O Brasil direcionou o

seu uso para as principais culturas produzidas no país: soja, milho e cana-de-açúcar, conforme consta no estudo de Pignati et al. (2017). As três commodities consumiram juntas 82% dos 899 milhões de litros de agrotóxicos consumidos pelo país no ano de 2015. Em relação ao consumo por hectare plantado, o cultivo de fumo (60 L/ha) obteve a maior média de uso de agrotóxico, seguido pelo algodão (28,8 L/ha), cítricos (23 L/ha), tomate (20 L/ha) e soja (17,7 L/ha).

Segundo o Decreto nº 4.074/2002, os agrotóxicos e produtos afins são definidos como “produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento”.

Conforme previsto na definição legal, os agrotóxicos possuem elevada capacidade de alteração do ambiente, com isso qualquer que seja o seu uso ou aplicação, todos os insumos utilizados no Brasil devem ser autorizados pelos órgãos competentes.

Atualmente, para se utilizar os agrotóxicos no Brasil é necessário o aval de três diferentes órgãos: ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e IBAMA (Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais). A ANVISA é responsável pela classificação toxicológica para a saúde humana, o MAPA pela avaliação de eficácia agronômica e ao IBAMA cabe à averiguação da periculosidade ambiental.

Existem dois tipos de registros de agrotóxicos: Registro especial temporário de Agrotóxico e o Registro definitivo sendo que o último pode ser dividido em registro de produto técnico, pré-mistura ou produto formulado.

O produto técnico é a mistura entre o ingrediente ativo, com os produtos correlatos e as impurezas. A pré-mistura são obtidos a partir dos produtos técnicos visando exclusivamente à produção de produtos formulados, os quais são o

produto final, propriamente dito, conforme consta no Decreto nº 4.074/02 o qual regulamenta a Lei nº 7.802/89.

O registro temporário é destinado para autorizar o uso dos agrotóxicos para as finalidades de pesquisa e experimentação conduzidas exclusivamente no Brasil com validade de três anos. Já o registro definitivo é utilizado para os agrotóxicos de uso agrícola.

Para realizar o registro dos agrotóxicos, a empresa solicitante necessita encaminhar aos três órgãos documentos relativos à sua área de competência juntamente com o rótulo e a bula do produto. Apenas com o parecer de três avaliadores o produto pode utilizado no campo.

Tão importante quanto o registro, a bula e o rótulo são as maneiras que as empresas têm de se comunicar com o usuário dos agrotóxicos. Com isso, há diversas informações que devem ser inseridas para que fiquem claras ao usuário todas as precauções e medidas necessárias para a utilização do insumo químico.

O rótulo é divido em três colunas: esquerda, central e direita. Na coluna da esquerda constarão informações relativas a precauções ao meio ambiente, da direita haverá informações relativas à saúde humana. A coluna central trará as informações do produto propriamente dito: marca, número de registro, composição, conteúdo da embalagem, classe (finalidade agronômica), grupo químico (do componente toxicologicamente relevante), tipo de formulação, informações referentes ao fabricante e titular da marca e alertas obrigatórios (BRASIL, 2002).

Uma das informações que devem constar nos rótulos e bulas, conforme a Lei nº 7.802/89 são os possíveis efeitos à saúde e ao meio ambiente; símbolos de perigo e advertência conforme a classificação toxicológica e instruções em caso de acidente (primeiros socorros, antídotos e recomendações médicas).

A classificação toxicológica é dividida em quatro classes e tem como base os estudos toxicológicos agudos com a formulação pretendida, conforme Figura 3. A partir disso, é necessário identificar o produto com o a cor, a qual foi padronizada e estabelecida no sistema.

CLASSE	TOXICIDADE	COR DA FAIXA DE RÓTULO E BULA	PANTONE MATCHING SYSTEM (PMS)
I	EXTREMAMENTE TÓXICO	faixa vermelha	Vermelho PMS Red 199 C
II	PRODUTO ALTAMENTE TÓXICO	faixa amarela	Amarelo PMS Yellow C
III	PRODUTO MODERADAMENTE TÓXICO	faixa azul	Azul PMS Blue 293 C
IV	PRODUTO POUCO TÓXICO	faixa verde	Verde PMS Green 347 C

Figura 3: Relação entre classe toxicológica, toxicidade e suas respectivas cores da faixa que devem constar nos rótulos e bulas dos agrotóxicos e produtos afins. Fonte: GUIA n º 12/2018 – ANVISA

Todos esses procedimentos têm como objetivo garantir a segurança e eficácia dos agrotóxicos, uma vez que a sua aplicação (manual, tratores ou aviões) sobre as lavouras, acabam atingindo não apenas as pragas agrícolas, mas também o solo, ar, águas superficiais e também os alimentos que estão sendo produzidos, conforme Pignati et al. (2017).

Há diversas legislações, padrões de segurança e eficácia que devem ser atendidos para que o uso dos agrotóxicos seja autorizado em território nacional, como Normas que regulam o atual modelo de desenvolvimento econômico marcado pelo uso intensivo de agrotóxicos, o qual vem sendo criticado pelas ameaças à sustentabilidade ambiental e a saúde humana (ARAÚJO et al., 2017).

4.2 Alimentos Orgânicos no Brasil

Os alimentos orgânicos no Brasil são definidos e regulamentos pelo MAPA, sendo que qualquer produto dito orgânico, produzido ou importado pelo Brasil, deve atender aos requisitos definidos pelo referido órgão.

O principal ato normativo referente aos alimentos orgânicos no Brasil é a Lei nº 10.831/2003, o qual é regulamentado pelo Decreto nº 6.323/2007 (BRASIL, 2003). O produto orgânico é definido como: “in natura ou processado, aquele obtido em sistema orgânico de produção agropecuário ou oriundo de processo extrativista sustentável e não prejudicial ao ecossistema local”. Ou seja, o cultivo dos alimentos orgânicos não está apenas preocupado com a produção final, mas também com os impactos ambientais e sociais gerados.

Segundo o relatório 2018 da Federação Internacional de Movimentos da Agricultura Orgânica, do inglês IFOAM (IFOAM, 2018), ao final do ano de 2016 a agricultura orgânica estava disponível em 178 países, somando uma área de 57,8 milhões de hectares, incluindo as áreas de conversão. Sendo que 47% da produção está concentrada na Oceania, seguida da Europa com 23% e América Latina com 12%. Conforme esse mesmo relatório, o mercado interno brasileiro de agricultura orgânica foi que mais cresceu na América Latina com 750.000 hectares, sendo considerado como um dos 10 países em desenvolvimento com maior área destinada a esse tipo de cultivo.

4.2.1 Legislação de Produtos Orgânicos no Brasil

Os alimentos orgânicos no Brasil devem seguir às condições definidas pela Lei nº 10.831/03, regulamentada pelo Decreto nº 6.323/07, que dispõe sobre a agricultura orgânica (BRASIL, 2003).

É através desses e de outros regulamentos que se define e especifica a maneira de como a produção e comercialização dos produtos orgânicos devem ser realizadas em território nacional.

Tanto os produtos orgânicos de origem animal ou vegetal, como também produtores e certificadores, são regulamentados pelo MAPA, o qual é auxiliado pelo Colegiado Nacional de Produtos Orgânicos (CNPORG), conforme consta no Decreto nº 6.323/07 (BRASIL, 2007).

Para se comercializar um alimento orgânico em território nacional primeiramente é necessário o cadastro de seu produtor junto a organismos reconhecidos oficialmente, conforme a Lei nº 10.831/03 (BRASIL, 2003). Segundo a referida lei, há duas maneiras para se realizar o cadastro, o que vai diferenciar entre os dois tipos, é o modo de como o produtor irá comercializar o produto orgânico. A primeira maneira é quando o produtor comercializará o produto diretamente ao consumidor final sem certificação, como por exemplo, em feiras livres e para compras do governo. Para isso, segundo a Instrução Normativa 19/09, é necessário que o agricultor se cadastre junto a uma Organização de Controle Social (OCS) cadastrada no MAPA ou em outro órgão de nível federal,

estadual ou distrital conveniado (BRASIL, 2007). A OCS será responsável pelo controle de informações dos produtores que sejam capazes de assegurar a qualidade orgânica dos alimentos por eles produzidos.

Nesse caso, a certificação será facultativa uma vez que fica assegurado ao consumidor e ao órgão fiscalizador o livre acesso aos locais de produção e processamento da rastreabilidade do processo. O agricultor familiar sempre deverá portar o comprovante de cadastramento pelo órgão fiscalizador no momento da venda direta de produtos orgânicos aos consumidores.

A segunda maneira é obter a certificação por meio de um Organismo de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC) credenciado junto ao MAPA, garantindo a comercialização tanto diretamente ao consumidor como também por meio de supermercados e lojas. O OAC é definido pela Instrução Normativa 19/09 como a “instituição que avalia, verifica e atesta que produtos ou estabelecimentos produtores ou comerciais atendam ao disposto no regulamento da produção orgânica, podendo ser uma Certificadora ou Organismo Participativo de Avaliação da Conformidade (OPAC)” (BRASIL, 2009).

Portanto, OCS e OAC são os organismos que deverão garantir a qualidade dos produtos orgânicos comercializados em território nacional, em que todos os produtores deverão atender os requisitos estabelecidos para o sistema orgânicos de produção.

4.2.2 Sistema Orgânico de Produção

Os alimentos orgânicos, sejam eles de origem animal ou vegetal, devem ser produzidos nos chamados Sistemas Orgânicos de Produção, conforme consta na Instrução Normativa nº 46/11 e na sua atualização, Instrução Normativa nº 17/14 (BRASIL, 2014).

Segundo a Lei nº 10.831/03 os sistemas de produção agropecuária podem ser definidos como “todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo à

sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável" (BRASIL, 2003).

Portanto, o sistema de produção orgânico tem como objetivo atuar tanto na esfera econômica, como também está preocupado com o ambiente e as pessoas que estão envolvidas durante todo o processo de produção.

Por isso, a preocupação se inicia a partir do momento que o produtor desejar possuir a produção orgânica, pois o produto apenas é considerado orgânico se o mesmo for proveniente de uma propriedade que segue os princípios estabelecidos para esse tipo de produção. Caso seja desejado alterar o modelo de produção convencional para o orgânico, o estabelecimento deverá passar pelo chamado período de conversão, previsto pela IN 46/11 (BRASIL, 2011).

Segundo a referida Instrução Normativa, o período de conversão corresponde ao tempo do início até o reconhecimento da unidade de produção como uma produtora orgânica. Para que isso ocorra da melhor maneira possível, é necessária a elaboração de um plano de manejo contemplando os regulamentos técnicos e os aspectos relevantes para a produção orgânica. Pois, segundo Neuwirthová et al. (2019), os agrotóxicos utilizados em uma cultura podem permanecer no solo entre um cultivo e outro. Dessa maneira, o período de conversão pode minimizar esse efeito garantindo a implantação do sistema orgânico.

O tempo de conversão é estabelecido pela OAC ou pela OCS, conforme o caso, e pode variar de acordo com o estabelecimento e do tipo de produção antes praticadas no local (BRASIL, 2011).

O produtor também poderá optar pela conversão parcial ou pela produção paralela, desde que seja autorizada pela OAC ou pela OCS. Nesses casos, é necessária a delimitação para cada uma das áreas de produção, sendo proibida a alternância de manejo orgânico e não orgânico na mesma área.

4.2.2.1 Sistema Orgânico de Produção Vegetal

Segundo a IN 46/11, para a produção orgânica vegetal, a manutenção da atividade biológica do solo (equilíbrio de nutrientes) e qualidade da água utilizada

para a produção são prioridades (BRASIL, 2011). Com isso, práticas utilizadas durante a produção, não devem causar danos ao meio ambiente e tampouco à saúde do homem.

A partir do momento em que a unidade produtora for considerada orgânica, as sementes e mudas a serem plantadas devem ser provenientes unicamente de sistemas orgânicos. Apenas no caso de indisponibilidade ou inadequação dos produtos existentes, a OAC ou OCS poderá utilizar outros materiais existentes no mercado, dando preferência a aqueles que não tenham sido tratados com agrotóxicos ou com outros insumos não permitidos pela legislação (BRASIL, 2011).

Ademais, diferentemente da agricultura convencional, para o sistema orgânico é necessário assegurar a diversidade da produção por meio de técnicas de rotação de cultura e consórcios de plantas as quais contribuem para aumentar a produtividade e estabilidade da produção bem como racionalizar os insumos utilizados. A rotação de cultura, segundo Franchini et al. (2011), é definida como “alternância ordenada de diferentes culturas, em determinado espaço de tempo (ciclo), na mesma área e na mesma estação do ano” e segundo a Ficha Agroecológica, disponibilizada pelo MAPA, define que “o consórcio de plantas é caracterizado pelo cultivo de duas ou mais culturas em uma mesma área e ao mesmo tempo”. Ao utilizar essas técnicas, as culturas plantadas não devem competir entre si por água, luz e nutrientes, devendo combinar plantas com diferentes tipos de raiz, porte ou preferência de luz.

Apesar de todos esses mecanismos, caso ainda for necessário o uso de fertilizantes, segundo a Instrução Normativa nº 17/14, só é permitido o uso daqueles previstos no Plano de Manejo Orgânico e autorizados na referida norma. Devendo ser utilizados de maneira racional para evitar desperdícios e poluição das águas da propriedade (BRASIL, 2014).

4.2.2.1 Sistema Orgânico de Produção Animal

O animal só pode ser introduzido na unidade produtora quando a mesma atender os requisitos estabelecidos para a produção orgânica. Além disso, seja

por início, reposição ou ampliação da produção, o animal deve ser proveniente de um sistema orgânico. Apenas nos casos de indisponibilidade de animais é que o produtor poderá adquirir de unidades de produção que não seguem os preceitos orgânicos, mas a aquisição terá de ser aprovada pela OAC ou OCS (BRASIL, 2011).

Além disso, segundo a IN 46/11, ao escolher o animal a ser manejado pela unidade, deve-se dar preferência para aquelas raças adaptadas às condições climáticas do local produtivo (BRASIL, 2011). A partir do momento que os animais estiverem disponíveis no estabelecimento, busca pela saúde e bem-estar deles deve ser contínua.

A alimentação dos animais não deve ser forçada e os mesmos deverão consumir apenas os alimentos produzidos na própria unidade produtora ou proveniente de outro sistema orgânico de produção. Segundo a Instrução Normativa 17/14, é permitido adicionar aditivos (bactéria lácticas, acéticas, fórmicas e propiônicas) na alimentação a fim de facilitar a fermentação natural para a produção de silagem. Isso, apenas quando as condições ambientais não permitirem que o processo ocorra naturalmente. Outras substâncias poderão estar presentes na alimentação animal desde que estejam previstas. Informa que os animais, preferencialmente, deverão ser criados em regime de vida livre, não sendo permitida a restrição de seus movimentos naturais. O manejo deve ser realizado de forma calma, sem agitações e sendo proibido o uso de instrumentos que possam causar medo ou sofrimento nos animais (BRASIL, 2014).

Ao combinar a alimentação adequada, exercícios regulares e acesso a pastagem auxiliam na manutenção da saúde dos animais, conforme consta na referida norma. Dessa maneira, a suplementação com vitaminas, pró-vitaminas ou aminoácidos sintéticos apenas estão previstos para a prevenção de doenças causadas pela carência das mesmas. Consequentemente, é vedado o seu uso com objetivo de aumento de produtividade. Caso o animal venha adoecer, o uso de produtos provenientes de organismos geneticamente modificados, químicos sintéticos artificiais e hormônios apenas serão permitidos quando não

houver similar de fonte natural de tratamento. A exceção que está prevista em legislação é no caso das vacinas obrigatórias (BRASIL, 2014).

Portanto, além de seguir em conformidade com os padrões de um sistema orgânico, é necessário considerar o bem-estar do animal o qual também deve ser considerado orgânico e se alimentar apenas de alimentos orgânicos.

4.2.3 Certificação

Segundo a Instrução Normativa 19/09, nos produtos provenientes de produtores com ou sem certificação a garantia da qualidade orgânica deve ser atendida (BRASIL, 2009). Para os produtores certificados, a garantia da qualidade orgânica é dada pelos Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OAC), que por sua vez são formados tanto pelas Certificadoras por auditoria como pelos Organismos Participativos de Avaliação da Qualidade Orgânica (OPAC).

A certificação por auditoria é realizada por uma empresa contratada, de direito público ou privado, com ou sem fins lucrativos, previamente credenciados no MAPA. Essas empresas são consideradas como organismo de avaliação da conformidade orgânica (OAC) a fim de avaliar e garantir a conformidade em relação às normas de produção orgânica, com isso não devendo ter nenhum vínculo com a propriedade que está sendo certificada (BRASIL, 2009).

As certificadoras promovem inspeções e auditorias nos produtores, podendo no último caso ser realizadas com ou sem aviso prévio. As inspeções ocorrem pelo menos uma vez ao ano e dependendo da complexidade (cultivos em vários ciclos anuais, possuam produção paralela), a frequência será de pelo menos uma vez ao semestre, previsto pela IN 19/09 (BRASIL, 2009).

A certificação por auditoria também pode ocorrer em grupos de pequenos produtores, agricultores familiares, projeto de assentamento, quilombolas, ribeirinhos, indígenas e extrativistas desde que possuam o Sistema de Controle Interno para a manutenção da qualidade em toda a propriedade. No caso de descumprimento das normas estabelecidas, a certificadora poderá retirar o

certificado e consequentemente ser retirado da lista de Entidades Regularizadas por Certificadoras por auditoria.

O outro mecanismo de garantia da qualidade orgânica é o Organismo Participativo de Avaliação de Conformidade (OPAC). Segundo a IN 19/09, a OPAC é uma organização que assume a responsabilidade jurídica pelo conjunto de atividades desenvolvidas em um Sistema Participativo de Garantia da Qualidade Orgânica (SPG) (BRASIL, 2009). Por sua vez, o SPG, é composto por membros do sistema e por um OPAC. Os membros do sistema são formados por fornecedores (constituído por produtores, distribuidores, comercializadores, transportadores e armazenadores) e pelos colaboradores (constituído pelos consumidores e suas organizações, técnicos, organizações públicas ou privadas, ONGs e organizações de representação de classe), conforme consta no Decreto nº 6.323/07 (BRASIL, 2007).

Caso algum produtor desejar fazer parte de uma SPG, previamente é necessário que o mesmo atenda às regras por ela estabelecidas. Caso ocorra a aceitação do interessado como membro, será assinado um contrato de adesão (BRASIL, 2007).

Para que a SPG garanta o cumprimento dos regulamentos da produção orgânica, o grupo deverá solicitar junto a OPAC a avaliação de conformidade das unidades de produção que estão sob sua responsabilidade, conforme previsto pela IN 19/09 (BRASIL, 2009). Assim, todos os membros do sistema, especialmente os fornecedores, devem atender o regulamento técnico de produção orgânica, mas também é necessário o comprometimento de cada participante para o cumprimento dos regulamentos do grupo.

Caso seja detectada uma falha no sistema de controle interno, como por exemplo, em caso de fraude ou irregularidade, o grupo inteiro se responsabiliza pela qualidade do produto. Ou seja, por ser uma certificação em grupo, todos respondem por todos perante OPAC e respondem juntos caso venha ocorrer alguma falha durante o processo (BRASIL, 2009).

A partir do momento que a unidade produtora atender aos requisitos estabelecidos para a regulamentação de produtos orgânicos, o produtor receberá

o Certificado de Conformidade Orgânica, o qual tem a validade de um ano, conforme a IN 19/09 (BRASIL, 2009).

O Certificado de Conformidade Orgânica obtido tanto por auditoria ou pelo OPAC garante ao produtor o direito de comercializar o seu produto através da venda direta ao consumidor como também por meio de supermercados, lojas, restaurantes, hotéis entre outros locais.

Consequentemente, para os produtos comercializados com ou sem certificação há meios para o consumidor saber se está adquirindo ou não um produto regulamentado pela legislação brasileira. No caso dos produtos que são comercializados diretamente ao consumidor não possuírem certificação, deverá estar disponível tanto para o consumidor como para uma possível fiscalização a Declaração de Cadastro em uma organização de controle social cadastrada no MAPA, conforme consta no Decreto nº 6.323/07 (BRASIL, 2007).

Para informar o consumidor final que todas as etapas de produção dos produtos com certificação estão em conformidade com a produção orgânica foi desenvolvido pelo SisOrg o selo único, o qual é válido em todo o território nacional. Este selo deverá estar presente nos rótulos dos produtos a serem comercializados, conforme consta na Instrução Normativa nº 18/2014, indicada na Figura 3 (BRASIL, 2014).

Segundo a IN 18/14, existem 3 modelos que podem ser utilizados nos rótulos: colorido, cinza e preto (BRASIL, 2014). Devendo os mesmos seguir com o padrão estabelecido em legislação para que a informação fique clara ao consumidor final. Dentre os modelos existentes, o produtor deverá escolher aquele que corresponda ao sistema de avaliação da conformidade orgânica (SPG ou certificação por auditoria), por ele utilizada para a certificação. Com isso, o selo deverá estar presente nos rótulos sendo vedada a associação do selo com a marca do produto a ser vendido.



Figura 3: Diferentes modelos de selos oficiais do Sistema Brasileiro de Avaliação de Conformidade Orgânica (SisOrg) Fonte: IBD Certificações, 2018

Além do selo do SisOrg, na embalagem do produto também poderá constar o selo da empresa certificadora responsável pela certificação (BRASIL, 2009). Atualmente, segundo o controle gerido pelo MAPA presente em seu site, no Brasil há 11 certificadoras e 24 Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade Orgânica (OPAC). As certificadoras se concentram principalmente na região sudeste (55%) do país, seguida pela região sul (36%) e centro-oeste (9%). Em relação as OPAC, é possível afirmar que elas estão presentes em todas as regiões do Brasil predominando na região nordeste (38%), seguido pela região sudeste (25%), sul e centro-oeste (17% cada) e por fim região norte (4%) (MAPA, 2018).

Portanto há diversos organismos de controle a fim de garantir que a população em geral tenha produtos orgânicos de qualidade. Sendo eles muito importantes desde a produção até a comercialização ao consumidor final.

4.2.4 Rotulagem

No Brasil os alimentos são regulamentados por dois órgãos: MAPA e pela ANVISA, vinculados ao Ministério da Saúde. De maneira geral, todos os alimentos que possuírem a maior parte da sua composição (51%) ingredientes de origem animal (carne, ovos, leite, mel e seus derivados) são regulamentado pelo MAPA, conforme estabelecido na Instrução Normativa nº 01/17, e os demais são regidos pela ANVISA (BRASIL, 2017). Para isso, ambos os órgãos elaboram regulamentos técnicos de padrão de identidade e qualidade para diversas categorias de alimentos de sua competência.

Para os produtos que possuem registro obrigatório no MAPA e/ou ANVISA, deverão ser primeiro registrados no órgão de competência e só assim poderão dar a entrada na solicitação do certificado orgânico, conforme consta no Decreto nº 6.323/07 (BRASIL, 2007). Portanto, antes do produto ser certificado como orgânico é necessário que o mesmo comprove, junto ao órgão regulamentador, o atendimento ao padrão de identidade e qualidade de sua categoria.

Para os alimentos isentos da obrigatoriedade de registro, a partir do momento que forem considerados como alimento orgânico (SPG ou certificação por auditoria), deve constar no rótulo o selo do SisOrg referente à conformidade orgânica (BRASIL, 2007). Devendo atender os requisitos do seu respectivo regulamento técnico, como também os requisitos de rotulagem referentes aos alimentos orgânicos, presentes na Instrução Normativa 19/09 (BRASIL, 2009).

Na referida IN a rotulagem de produtos orgânicos está separada conforme a sua perspectiva de comercialização: mercado interno, exclusivos para exportação e de produtos importados.

Os produtos a serem comercializados no mercado interno devem conter as seguintes informações: unidade de produção; apresentar o selo do SisOrg, quando aplicável; uso correto dos termos de qualidade orgânica; declaração correta na lista de ingredientes de quando há mistura de ingredientes orgânicos com os não-orgânicos.

Em relação à unidade de produção é necessário informar, pelo menos, o nome ou nome empresarial, endereço e o número de CNPJ ou CPF dependendo do caso da unidade de produção. No caso do selo SisOrg, como informado anteriormente, deve constar no painel principal do rótulo informando qual o sistema de certificação foi utilizado. Na parte frontal do rótulo deverá constar a informação da qualidade orgânica através do uso dos termos “ORGÂNICO” e “PRODUTO ORGÂNICO” para os produtos que apresentam pelo menos 95% dos seus ingredientes orgânicos, devendo identificar na lista de ingredientes aqueles não-orgânicos. Para os produtos com 70% a 95% de ingredientes orgânicos deverá constar no painel principal o dizer “PRODUTO COM INGREDIENTES ORGÂNICOS” e identificar os ingredientes orgânicos na lista de ingredientes. Já

para os produtos que tenham menos de 70% de ingredientes orgânicos não poderão apresentar nenhum tipo de chamada em relação à qualidade orgânica do produto (BRASIL, 2009).

Para os produtos destinados a exportação, produzidos no Brasil, em que ao atender o regulamento do país de destino utilizem produtos ou processos proibidos na legislação brasileira, deverão constar em seu rótulo “PRODUTO EXCLUSIVO PARA EXPORTAÇÃO”. Nesse caso, como o produto não está em conformidade com a legislação do país, não será permitido o uso do selo do SisOrg no rótulo.

No caso de produtos importados que serão comercializados no Brasil, deverão estar em conformidade com as normas brasileiras. Assim, caso o produto importado tenha expressões referentes à natureza orgânica do produto, mas não foi certificado por entidades credenciadas do MAPA, não poderão ser comercializados no Brasil como “orgânicos”. Dessa maneira, os produtos importados devem ser certificados por um Organismo de Avaliação de Conformidade Orgânica (OAC), seja através de uma certificadora ou de um Organismo Participativo de Avaliação de Conformidade (OPAC), tal como os produtos nacionais. E, caso atendam todos os requisitos solicitados, poderão utilizar o selo de conformidade orgânica e ser comercializado no Brasil (BRASIL, 2009).

4.3 Segurança Alimentar

Segundo a Lei nº 11.346/06, a segurança alimentar e nutricional “consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis.” (BRASIL, 2006).

Com o advento do mundo moderno, impulsionado pela globalização, o modo de produção de alimentos foi alterado de maneira significativa. Modelo que

é marcado pela monocultura, uso intensivo dos agrotóxicos, e é frequentemente questionado em relação a suas práticas ambientais e a sua relação com a saúde.

Segundo o Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no ano de 2017, dentre os agentes tóxicos relatados por notificações, os agrotóxicos (18%) foram a terceira causa de morte por intoxicação exógena das 960 notificações levantadas, ficando atrás apenas dos medicamentos (33%) e das drogas de abuso (25%) (SINAN, 2017).

Para evitar esses problemas, o desenvolvimento e aplicação de mecanismos que possam garantir a segurança do uso de agrotóxicos são extremamente importantes pois, caso contrário, esses dados do SINAN poderiam ser ainda maiores.

Uma das maneiras encontradas é através do registro compulsório dos agrotóxicos perante os três ministérios (MAPA, Saúde e Meio Ambiente). A avaliação de segurança para a saúde humana é realizada pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), por meio do cálculo do parâmetro de segurança, Ingestão Diária Aceitável (IDA), de cada ingrediente ativo presente. Ademais, analisa os resíduos no campo, seguindo os parâmetros de boas práticas agrícolas o que permite estabelecer o Limite Máximo de Resíduo (LMR) e o Intervalo de segurança (ANVISA, 2016).

Considerando esse cenário, a ANVISA, desde 2001, vem realizando o Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA). Esse programa vem avaliando de forma contínua a presença de resíduos de agrotóxicos nos alimentos.

No último levantamento realizado (2013-2015), foi avaliado um total de 12.051 amostras de origem vegetal presentes na dieta brasileira. O resultado obtido foi que 19,7% do número total de amostras apresentam resultado insatisfatório. Sendo que desse total, 362 amostras apresentaram resíduos acima do LMR: 179 (frutas), 101 (hortaliças não folhosas), 65 (hortaliças folhosas), 15 (cereais/leguminosas) e por fim 2 (raiz, bulbos e tubérculos) (ANVISA, 2016).

Os agrotóxicos que foram encontrados em maior quantidade nas culturas analisadas pela ANVISA foram: Acefato (classe III), Carbendazim (classe III) e o

Clorpirifós (Classe II). É possível notar que o Acefato e a Carbendazim também estão entre os 10 ingredientes ativos mais vendidos no Brasil em 2016, conforme consta no levantamento realizado pelo IBAMA vide Tabela 1 (IBAMA, 2016).

Tabela 1: Os 10 ingredientes ativos mais vendidos em 2016 e sua respectiva classe toxicológica.

Ingrediente Ativo (IA)	Vendas (ton. IA)	Ranking	Classe toxicológica
Glifosato e seus sais	185.602,22	1º	Classe IV
2,4-D	53.374,41	2º	Classe I
Mancozebe	33.232,94	3º	Classe III
Atrazina	28.615,70	4º	Classe III
Óleo mineral	27.801,09	5º	Classe IV
Acefato	24.858,68	6º	Classe III
Óleo vegetal	17.259,26	7º	Classe IV
Carbendazim	13.364,67	8º	Classe III
Dicloreto de paraquate	11.638,19	9º	Classe I
Imidacloprido	9.165,97	10º	Classe III

Fonte: IBAMA, 2016 e monografias dos respectivos ingredientes ativos disponibilizadas no site da Anvisa

Apesar do predomínio de 57% da classe IV dentre os dez ingredientes mais vendidos, classe que teoricamente apresenta o menor risco a população, 16% do volume vendido pertencem a classe I (o 2,4-D e o Dicloreto de paraquate), os quais são considerados extremamente tóxicos. Ou seja, apesar de haver outros ingredientes ativos com uma carga toxicológica menor, ainda são utilizados intensamente no Brasil os ativos pertencentes à classe I.

Ainda segundo a Tabela 1, é possível observar que a venda de glifosato e de seus sais corresponde a 46% de todo o volume de ingrediente ativo que é comercializado no Brasil. Além disso, há estudos que relavam que mesmos os agrotóxicos que pertencem classe IV, eles possuem riscos consideráveis à saúde humana (THONGPRAK AISANG et al., 2013; MESNAGE et al., 2015). Segundo os estudos realizados por Thongprakaisang et al. (2013), Fluegge et al. (2016), glifosato pode ser relacionado com câncer de mama como também a condições mentais como déficit de atenção. Já no estudo de Mesnage et al. (2015) demonstrou-se que o glifosato utilizado em fórmulas comerciais, mesmo estando

abaixo dos limites estabelecidos em legislação, pode provocar efeitos teratogênicos e afetar os rins e fígado.

Segundo o estudo realizado por Bombardi (2017), no Brasil existem 504 ingredientes ativos com uso permitido. Entretanto 149 desses ingredientes não estão previstos na legislação da União Europeia. E segundo a mesma autora o Brasil poderia ser classificado como um “mercado menos restritivo” em relação ao uso deles.

Um exemplo que pode ser citado é que dentre os 10 ingredientes ativos mais consumidos no Brasil, 4 deles (Atrazina, Acefato, Carbendazim, Dicloreto de paraquate) não são permitidos para serem utilizados na União Europeia devidos aos seus efeitos tóxicos, conforme consta no *EU Pesticides database*. No caso do paraquate, segundo a reavaliação toxicológica realizada pela ANVISA, decidiu-se que o seu uso no Brasil será permitido até o dia 22 de setembro de 2020. Mas até essa data o paraquate poderá ser utilizado nos cultivos apesar da sua possível relação com o desenvolvimento de Parkinson (BROUWER et al., 2017; MUSLIM et al., 2018; TANNER et al., 2011).

A atrazina é um herbicida e estudos relevam a sua possível associação com a proliferação de células cancerígenas, a indução de autofagia e apoptose nos neurônios dopaminérgicos o que está relacionado com efeitos neurodegenerativos nos homens. Em estudo em ratos, foi observado a sua associação com tremores corporais, perda de peso, dificuldade de locomoção. A atrazina possui elevada capacidade de contaminação da água dos lençóis freáticos (ALBANITO et al., 2015; CAMPOS-PEREIRA et al., 2012; SONG et al., 2015)

Os organofosforados podem causar um estresse oxidativo no DNA, inibir a atividade da acetilcolinesterase (AchE). O acefato possui efeitos genotóxicos e citotóxicos no esperma humano (THAMALI et al., 2017).

Os efeitos da carbendazim também podem ser relacionados com efeitos deletérios na reprodução humana, especialmente nas células trofoblásticas e ser tóxico aos testículos (ZHOU et al., 2015; RAMA et al., 2014).

Tendo em vista os possíveis efeitos dos ingredientes ativos que foram intensamente utilizados, reforça ainda mais a percepção dos consumidores, conforme Barański et al. (2017), de que a agricultura orgânica promove a sustentabilidade ambiental, biodiversidade, bem-estar animal e benefícios alimentares e de segurança.

O consumo de alimentos orgânicos pode ser considerado como uma alternativa em relação ao consumo dos alimentos provenientes de um cultivo considerado convencional.

Há estudos que comparam os alimentos orgânicos com os alimentos provenientes de cultivos convencionais em relação à quantificação de determinados componentes, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Compostos encontrados em maior quantidade em alimentos provenientes da agricultura orgânica quando comparada com a convencional.

Produto	Maior Quantidade	Menor Quantidade	Referências
Frutas e vegetais	Compostos Fenólicos Vitamina C Minerais (Fe, Mg, P)	Cádmio	Mie et al. (2017); Barański et al. (2014); Hallmann (2012); Cardoso et al. (2011) e Brantsæter et al. (2017)
Carnes	Ômega 3		Barański et al. (2017), Mie et al. (2017)
Lácteos	Ômega 3 Melhor relação entre ômega 3/ômega6	Iodo	Barański et al. (2017), Mie et al. (2017), Palupi et al. (2012) e Srednicka-Tober et al. (2016)

Para as frutas e vegetais provenientes de cultura orgânica, os estudos indicam maior quantidade de compostos fenólicos os quais estão relacionados à redução no risco de desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis (DEL RIO et al., 2013), maior quantidade de vitamina C e de minerais como ferro, magnésio, fósforo, e menor concentração de cádmio, um metal tóxico, conforme estudos realizados por Mie et al. (2017); Barański et al. (2014); Hallmann (2012); Cardoso et al. (2011) e Brantsæter et al. (2017).

Os produtos lácteos provenientes de cultura orgânica possuem maior quantidade de ômega 3, melhor relação entre ômega 6/3 e maior quantidade de proteínas. A maior quantidade de ômega 3 também pode ser detectada em carnes orgânicas, conforme os estudos de Barański et al. (2017), Mie et al. (2017) e Palupi et al. (2012). Essa diferença pode estar relacionada com a alimentação praticada na produção orgânica, conforme Brantsæter et al. (2017). Além disso, no levantamento realizado por Srednicka-Tober et al. (2016), o leite orgânico apresentou menor quantidade de iodo.

É possível dizer que a não utilização de agrotóxicos na produção orgânica implica em menor quantidade de resíduos nos alimentos, como também menor exposição ocupacional dos trabalhadores rurais (MIE et al., 2017). A agricultura orgânica também pode auxiliar os pequenos produtores a se manterem no campo, evitando o êxodo rural em direção às grandes cidades ajudando no abastecimento de alimentos das grandes cidades.

Segundo Niggli (2015), apesar da produção orgânica ser menor que a convencional, através de um bom gerenciamento das práticas de manejo o sistema orgânico de produção, pode se aproximar dos rendimentos convencionais.

5. CONCLUSÃO

O modelo de produção atual faz uso intensivo dos agrotóxicos, os quais podem estar afetando a saúde da população brasileira devido à exposição a eles, seja através da aplicação como também da ingestão.

Diante desse cenário, métodos alternativos de produção de alimentos, como a agricultura orgânica, estão se expandindo tanto nacional como internacionalmente. Além disso, há indícios que o consumo de alimentos orgânicos pode apresentar um potencial benefício à saúde humana.

Sugere-se que o modelo atual de produção de alimentos deve ser revisto e verificado para considerar possíveis impactos ambientais e sociais além dos econômicos.

6. BIBLIOGRAFIA

ALBANITO, L.; LAPPANO, R. Effects of Atrazine on Estrogen Receptor α - and G Protein-Coupled Receptor 30-Mediated Signaling and Proliferation in Cancer Cells and Cancer-Associated Fibroblasts. *Environmental Health Perspectives.*, Rende, v.123, p.493-499, 2015.

ANDRADES, T.; GANIMI, R. Revolução verde e a apropriação capitalista. *Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora Revista.*, Juiz de Fora, v.21, p.43-56, 2007.

ANVISA – AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (PARA) 2013 – 2015, 2016.

Disponível em:

http://portal.anvisa.gov.br/documents/111215/0/Relat%C3%B3rio+PARA+2013-2015_VERS%C3%83O-FINAL.pdf/494cd7c5-5408-4e6a-b0e5-5098cbf759f8.

Acesso em: 13 ago 2018.

ARAÚJO, I.; OLIVEIRA, A. Agronegócio e agrotóxicos: Impactos à saúde dos trabalhadores agrícolas no nordeste brasileiro. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v.15, p.117-129, 2017.

BARAŃSKI, M.; REMPELOS, L.; IVERSEN, P.; LEIFERT, C. Effects of organic food consumption on human health; the jury is still out!. *Food & Nutrition Research*. Newcastle upon Tyne, v.61,p.1-5,2017.

BARAŃSKI, M.; ŚREDNICKA-TOBER, D.; VOLAKAKIS, N.; SEAL, C.; SANDERSON, R.; STEWART, G.; BENBROOK, C.; BIAVATI, B.; MARKELLOU, E.; GIOTIS, C.; GROMADZKA-OSTROWSKA, J.; REMBIAŁKOWSKA, E.; SKWARŁO-SONTA, K.; TAHVONEN, R.; JANOVSKÁ, D.; NIGGLI, U.; NICOT, P.; LEIFERT, C. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *British Journal of Nutrition.*, Northumberland, v.112, p.794-811, 2014.

BAYRAMI, M.; HASHEMI, T.; MALEKIRAD, A.; ASHAYERI, H.; FARAJI, F.; ABDOLLAHI, M. Electroencephalogram, cognitive state, psychological disorders,

clinical symptom, and oxidative stress in horticulture farmers exposed to organophosphate pesticides. *Toxicology and Industrial Health.*, Tehran, v.28, p.90–96, 2012.

BOMBARDI, L. *Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia*. 1 ed. São Paulo: FFLCH USP, 2017.

BRANTSÆTER, A.; YDERSABOND, T.; HOPPIN, J.; HAUGEN, M.; MELTZER, H. Organic Food in the Diet: Exposure and Health Implications. *Annual Review of Public Health.*, Norway, v.38, p295–313, 2017.

BRASIL. Atos do Poder Executivo. *Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007*. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 28 dez 07.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 17, de 18 de junho de 2014*. Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção, bem como as listas de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. Diário Oficial da União. 20 jun 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 18, de 20 de junho de 2014*. Instituir o selo único oficial do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica, e estabelecer os requisitos para a sua utilização, na forma desta Instrução Normativa e de seus Anexos I a IV. Diário Oficial da União. 23 jun 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 19, de 28 de maio de 2009*. Aprovar os mecanismos de controle e informação da qualidade orgânica dispostos no Anexo I da presente Instrução Normativa. Art. 2º Aprovar os formulários oficiais, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de que tratam os Anexos II a XXIV da presente Instrução Normativa. Diário Oficial da União. 29 mai 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011*. Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal, bem como as listas

de substâncias e práticas permitidas para uso nos Sistemas Orgânicos de Produção Animal e Vegetal. Diário Oficial da União. 07 out 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Instrução Normativa nº 01, de 11 de janeiro de 2017*. Ficam estabelecidos os procedimentos para registro, renovação, alteração, auditoria e cancelamento de registro de produtos de origem animal produzidos por estabelecimentos registrados ou relacionados no Serviço de Inspeção Federal - SIF, e por estabelecimentos estrangeiros habilitados a exportar para o país. Diário Oficial da União. 18 jan 2017.

BRASIL. Ministério da Fazenda. *Convênio ICMS nº 133, de 29 de setembro de 2017*. Prorroga as disposições do Convênio ICMS 100/97, que reduz a base de cálculo do ICMS nas saídas dos insumos agropecuários que especifica, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 05 out 10.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002*. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 04 jan 2002.

BRASIL. Presidência da República. *Decreto nº 8.950, de 29 de dezembro de 2016*. Fica aprovada a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados – TIPI. Diário Oficial da União. 30 dez 2016.

BRASIL. Presidência da República. *Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003*. Dispõe sobre o sistema orgânico de produção, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 24 dez 2003.

BRASIL. Presidência da República. *Lei nº 11.346, de 12 de setembro de 2006*. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Diário Oficial da União. 18 set 2006.

BRASIL. Presidência da República. *Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989.* Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da União. 12 jul 89.

BROUWER, M.; HUSS, A.; MARK, M.; NIJSSEN, P.; MULLENERS, W.; SAS, A.; LAAR, T.; SNOO, G.; KROMHOUT, H. Environmental exposure to pesticides and the risk of Parkinson's disease in the Netherlands. *Environment International.*, Utrecht, v.107, p.100–110, 2017.

CAMPOS-PEREIRA, F.; OLIVEIRA, C.; PIGOSO, A.; ZACARIN, E.; BARBIERI, R.; SPATTI, E.; MORALES, M.; AGUIAR, G. Early cytotoxic and genotoxic effects of atrazine on Wistar rat liver: A morphological, immunohistochemical, biochemical, and molecular study. *Ecotoxicology and Environmental Safety.*, Araras, v.78, p.170–177, 2012.

CARDOSO,P.; TOMAZINI, A.; STRINGHETA, P.; RIBEIRO, S.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. Vitamin C and carotenoids in organic and conventional fruits grown in Brazil. *Food Chemistry.*, Alegre, v.126, p.411–416, 2011.

DEL RIO, D.; MATEOS, A.; SPENCER, J.; TOGNOLINI, M.; BORGES, G.; CROZIER, A. Dietary (Poly)phenolics in Human Health: Structures, Bioavailability, and Evidence of Protective Effects Against Chronic Diseases. *Antioxidants & Redox Signaling.*, Parma, v.18, p.1818-1892, 2013.

EUROPEAN PESTICIDES DATABASE. Disponível em:
<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=EN>. Acesso em: 23 ago 2018.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAOSTAT. Disponível em:
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP/visualize>. Acesso em: 25 jul 2018.

FLUEGGE, K.; FLUEGGE, K. Glyphosate use predicts healthcare utilization for ADHD in the healthcare cost and utilization Project net (HCUPnet): a two-way fixed-effects analysis. *Polish Journal of Environmental Studies.*, Ohio, v.25, p.1489-1503, 2016.

FRANCHINI, J; COSTA, J.; DEBIASI, H.; TORRES, E. Importância da rotação de culturas para a produção agrícola sustentável no Paraná. *Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*. Londrina, 2011.

HALLMANN, E. The influence of organic and conventional cultivation systems on the nutritional value and content of bioactive compounds in selected tomato types. *Journal of the Science of Food and Agriculture.*, v.92. p.2840–2848, 2012.

IBAMA – INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS. Relatórios de Comercialização de Agrotóxicos, 2016. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#sobreosrelatorios>. Acesso em: 04 ago 2018.

IBD CERTIFICAÇÕES. Guia para Elaboração e Verificação de Rótulos de Produtos Certificados IBD, 2018. Disponível em: Disponível em: http://ibd.com.br/Media/arquivo_digital/c85ef88f-634e-4fe1-ac60-ee1de12974c2.pdf. Acesso em: 10 de ago 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8> . Acesso em: 09 de mai 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola Municipal 1998 - 2016, 2016. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado> . Acesso em: 20 de jul 2018.

KEIKOTLHAILE, B.; SPANOGHE, P.; STEURBAUT, W. Effects of food processing on pesticide residues in fruits and vegetables: A meta-analysis approach. *Food and Chemical Toxicology.*, Ghent, v.48, p.1–6, 2010.

KHUSH, G. Green revolution: the way forward. *Nature Reviews.*, Manila, v.2, p.815-822, 2000.

LUO, H.; WANG, X.; HUANG, Y.; LAI, K.; RASCO, B.; FAN, Y. Rapid and sensitive surface-enhanced Raman spectroscopy (SERS) method combined with gold nanoparticles for determination of paraquat in apple juice. *Journal of the Science of Food and Agriculture.*, Shanghai, v.98, p.3892–3898, 2018.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Fichas Agroecológicas – Tecnologias apropriadas para Agricultura Orgânica. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustabilidade/organicos/fichas-agroecologicas/arquivos-producao-vegetal/6-consorcio-de-plantas.pdf>. Acesso em: 12 ago 2018.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Manual de Procedimentos para Registro de Agrotóxicos, 2012. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/arquivos/manual-de-procedimentos-para-registro-de-agrotoxicos.pdf>. Acesso em: 24 jul 2018.

MAPA – MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Relação dos Organismos de Avaliação da Conformidade Orgânica. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustabilidade/organicos/cadastro-nacional-produtores-organicos>. Acesso em: 15 ago 2018.

MESNAGE, R.; DEFARGE, N.; VENDÔMOIS, J.; SÉRALINI, G. Potential toxic effects of glyphosate and its commercial formulations below regulatory limits. *Food and Chemical Toxicology.*, Caen, v.84, p.133-153, 2015.

MIE, A.; ANDERSEN, H.; GUNNARSSON, S.; KAHL, J.; GUYOT, E.; REMBIAŁKOWSKA, E.; QUAGLIO, G.; GRANDJEAN, P. Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environmental Health.*, Stockholm, v.16, p.111-133, 2017.

MOSTAFALOU, S.; ABDOLLAHI, M. Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Archives of Toxicology.*, Ardabil, v.91, p.549-599, 2017.

MUSLIM, C.; KAMILA, S. The Effect of Paraquat Inhalation on Parkinsonism, Organ Morphology and Anatomy of Mice and Its Recovery with the

Application of *Etliringea hemisphaerica* (Blume, R.M. Smith) Crude Extract. *Earth and Environmental Science.*, Bengkulu, v.130, 2018.

NEUWIRTHOVÁ, N.; TROJAN, M.; SVOBODOVÁ, M.; VAŠÍČKOVÁ, J.; ŠIMEK, Z.; HOFMAN, J.; BIELSKÁ, L. Pesticide residues remaining in soils from previous growing season(s) - Can they accumulate in non-target organisms and contaminate the food web?. *Science of the Total Environment.*, Kamenice, v.646, p.1056–1062, 2019.

NIGGLI, U. Sustainability of organic food production: challenges and innovations. *Proceedings of the Nutrition Society.*, Frick, v.74, p.83-88, 2015.

ONU BRASIL. Documentos temáticos – *Fome Zero e Agricultura Sustentável*. 2017

PALUPI, E.; JAYANEGARA, A.; PLOEGER, A.; KAHL, J. Comparison of nutritional quality between conventional and organic dairy products: a meta-analysis. *Journal of the Science of Food and Agriculture.*, Witzenhausen, v.92, p.774–2781, 2012.

PARRÓN, T.; REQUENA, M.; HERNÁNDEZ, A.; ALARCÓN, R. Association between environmental exposure to pesticides and neurodegenerative diseases. *Toxicology and Applied Pharmacology.*, Almería, v.256, p.379–385, 2011.

PELAEZ, V.; SILVA, L.; GUIMARÃES, T.; RI, F.; TEODOROVICZ, T. A (des)coordenação de políticas para a indústria de agrotóxicos no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação.*, Campinas, v.14, p.153-178, 2015.

PENTEADO,S. Agricultura Orgânica: Série Produtor Rural, Edição Especial. Piracicaba. *ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Divisão de biblioteca e Documentação*, 2001.

PIGNATI, W.; LIMA, F.; LARA, S.; CORREA, M.; BARBOSA, J.; LEÃO, L.; PIGNATTI, M. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. *Ciência & Saúde Coletiva.*, Cuiabá, v.22, p.3281-3293, 2017.

PINGALI, P.; CLARK, W. Green Revolution: Impacts, limits, and the path ahead. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.*, Seattle, v.109, p.12302-12308, 2012.

RAMA, E.; BORTOLAN, S.; VIEIRA, M.; GERARDIN, C.; MOREIRA, E. Reproductive and possible hormonal effects of carbendazim. *Regulatory Toxicology and Pharmacology.*, Brasília, v.69, p.476-486, 2014.

SILVA, S. A trajetória histórica da segurança alimentar e nutricional na agenda política nacional: Projetos, Descontinuidades e consolidação. Rio de Janeiro. *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA*, 2014.

SINAN – SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVO DE NOTIFICAÇÃO – Óbito por Intoxicação Exógena 2017. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinannet/cnv/Intoxbr.def>. Acesso em: 14 ago 2018.

SINGH, R. Environmental consequences of agricultural development: a case study from the Green Revolution state of Haryana, India. *Agriculture, Ecosystems and Environment.*, Delhi, v.82, p.97-103, 2000.

SONG, X.; LI, J.; WU, Y.; ZHANG, B.; LI, B. Atrazine Causes Autophagy- and Apoptosis-Related Neurodegenerative Effects in Dopaminergic Neurons in the Rat Nigrostriatal Dopaminergic System. *International Journal of Molecular Sciences.*, Harbin, v.16, p.13490–13506, 2015.

ŚREDNICKA-TOBER, D.; BARAŃSKI, M.; SEAL, C.; SANDERSON, R.; BENBROOK, C.; STEINSHAMN, H.; OSTROWSKA, J.; REMBIAŁKOWSKA, E.; SKWARŁO-SONTA, K.; EYRE, M.; COZZI, G.; LARSEN, M.; JORDON, T.; NIGGLI, U.; SAKOWSKI, T.; CALDER, P.; BURDGE, G.; SOTIRAKI, S.; STEFANAKIS, A.; YOLCU, H.; STERGIADIS, S.; CHATZIDIMITRIOU, E.; BUTLER, G.; STEWART, G.; LEIFERT, C. Composition differences between organic and conventional meat: a systematic literature review and metaanalysis. *British Journal of Nutrition.*, Northumberland, v.115, p.994–1011, 2016.

ŚREDNICKA-TOBER, D.; BARAŃSKI, M.; SEAL, C.; SANDERSON, R.; BENBROOK, C.; STEINSHAMN, H.; OSTROWSKA, J.; REMBIAŁKOWSKA, E.; SKWARŁO-SONTA, K.; EYRE, M.; COZZI, G.; LARSEN, M.; JORDON, T.; NIGGLI, U.; SAKOWSKI, T.; CALDER, P.; BURDGE, G.; SOTIRAKI, S.; STEFANAKIS, A.; YOLCU, H.; STERGIADIS, S.; CHATZIDIMITRIOU, E.; BUTLER, G.; STEWART, G.; LEIFERT, C. et al. Higher PUFA and n-3 PUFA,

conjugated linoleic acid, α-tocopherol and iron, but lower iodine and selenium concentrations in organic milk: a systematic literature review and meta- and redundancy analyses. *British Journal of Nutrition.*, Northumberland, v.115, p.1043–1060, 2016.

TANNER, C.; KAMEL, F.; ROSS, G.; HOPPIN, J.; GOLDMAN, S.; KORELL, M.; MARRAS, C.; BHUDHIKANOK, G.; KASTEN, M.; CHADE, A.; COMYNS, K.; RICHARDS, M.; MENG, C.; PRIESTLEY, B.; FERNANDEZ, H.; CAMBI, F.; UMBACK, D.; BLAIR, A.; SANDLER, D.; LANGSTON, J. Rotenone, Paraquat, and Parkinson's Disease. *Environmental Health Perspectives.*, California, v.119, p.866-872, 2011.

THAMALI, M.; PEIRIS, L. Cytotoxic and Genotoxic Effects of Acephate on Human Sperm. *Journal of Toxicology.*, Nugegoda, p.1-6, 2017.

THONGPRAK AISANG, S.; THIANTANAWAT, A.; RANGKADILOK, N.; SURIYO, T.; SATAYAVIVAD, J. Glyphosate induces human breast cancer cells growth via estrogen receptors. *Food and Chemical Toxicology.*, Bangkok, v.59, p.129-136, 2013.

WILLER, H. LERNOUD, J. The world of organic agriculture. Statistics and emerging trends. *Forschungsinstitut für biologischen Landbau - International Federation of Organic Agriculture Movements (FiBL-IFOAM) Report*, 2018.

WORLD MIGRATION REPORT 2018, *International Organization for Migration*, 2017. Disponível em:
https://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr_2018_en.pdf.

ZHOU, J.; XIONG, K.; YANG, Y.; YE, X.; LIU, J.; LI, F. Deleterious effects of benomyl and carbendazim on human placental trophoblast cells. *Reproductive Toxicology.*, Hangzhou, v.51, p.64–71, 2015.

Flávia Arimori 03/12/18

Data e assinatura do aluno(a)

SP 03/12/2018

Data e assinatura do orientador(a)