



[AGRICULTURA TÓXICA:

UM OLHAR SOBRE O MODELO
AGRÍCOLA BRASILEIRO

GREENPEACE

[AGRICULTURA TÓXICA:

UM OLHAR SOBRE O MODELO
AGRÍCOLA BRASILEIRO

GREENPEACE

Publicado em outubro de 2017
pelo Greenpeace Brasil

Revisão: Kátia Shimabukuro
Diagramação: Karen Martinez - W5 Publicidade

www.greenpeace.org.br

CAMPANHA DE AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO DO GREENPEACE BRASIL

ÍNDICE

4 [TEMOS UM ABACAXI PARA DESCASCAR
> WALTER BELIK

8 [A SEGURANÇA ALIMENTAR E A TRANSIÇÃO DO MODELO AGRÍCOLA NUM MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO
> ARILSON FAVARETO & LOUISE NAKAGAWA

22 [O DESENVOLVIMENTO DO MODELO AGRÍCOLA BRASILEIRO
> WALTER BELIK

34 [A AGROECOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES SUSTENTÁVEIS
> GABRIEL FERNANDES & PAULO PETERSEN

44 [IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA
> ALINE DO MONTE GURGEL

58 [PERIGOS, LIMITES E DESAFIOS NO MONITORAMENTO SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS E SEUS RESÍDUOS
> KAREN FRIEDRICH

70 [O CÃO E O GATO NÃO ERAM AMIGOS, MAS FAZIAM DE CONTA: O AGRICULTOR NA PELE DO CONSUMIDOR
> GERD SPAROVEK

80 [DEMANDAS DO GREENPEACE

[TEMOS UM ABACAXI PARA DESCASCAR

GREENPEACE

Desde 1990, o Greenpeace vem expondo e questionado o modelo agrícola brasileiro. O uso de Organismos Geneticamente Modificados (OGM), a expansão da agropecuária sobre as florestas nativas, o uso massivo de agrotóxicos e os impactos socioambientais e climáticos advindos do nosso sistema produtivo têm comprometido o futuro da nossa alimentação e da resiliência do planeta.

A transição para um modelo de agricultura mais sustentável tem se mostrado necessária e urgente, não apenas no Brasil, mas no mundo. Por isso, o Greenpeace convida a sociedade brasileira a refletir sobre o tema e fazer parte de um movimento de construção de um futuro alimentar mais saudável, tanto para as pessoas quanto para o meio ambiente – um modelo que seja justo, equitativo e inclusivo, tanto para quem produz, quanto para quem consome. Estamos com um grande ‘abacaxi’ nas mãos.

O modelo agrícola predominante no Brasil ainda é fortemente marcado pela história da colonização, traduzido na instalação de extensas propriedades rurais com sistemas de produção de monoculturas de grande escala. Foi a partir da década de 1950 que a política voltada para a agricultura focou intensamente na expansão de sua fronteira e no aumento da produção de alimentos.

Já nos anos 1960, os recursos financeiros foram transferidos da agricultura para a indústria nacional. Nessa época, a reforma agrária deixou de ser

prioridade, e o objetivo do governo passou a ser a modernização do setor, pautada no comércio internacional, na expansão dos programas de crédito rural, em pesquisas e extensão rural, e na ampliação do setor de insumos e fatores de produção¹ (tratores, fertilizantes, pesticidas). Sem recursos para produção de subsistência, o trabalhador rural perdeu os pressupostos mínimos da condição camponesa, o que acabou por fortalecer os movimentos sindicais rurais.

Essa conjuntura² reacendeu o debate sobre a questão fundiária e fez crescer os assentamentos rurais na década de 1990. Nesse período, o governo promoveu o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Nos anos 2000, a agricultura camponesa familiar ganhou força, com importantes preocupações ambientais e incisivas reivindicações sobre a necessidade de transformar a estrutura agrária brasileira³. E, mais recentemente, temas como agroecologia e soberania alimentar⁴, promovidos especialmente pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) e sua rede global, a Via Campesina, voltaram a reverberar com mais ímpeto no campo da produção agrícola.

Hoje, o Brasil é um país que tem polarizado sua produção. De um lado predomina o **modelo convencional**, com crescimento exponencial e estruturado, sobretudo, no mercado de commodities agrícolas. Esse modelo, também chamado de agronegócio, é um grande consumidor de recursos naturais, emissor de gases de efeito





estufa, gigante poluidor e campeão mundial em uso de agrotóxicos. De outro lado resiste uma outra forma de produzir, pautada em **sistemas agroecológicos**, que se baseiam na integração das paisagens naturais e manutenção do equilíbrio do ecossistema, conservam o solo e recursos d'água, se adaptam às condições geográficas locais e visam a produção diversificada e descentralizada de alimentos, garantindo a soberania e segurança alimentar de todos.

Atualmente, o país possui pouco mais de 255 milhões de hectares em uso agrícola, sendo quase 70% de pastagens⁵. A expansão da área para agricultura tem ocorrido, principalmente, nos biomas Cerrado e Amazônia. Segundo levantamentos da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), a produção de grãos e cereais passou de 100,3 milhões de toneladas em 2000 para 186,3 milhões em 2016. A área alocada para essas culturas foi expandida em 54,1%, indicando elevação de 63,5% na produtividade (toneladas/hectare). Esse dinamismo é explicado pelo uso intenso de tecnologias, nas formas de genética, agroquímica (fertilizantes e agrotóxicos) e maquinário, entre outras.

Fica claro que, desde a década de 1960, o modelo agrícola brasileiro tem sido guiado pelo agronegócio. Os números do modelo convencional são expressivos, e é indiscutível que a economia do país está altamente vinculada às atividades desse setor. Contudo, esse modelo precisa ser

questionado, considerando o histórico de incentivos e subsídios, além dos impactos irreversíveis sobre os recursos naturais, a biodiversidade, as populações locais e as comunidades tradicionais.

Embora seja notável o aumento da produtividade agrícola ao longo dos anos, a fome e a insegurança alimentar permanecem como desafios centrais da agenda política internacional. Dos 2 bilhões de pessoas que sofrem de fome crônica ou são malnutridas, cerca de 70% são pequenos produtores ou trabalhadores rurais⁶. Ou seja, o quadro crescente de insegurança alimentar não é resultante de uma suposta incapacidade produtiva, mas da dificuldade de acesso aos alimentos de qualidade e aos meios de produção necessários.

Ainda assim, a agricultura familiar é a maior responsável pela produção de alimentos no Brasil. Esse modelo provê cerca de 87% da mandioca, 70% do feijão, 58% do leite, 46% do milho, 38% do café e 34% do arroz, bem como, 59% de carne suína, 30% da bovina e 50% dos efetivos avícolas. Para isso, os estabelecimentos familiares ocupam grande contingente de trabalhadores (em torno de 12,3 milhões de pessoas), correspondentes a 74,4% do total na agricultura brasileira⁷.

Na contramão do que recomenda a Organização das Nações Unidas (ONU), que enfatiza as contribuições da agricultura de base ecológica para a segurança alimentar da população mundial, o Brasil tem ocupado a posição de maior consumidor



de agrotóxicos do mundo desde de 2008⁸. Diversos tipos de pesticidas são utilizados sem controle e com altíssimos impactos negativos para os trabalhadores rurais e também para os consumidores. Segundo o mais recente Relatório do Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxico (PARA), organizado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) em 27 estados, foram detectados resíduos de pesticidas em 58% das amostras de 25 tipos de alimentos. E 18,3% dessas amostras continham agrotóxicos de uso proibido no Brasil, devido ao seu enorme potencial de intoxicação humana e contaminação ambiental.

Para além da saúde humana, o uso de agrotóxicos tem graves consequências para o meio ambiente. Os pesticidas impactam o solo, a água, a flora e a fauna ao redor das plantações, e comumente atingem áreas muito além de onde foram aplicados. A esterilização provocada pelos agrotóxicos causa desequilíbrios ambientais gravíssimos, que aumentam a proliferação de pragas ainda mais resistentes. Tal cenário provoca o uso de ainda mais produtos químicos, numa espiral insustentável, mas lucrativa para as empresas do setor. Um exemplo dramático do impacto ambiental dos agrotóxicos é a redução da população de abelhas⁹, responsável pela polinização de 73% das espécies vegetais cultivadas no mundo (incluindo espécies comerciais como o café e a laranja)¹⁰.

É preciso ir a fundo nesse tema e começar a falar sobre a necessária transição do modelo convencional para sistemas de produção agroecológicos. Por isso, o Greenpeace convidou renomados pesquisadores e especialistas na temática para elaborar artigos que enriqueçam o debate sobre o modelo agrícola brasileiro, no intuito de apresentar a dicotomia existente, destacar fragilidades e potencialidades dos modelos, expor os perigos socioambientais e a limitação institucional em torno dos agrotóxicos, e propor alternativas no tratamento dos gargalos que têm dificultado a transição para um modelo agrícola mais regenerativo e menos oneroso ao meio ambiente e à sociedade.

Precisamos de um novo caminho que combine os objetivos sociais e ambientais vinculados ao desafio de atender às demandas de uma população mundial crescente por alimentos em quantidade, qualidade e diversidade.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BARROS, J. R. M. *Política e desenvolvimento agrícola no Brasil*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo, 36p.1982.
- DELGADO, G. C. *Capital financeiro e agricultura no Brasil: 1965-1985*. São Paulo, Ícone, 1985.
- KAGEYAMA, A. A. (coord.) *O novo padrão agrícola brasileiro: do complexo rural aos complexos agroindustriais*. In: DELGADO, G. C.; GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. (Orgs.). *Agricultura e políticas públicas*. 2.ed. Brasília: Ipea, p. 113-223, 1996.
- SILVA, J. G. da. *Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura*. São Paulo, Hucitec, 1981.
- SILVA, J. G. da. *A modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil*. Rio de Janeiro, Zahar, 1982.
- 2 - MEDEIROS, L. S. de. *História dos movimentos sociais no campo*. Rio de Janeiro, FASE, 1989.
- MEDEIROS, L. S. de et al. (Orgs.). *Assentamentos rurais; uma visão multidisciplinar*. São Paulo, Unesp, 1994.
- BERGAMASCO, S. M. P. P.; NORDER, L. A. C. *O que são assentamentos rurais*. São Paulo, Brasiliense, 1996.
- SCHMIDT, B. V., MARINHO, D. N. e ROSA, S. L. C. (Orgs.). *Os assentamentos de reforma agrária no Brasil*. Brasília, UnB, 1998.
- MARTINS, J. de S. (Coord.). *Travessias: a vivência da reforma agrária nos assentamentos*. Porto Alegre, Editora UFRGS, 2003.
- LEITE, S. et al. *Impactos dos assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro*. São Paulo, UNESP, 2004.
- FAVARETO, A. *Agricultores, trabalhadores: trinta anos do novo sindicalismo rural no Brasil*. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 21(62), 27-44, 2006.
- WANDERLEY, M.N.B. *O campesinato brasileiro: uma história de resistência*. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Piracicaba, Vol. 52, Supl. 1, p. 25-44, 2015.
- 3 - PETERSON, P. (Ed.) *Agricultura familiar camponesa na construção do futuro*. Rio de Janeiro: AS-PTA, Acessado em <<http://aspta.org.br/2011/05/agricultura-familiar-camponesa-na-construcao-do-futuro-2/>>. 2009.
- CABRAL, L.; FAVARETO, A.; MUKWEREZA, L.; AMANOR, K. *Brazil's Agricultural Politics in Africa: More Food International and the Disputed Meanings of "Family Farming"*. *World Development*. Vol. 81, pp. 47-60, 2016.
- 4 - STEDILE, J. P., DE CARVALHO, H. *Soberania Alimentar: Uma Necessidade dos Povos*. Portal EcoDebate. Acesso em: <http://www.ecodebate.com.br/2011/03/25/soberania-alimentar-uma-necessidade-dos-povos-artigo-de-joao-pedro-stedile-e-horacio-martins-de-carvalho/>. 2010.
- CABRAL, L.; FAVARETO, A.; MUKWEREZA, L.; AMANOR, K. *Brazil's Agricultural Politics in Africa: More Food International and the Disputed Meanings of "Family Farming"*. *World Development*. Vol. 81, pp. 47-60, 2016.
- 5 - EMBRAPA, 2017. Grupo de Inteligência Territorial Estratégica - Gite da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa.
- 6 - UNCTAD, 2013. United Nations Conference on Trade and Development. *Wake up before it is too late: Make agriculture truly sustainable now for food security in a changing climate*. *Trade and Environment Review 2013*.
- 7 - Portal do Governo - Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços - MDIC. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>
- 8 - Ministério do Meio Ambiente - MMA. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>.
- 9 - Greenpeace, 2017. *Risques environnementaux des pesticides néonicotinoïdes: synthèse des études scientifiques publiées depuis 2013*. Disponível em: https://cdn.greenpeace.fr/site/uploads/2017/02/risques_environnements_pesticides.pdf?_ga=2.105909827.156862774.1508524347-991646137.1508524347
- 10 - FAO, 2004. *Conservation and management of pollinators for sustainable agriculture - the international response*. In: Freitas, B.M.; Pereira, J.O.P. (eds.) *Solitary bees: conservation, rearing and management for pollination*. Imprensa Universitária. Fortaleza, Brasil. p. 19-25, 2004.



[A SEGURANÇA ALIMENTAR E A TRANSIÇÃO DO MODELO AGRÍCOLA NUM MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO

ARILSON FAVARETO & LOUISE NAKAGAWA

SOCIÓLOGO, PROFESSOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC) E PESQUISADOR ASSOCIADO DO CENTRO BRASILEIRO DE ANÁLISE E PLANEJAMENTO (CEBRAP)

BIÓLOGA, DOUTORA EM ENERGIA PELA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC) E PESQUISADORA DO GREENPEACE BRASIL

INTRODUÇÃO

Após mais de uma década de diminuição, a fome voltou a crescer e afeta, hoje, 11% da população mundial. São 815 milhões de pessoas, cronicamente, subnutridas. É o que mostra o recém-lançado Relatório da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), *Estado da segurança alimentar e nutricional no mundo* (FAO, 2017). O documento aponta que a situação piorou, dramaticamente, na África subsaariana e nas porções sudeste e oeste da Ásia, em decorrência de conflitos e fenômenos climáticos que geraram secas prolongadas e enchentes. Para a América Latina, embora com menor gravidade, o quadro também não é reconfortante. A redução nos preços das *commodities* agrícolas, produtos que sustentam as exportações de muitos dos países da região, afetou a capacidade fiscal dos Estados e, com isso, houve a descontinuidade de programas e políticas de combate à pobreza. Especificamente no caso do Brasil, os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que, depois de um longo período de melhoria nos indicadores sociais, 4,1 milhões de pessoas entraram em condição de pobreza, somente em 2015 (PEA/Pnud/FJP, 2017), o que deverá repercutir sobre os níveis de segurança alimentar nos próximos anos.

O quadro se torna ainda mais dramático quando se considera que a demanda por alimentos tende a crescer. Outro documento da Organização das Nações Unidas (ONU), o *World Population Prospects – the 2017 Review* (UN, 2017), lançado recentemente, aponta que a população mundial deve chegar aos 10 bilhões até 2050. Quase todo o contingente desses novos 3 bilhões de habitantes,

que se somarão à população atual, estará justamente na África e na Ásia, onde se concentra a maior proporção da pobreza mundial. Para atender suas necessidades, seria necessário, de acordo com dados da ONU, aumentar a produção de alimentos em torno de 50% (FAO, 2017). Mas, como fazer isso num contexto de crise ambiental? As mudanças no uso da terra, motivadas pela expansão da fronteira agrícola em países como o Brasil, são responsáveis por parte expressiva das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), que favorecem o aquecimento global (Observatório do Clima, 2017), e os problemas climáticos que afetam, entre outros aspectos, a produtividade agropecuária e as condições de vida dos mais pobres. Tudo isso só torna ainda maior a importância do compromisso assumido pelos líderes de praticamente todos os países do mundo, em Paris, há dois anos, quando foram definidos os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e a Agenda 2030; um ambicioso conjunto de metas voltadas a dar respostas concretas a um conjunto de desafios cruciais para a atual e a próxima geração (UN, 2015-a).

O tema da fome faz parte da agenda de governos, organizações sociais e organismos multilaterais há décadas. A ideia de segurança alimentar, algo mais amplo e complexo, é, por sua vez, mais recente. Ao longo do tempo, as formas de compreensão do que está envolvido no seu tratamento ganharam complexidade. Para pensar o futuro e identificar as possibilidades dessa agenda, nos marcos das grandes transformações em curso, é preciso, em especial, identificar as repercussões para a segurança alimentar de três mudanças que





Boa parte da fome mundial não se deve à escassez de alimentos, mas sim das dificuldades de acesso por parte dos mais pobres

se manifestam em termos globais e locais: as demográficas, as ambientais e as econômicas. O argumento principal que se pretende demonstrar nas próximas páginas é, quando consideradas as interdependências entre as grandes transformações que se passam nesses três domínios, que as narrativas sobre a segurança alimentar, que polarizam o debate brasileiro contemporâneo, se revelam insuficientes para dar conta dos elementos que se projetam para as próximas décadas. E para sustentar esse argumento, cabe destacar três afirmações:

1 Embora a emergência do tema segurança alimentar esteja diretamente relacionada à produção de alimentos, com o passar dos anos outros temas têm sido agregados à agenda. A partir da publicação de *Poverty and Famines – an essay on entitlement and deprivation*, de Amartya Sen, tornou-se evidente que boa parte da fome não se deve à escassez de alimentos, mas às dificuldades de acesso pelos mais pobres (Sen, 1981). Além disso, o problema se situa na esfera da sanidade da alimentação produzida e em aspectos como nutrição ou meio ambiente;

2 O tratamento do tema da segurança alimentar tem sido uma oportunidade para buscar formas de integrar as agendas econômica, social e ambiental. Nesse sentido, seriam os ODS uma janela para concretizar tal integração?

3 O debate público segue fortemente marcado por uma polarização entre a magnitude dos desafios e a evolução na forma de se compreender o estatuto da segurança alimentar no mundo contemporâneo.

As seções que compõem este artigo estão estruturadas da seguinte maneira: a primeira busca apresentar os dados mais recentes sobre a segurança alimentar no mundo. Na segunda seção, serão abordadas as principais mudanças, em curso, nos três domínios destacados anteriormente, e como elas afetam o futuro da segurança alimentar. E na última seção, serão apresentadas duas narrativas que polarizam o debate contemporâneo. Numa delas, o tema da segurança alimentar é tratado sob a ótica da produtividade e da tecnologia. A ênfase recai na necessidade de garantir a produção em volume necessário para atender às necessidades de um mundo em crescimento. Na outra, o tema é tratado sob a ótica da promoção e valorização de formas de produção artesanais, em bases agroecológicas. Contudo, é difícil imaginar que as necessidades de um mundo em rápidas transformações poderão ser satisfeitas apenas a partir da sistematização e valorização destes conhecimentos e meios de produzir. O mais provável é que tais necessidades demandem uma nova revolução nas formas de relação entre sociedade e natureza, especificamente no que diz respeito aos modos de produzir alimentos e de prover seu acesso. Porém, sem incorrer nos erros e limites da última revolução desse tipo, a chamada revolução verde.



QUAL É A SITUAÇÃO ATUAL DA FOME E DA SEGURANÇA ALIMENTAR NO BRASIL E O NO MUNDO?

Em 2000 foram lançados os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), nos marcos da Declaração do Milênio das Nações Unidas. Neles se manifestava um esforço para sintetizar um conjunto de acordos e compromissos internacionais vigentes no momento, firmados em cúpulas setoriais sobre temas como meio ambiente, direitos, bem-estar social, entre outros. O primeiro ODM dizia respeito à erradicação da fome e da pobreza extrema. A meta era, até 2015, reduzir pela metade o número de pessoas que ganham quase nada e que por falta de oportunidades como emprego, renda e terras para plantio, assim como conhecimento das devidas técnicas para realizá-lo, passam fome (UN, 2000). O documento de Balanço dos ODM publicado em 2015 (UN, 2015-b) mostrou que houve progressos significativos. A pobreza extrema diminuiu de forma significativa nas últimas duas décadas, enquanto em 1990, quase metade da população no mundo vivia com menos de US\$ 1,25 por dia. O número de pessoas vivendo em pobreza extrema recuou de 1,9 bilhão de pessoas, em 1990, para 836 milhões em 2015. A proporção de subnutridos nas regiões em desenvolvimento diminuiu de 23,3% em 1990-1992, para 12,9% em 2014-2016.

Por um lado, esses dados merecem ser celebrados, pois mostram que é possível, no intervalo de uma geração ou menos, alcançar progressos muito significativos no que diz respeito à erradicação da pobreza e da fome. É um desafio, cuja solução pode ser encontrada se houver fortes compromissos com o tema. Por outro lado, é preciso reconhecer algumas limitações, sobre as quais devem se concentrar os esforços futuros. A primeira limitação é que esses progressos não foram homogêneos. A porta de saída da pobreza e da condição de fome pode ser uma porta giratória. É o que sugerem os dados do já mencionado Relatório da FAO sobre o *Estado da segurança alimentar e nutricional no mundo*, de 2017 (FAO,

2017). Nele, o que mais chama a atenção é que, após uma década e meia de progressos, como revelava o balanço dos ODM, a fome voltou a crescer no mundo: o problema afetava 777 milhões de pessoas em 2015, e em 2017 o número saltou para 815 milhões, o equivalente a 11% da população mundial.

Essa constatação reforça a necessidade de tratar o tema da segurança alimentar observando o conjunto de dimensões antes destacadas. Parte expressiva da retomada do aumento no número de pessoas em condição de fome diz respeito a crises localizadas ou estruturais. O relatório destaca principalmente duas crises: os conflitos que atingem várias zonas da África subsaariana e partes do sudeste e oeste da Ásia, e problemas ambientais que resultam em secas prolongadas ou inundações. Ambos os problemas afetam decisivamente a produção, a disponibilidade e as condições de acesso aos alimentos. Quando consideradas as distintas faces da desnutrição, outra dimensão importante quando considerado o caráter mais amplo da segurança alimentar, o documento mostra ambiguidades nos progressos realizados. Diminuiu significativamente a defasagem de crescimento em crianças; um dos reflexos da desnutrição e alimentação inadequada, mas o problema segue afetando uma em cada quatro crianças menores de cinco anos, implicando em maior risco de diminuição da capacidade cognitiva, menor rendimento escolar e maior exposição à possibilidade de morte por causas infecciosas. Ao mesmo tempo, o sobrepeso em crianças menores de cinco anos se revela um problema crescente na maior parte das regiões do planeta, e a obesidade entre adultos aumenta em simplesmente todas elas, o que traz para o centro das preocupações a qualidade da alimentação que vem sendo suprida às populações, sobretudo as mais pobres, que não têm recursos para adquirir alimentos de melhor qualidade.



Especificamente, no caso brasileiro⁸, os progressos foram muito significativos, mas algumas ponderações precisam ser feitas, sobretudo quando se considera o quadro atual de crise econômica com suas repercussões sobre a capacidade fiscal do Estado e suas consequências para as políticas sociais e sobre a renda das famílias. No que diz respeito às demais dimensões da insegurança alimentar, os dados são significativos e acompanham algumas das tendências internacionais. Segundo o relatório brasileiro, as tendências do estado nutricional da população mostram claramente a transição caracterizada pela redução na condição de desnutrição na população (evidenciada pela redução no déficit de altura e peso) acompanhada de aumento do sobrepeso e da obesidade. Outro aspecto que sugere cautela ao analisar os progressos recentes, verificados no caso brasileiro, diz respeito aos indicadores de pobreza. O sucesso alcançado entre 2000 e 2012 é expressivo e inegável. Em 2000, 24,6% da população vivia em situação de pobreza, número que caiu para 8,5% em 2012. No mesmo período, a pobreza extrema caiu de 9,7% para 3,5% do total. Esse progresso contínuo e acelerado, no entanto, não se repete nos anos mais recentes. Dados atualizados, divulgados após publicação pelo IBGE, indicavam um arrefecimento dessa curva desde então, e os últimos números divulgados, para 2015, indicam um aumento de 4,1 milhões de pessoas em situação de pobreza (Ipea/Pnud/FJP, 2017).

A esses efeitos da crise econômica deve se somar um conjunto de medidas tomadas pelo governo federal após o afastamento da ex-presidente Dilma Rousseff. Entre essas medidas, cabe destacar: a aprovação de emenda Constitucional que impõe teto de gastos governamentais num patamar que certamente influenciará o investimento social, com consequências severas para a cobertura de programas sociais e para a política de valorização do salário-mínimo que foram postos em prática

na década passada; a descontinuidade formal ou velada de um conjunto de programas e iniciativas com impacto direto sobre a segurança alimentar (por exemplo, via redução brutal de volume de recursos investidos ou desmonte de equipes e estruturas governamentais responsáveis pela condução), como é o caso do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), da estratégia de inserção produtiva do Programa Bolsa Família, entre outros.

Em síntese, seja porque o percentual restante de pessoas em condição de insegurança alimentar severa representa uma espécie de núcleo duro da fome no país, mais difícil, portanto, de ser alcançado por políticas públicas, seja porque a crise econômica prolongada tende a deixar efeitos relativamente duradouros sobre o emprego e a renda das famílias, seja porque a condição fiscal do país não tende a se recompor tão rapidamente, seja ainda por conta da intenção deliberada de certos setores em restringir o gasto social, o fato é que os próximos anos dificilmente serão palco de uma continuidade na ocorrência dos bons indicadores, tal como se vinha verificando nas décadas anteriores. Isso, sem falar na mudança no padrão de insegurança alimentar, aos quais poderiam ser acrescentadas menções sobre o uso excessivo de agrotóxicos e sobre o uso intensivo de recursos naturais que estão na base do modelo agrícola brasileiro, favorecendo a degradação ambiental.

8 - O Relatório *O Estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil – um retrato multidimensional*, publicado em 2014, traz um amplo compêndio de dados (FAO, 2014). De acordo com esses indicadores, de 2004 a 2009, a condição de insegurança alimentar grave (comer menos alimentos e passar fome) havia diminuído de 6,9% para 5% dos domicílios brasileiros. A condição de insegurança alimentar moderada (caracterizada por modificações alimentares que afetam principalmente a qualidade da alimentação) caiu de 9,9% para 6,5%, no período. Segundo com o relatório de 2017 da FAO (2017), o número de pessoas subalimentadas no Brasil teria continuado a cair e representaria hoje um patamar inferior a 2,5% da população.



PARA ONDE VAMOS? ALGUMAS TENDÊNCIAS FUTURAS QUE IMPACTARÃO O COMPROMISSO COM A ERRADICAÇÃO DA FOME E DA POBREZA

A principal expressão dos compromissos futuros com a erradicação da fome e da pobreza é a Agenda 2030 e os ODS, firmados pela quase totalidade das nações do mundo, em Paris, há dois anos nos marcos da renovação dos compromissos que haviam sido adotados com os ODM. Agora, porém, trata-se de metas ainda mais amplas em função da desejada unificação da agenda social internacional com a agenda ambiental. São 17 ODS, desdobrados em um conjunto de 169 metas cobrindo temas que vão desde a fome e a pobreza até as mudanças climáticas, passando pela desigualdade, o emprego, crescimento econômico (UN, 2015-a). O ODS 2, referente à Fome Zero, que trata especificamente da segurança alimentar, possui um conjunto de compromissos e medidas

anunciadas, com forte aderência à definição de segurança alimentar consagrada pela FAO. Sua consecução envolve várias dimensões antes mencionadas, mas com fortes injunções com temas climáticos e econômicos. Imaginando os cenários futuros há, portanto, ao menos três grandes mudanças que precisam ser manejadas ou tomadas em conta para favorecer que tais metas sejam atingidas: as mudanças demográficas, as ambientais e as econômicas. Tomar em conta essas interdependências é fundamental para que os ODS sejam mais do que uma mensagem retórica e que possam levar a uma verdadeira transição no modelo agrícola e de abastecimento alimentar num sentido coerente com a segurança alimentar e com a proteção ambiental.



© Peter Caton / Greenpeace



MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS

As mudanças demográficas em curso impactarão não somente a demanda pela produção de alimentos, mas também as condições sob as quais se pode fazer frente ao problema da fome e da má nutrição. O relatório *World Population Prospects – the 2017 Review* (UN, 2017), aponta que a população mundial deve chegar a 8,5 bilhões em 2030 e superar a casa dos 10 bilhões em 2050. Boa parte desse crescimento ocorrerá nas áreas que concentram a pobreza no planeta. Enquanto os demais continentes já se encontram ou caminham para uma condição de estabilidade demográfica, é na Ásia e na África que deve se dar o crescimento populacional projetado. A principal consequência dessa constatação, como já foi dito, é o aumento da demanda por alimentos que, segundo projeções, poderia significar a necessidade de um incremento em 50% da produção mundial total (FAO, 2017). Isso já seria, em si, um problema, uma vez que a expansão da produção requer maior uso de recursos naturais sobre os quais há forte pressão: solos, águas, florestas.

Alguém pode argumentar, com certa razão, que a pressão demográfica não deverá corresponder à mesma proporção da demanda, pois deve haver fortes ganhos de produtividade no período, graças às inovações tecnológicas, evitando assim uma sentença malthusiana sobre os limites ambientais da expansão demográfica. Ademais, vale destacar que, além da variável tecnológica, que permitirá maior produção de alimentos sem necessidade de expansão da área cultivada, em detrimento do aumento no fator produtividade, tem crescido o debate em torno da questão do desperdício; variáveis que se combinadas poderão ser uma importante ferramenta no enfrentamento do problema da fome. Em contrapartida, não se deve ignorar, mesmo sob esse argumento, que os ganhos de produtividade, que vêm sendo fantásticos no decorrer dos últimos 50 anos, não se fizeram acompanhar de menor impacto ambiental: ao contrário, o impacto ambiental da atividade agropecuária é tremendamente significativo. Daí a necessidade de vincular o tratamento da demanda futura por alimentos com um melhor equacionamento da questão ambiental, expressa no ODS 13, que trata da Crise Climática.

No caso brasileiro a questão demográfica se apresenta de outra maneira. Após décadas de crescimento acelerado da população e de forte êxodo rural, desde o final do século 20 as tendências apontam para uma direção diferente: estabilização da população, fim do êxodo rural generalizado, estancamento do crescimento das grandes metrópoles. Tudo isso acompanhado de certa interiorização do crescimento populacional, marcadamente nas chamadas cidades de porte médio e nos pequenos municípios situados a até três horas de deslocamento dos municípios maiores (IBGE, 2010). Esses fenômenos, combinados, representam um trunfo para o planejamento do combate à pobreza e à fome. Primeiro, porque não se trata mais de planejar o acesso a alimentos de qualidade para um contingente em constante expansão. A produção e a produtividade continuam crescendo, mas a um ritmo significativamente maior do que o aumento da população. A ênfase se desloca para a desigualdade de acesso e a distribuição das oportunidades. Tal constatação permite identificar a relação entre acesso a alimentos com tema expresso em outro dos ODS, o 10, relacionado à Desigualdade.

Esse novo padrão de crescimento populacional projeta uma situação favorável à organização de circuitos de abastecimento e comercialização, eliminando intermediários, cuja atuação muitas vezes comprime a renda das famílias rurais pobres, ou minimizando a necessidade de longo transporte de mercadorias, com tudo o que isso implica para o consumo de combustíveis, para a estrutura de custos dos mercados agroalimentares e para emissão de GEE. Contudo, há também riscos: esse crescimento traz com a interiorização das redes de supermercados, a expansão de um padrão de consumo apoiado em alimentos industrializados, associado ao aumento da obesidade. Não se trata de demonizar a expansão dessas redes, mas buscar utilizá-las como oportunidade, e de minimizar os riscos, o que evidencia a vinculação desse tema com os ODS 11 e 12 em especial, que tratam respectivamente de Cidades e Comunidades Sustentáveis, e de Consumo e Produção Responsáveis.



MUDANÇAS AMBIENTAIS

Finalmente, a questão demográfica brasileira traz um desafio estrutural. Na próxima década, deve se fechar o que os cientistas chamam de janela demográfica, isto é, uma condição intergeracional marcada pela entrada de pessoas no mercado de trabalho em número superior ao das pessoas que dependem dessa população em idade ativa. A diminuição no número de filhos por casal, associada ao aumento da expectativa de vida, projeta uma situação na qual o número de trabalhadores contribuindo com o sistema de seguridade social diminui em proporção àqueles que estarão dependendo do sistema de pensões e aposentadorias. Como se sabe, essa é uma das principais rubricas nos gastos sociais governamentais. O fim da janela demográfica significará a pressão adicional sobre as contas públicas, com impacto na disponibilidade fiscal de investimentos em políticas de combate à pobreza e de segurança alimentar.

A satisfação das necessidades dos 1,5 bilhões de habitantes que serão adicionados aos atuais 7 bilhões, até 2030 (ou 3,5 bilhões, se considerarmos o horizonte de 2050), tende a aumentar a pegada ecológica e a pressão da ação humana sobre os determinantes do aquecimento global. Mesmo com os ganhos tecnológicos previstos, não há expansão da produção sem maior demanda por matérias e energia. As mudanças climáticas, como se sabe, envolvem o aumento da temperatura do planeta, mas, também mudanças no regime de chuvas e outros fenômenos associados. Os governos do mundo em geral trabalham hoje para evitar uma elevação da temperatura média acima de 1,5 °C, considerada o máximo tolerável antes de se produzirem efeitos globais em escala catastrófica. Nesse sentido, um grupo de pesquisadores da Biodiversity International (2017) publicou, neste mês de setembro, o relatório *Mainstreaming Agrobiodiversity in Sustainable Food Systems* no qual apontam mais uma forte ameaça à segurança alimentar mundial, decorrente das mudanças climáticas. No documento, destacam que três quartos de todos os alimentos produzidos, hoje, são derivados de 12 culturas de plantas e 5 espécies de animais, que sustentam a base da nossa cadeia alimentar e têm sido cada vez mais expostos aos impactos do aquecimento global. Ou seja, se esses espécimes forem extintos, toda a cadeia produtiva entrará em colapso.

A agropecuária é afetada pelas mudanças climáticas, mas também influencia a dinâmica do fenômeno. Por exemplo, cabe destacar a contribuição do desmatamento para a geração de gases estufa e, por extensão, ao aquecimento global

A agropecuária é afetada pelas mudanças climáticas e influencia a dinâmica do fenômeno. Por exemplo, cabe destacar a contribuição do desmatamento para a geração GEE e, por extensão, ao aquecimento global. Em 2015, as emissões brasileiras tiveram elevação de 3,5% em comparação ao ano anterior (Observatório do Clima, 2017). Historicamente, a mudança no uso do solo, impulsionada pelo desmatamento, é o principal fator responsável pelas emissões brasileiras. De acordo com a estimativa mencionada, em 2015, o país emitiu 1,927 bilhão de toneladas brutas de CO₂ equivalente, contra 1,861 bilhão de toneladas em 2014. Trata-se de uma elevação ocorrida em ano no qual o Produto Interno Bruto (PIB) caiu 3,8%. Esse aumento esteve associado ao crescimento do desmatamento no período, apesar da forte recessão experimentada.



MUDANÇAS ECONÔMICAS

As emissões por mudança de uso da terra, que consideram todos os biomas brasileiros, cresceram 12%, com destaque para a conversão de áreas da Amazônia ocupadas por florestas em pastagens. O setor de energia que representa a segunda maior fonte brasileira de emissões, e vinha em trajetória ascendente, apresentou queda de 5,3%, devido à desaceleração econômica e ao crescimento das fontes renováveis. Nos demais setores como indústria, agropecuária e resíduos, praticamente, não houve variação significativa, apesar da crise.

O caso da Amazônia é ilustrativo. Estima-se que aproximadamente 20% da cobertura florestal total já foram removidos em corte raso. Outro montante superior a 20% já está fortemente afetado pela degradação ambiental, em graus variados e não aquilutados com precisão. Os especialistas nas ciências do clima estimam que, com 40% de comprometimento da cobertura florestal, o bioma entraria em colapso, perdendo as condições de reprodução e colocando-se em direção a outro tipo de equilíbrio, aquele típico dos Cerrados, portanto mais seco. O relatório *O futuro climático da Amazônia* descreve esse processo e os efeitos que já se fazem sentir nas outras regiões do país (Nobre, 2014). No âmbito local, as áreas mais afetadas pelo desmatamento e degradação florestal, concentradas na Amazônia Oriental, onde se dá a expansão da fronteira agrícola, vêm apresentando maior extensão na duração do período seco do ano e redução das chuvas totais. Isso afeta indiretamente as áreas ainda preservadas de floresta que se tornam mais suscetíveis ao fogo vindo das áreas ocupadas em seu entorno. Sem mencionar a degradação inercial que pode ocorrer em algumas dessas áreas de florestas, uma vez que ficam isoladas de áreas mais extensas, o que impacta as condições de recomposição e estabilidade desses fragmentos, pois há menos circulação e trocas de materiais genéticos, importantes para a manutenção da biodiversidade.

Juntamente com as mudanças demográficas e climáticas, a terceira grande mudança que afetará as sociedades humanas no decorrer do século 21 são as mudanças econômicas. Em especial uma de suas dimensões: o aumento da desigualdade como fenômeno estrutural do capitalismo contemporâneo. Esse aspecto já havia sido evidenciado no Relatório do Banco Mundial de 2009, que trazia como título *Reshaping economic geography* (Banco Mundial, 2009). O argumento principal é que o capitalismo internacional vinha entrando em uma nova fase. Se, durante os anos típicos da era industrial, a incorporação crescente de pessoas e regiões aos circuitos de produção e de consumo era uma condição para a realização do lucro e, portanto, para a reprodução social do capital, desde as revoluções da microeletrônica e da informação, isso deixou de acontecer. Dito de maneira coloquial, o capitalismo mundial vem produzindo cada vez mais, com menos gente.

Argumento da mesma natureza pode ser encontrado na obra de Thomas Piketty (2014), *O Capital no Século XXI*. O livro que alcançou enorme repercussão por demonstrar como, nos últimos 20 ou 30 anos, os países mais ricos do mundo, as democracias mais estáveis, puseram a perder todo o avanço em redução das desigualdades alcançado desde o pós-guerra. Nele se mostra como, nas duas últimas décadas do século 20, os níveis de desigualdade voltaram a crescer, a ponto de se posicionarem nos mesmos patamares do período anterior às grandes guerras mundiais. A explicação, para Piketty, está no fato de que as taxas de retorno do capital vêm se dando em patamares muito acima das taxas de crescimento das economias. Em outros termos, uma valorização patrimonial que não encontra respaldo na expansão da produção, nem se faz acompanhar da incorporação em mesmo grau dos trabalhadores a esses ganhos.

Qual a consequência disso para se pensar o tema da fome e da segurança alimentar? Uma delas é que será cada vez mais difícil pensar no acesso a alimentos de qualidade pela via da inclusão produtiva para as pessoas mais pobres. Pois, no capitalismo contemporâneo, será cada vez mais comum encontrar situações nas quais trabalhadores em idade ativa, e muitas vezes qualificados,



terão dificuldade para garantir os meios de sua reprodução social pela via do trabalho porque, simplesmente, o trabalho se torna escasso e crescentemente (embora nunca absolutamente) descartável para a acumulação do capital. O desdobramento lógico dessa condição é que será preciso cada vez mais um conjunto vigoroso de políticas sociais para atender a essa população estruturalmente excluída dos circuitos produtivos, de forma a lhes garantir o mínimo de condições de bem-estar. É claro que isso significará maior pressão sobre o gasto social e sobre a capacidade fiscal dos governos, o que leva à segunda consequência: formas de produção que sejam mais intensivas em trabalho deveriam ter algum tipo de incentivo. Não se trata de recusar a tecnologia para manter empregos. Mas, de reconhecer que, nos casos em que se pode alcançar a mesma eficiência alocativa, deve ser preferível a forma social de produção que garanta maior inclusão ou, em outros termos, maior eficiência social ou distributiva.

A esse respeito, vale lembrar que a emergência de programas específicos para a agricultura familiar no Brasil ocorreu em um contexto de crise fiscal, como a da virada dos anos 1980, a chamada década perdida, para os anos 1990; a década do ajuste neoliberal, momento no qual se reconheceu que havia um setor da agropecuária brasileira que apresentava os mesmos patamares de eficiência de setores da agricultura empresarial, funcionando com pouco ou nenhum apoio. Em uma década marcada pelo desemprego crescente, justificou-se a adoção de políticas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), um dos mais bem-sucedidos programas públicos brasileiro, que se mostrou forte o suficiente para atravessar cinco governos, de orientações ideológicas tão distintas.

A crise atual no Brasil recoloca a necessidade de retomada desse debate. Sobre que base produtiva o país poderá retomar uma trajetória consistente e duradoura de crescimento econômico e expansão do bem-estar? Qual será a forma de inserção do país na ordem internacional no decorrer do século 21? Durante boa parte do século 20, com Getúlio Vargas, Juscelino Kubitschek e mesmo

com os militares, e agora mais recentemente com os anos de governo do Partido dos Trabalhadores (PT), o país buscou superar sua condição de periferia ou semiperiferia do capitalismo mundial, a partir de um esforço de industrialização. O país se industrializou, se urbanizou, mas continuou sendo brutalmente desigual, ocupando posição intermediária na hierarquia das nações. Pior: a estratégia dos países asiáticos nas décadas mais recentes vem preenchendo o espaço do fornecimento de bens manufaturados na divisão internacional da economia. A alternativa ao desenvolvimentismo, o liberalismo, nada tem a oferecer a respeito da redução das desigualdades, por ignorar solenemente os problemas apontados acima por Piketty e pelo Banco Mundial. Na agenda atual, a prioridade dada ao setor exportador de commodities, se por um lado significa o acesso a divisas importantes para a balança comercial do país, por outro significa um modelo econômico fortemente produtor de desigualdades e altamente intensivo em recursos naturais, distante, portanto, de dar respostas aos desafios até aqui apontados.

A prioridade dada ao setor exportador de commodities, se por um lado significa o acesso a divisas importantes para a balança comercial do país, por outro significa um modelo econômico fortemente produtor de desigualdades e altamente intensivo em recursos

A TRANSIÇÃO NO PADRÃO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA E A INSUFICIÊNCIA DAS NARRATIVAS DOMINANTES

Até recentemente, o Brasil contava com dois ministérios operando suas políticas para o setor agropecuário. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), voltado ao segmento patronal do setor, e o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), focado na agricultura familiar. No atual governo, o segundo deles foi extinto e suas atribuições remanejadas para uma secretaria especial ligada à Casa Civil da Presidência da República. Em torno do primeiro, orbitavam organizações e uma narrativa cuja ênfase repousa em duas variáveis: tecnologias e mercados são a solução para que o agronegócio brasileiro continue despontando. Mudanças na estrutura institucional são reivindicadas, mas somente no sentido de facilitar o ambiente de negócios e, para usar um jargão do momento, conferir segurança jurídica aos investimentos do setor, como se vê em documento divulgado pela Frente Parlamentar da Agropecuária, a chamada Bancada Ruralista. Menções a temas sociais e ambientais são meramente periféricas. No outro extremo, as organizações representativas da agricultura familiar, que tinham no antigo MDA um interlocutor privilegiado, limitam-se a reivindicar a volta do pacote de programas e políticas que, na década passada, permitiram que os recursos destinados a esse segmento fossem multiplicados e que o cardápio de programas se diversificasse, atendendo a um conjunto de reivindicações antigas. Como se vê, são duas agendas, portanto, fortemente tributárias do padrão anterior.

Os limites da primeira agenda são mais evidentes. Ainda que as inovações tecnológicas possam permitir menor intensividade no uso de recursos naturais, e diminuir o impacto ambiental do setor, é nas bases estruturais que residem os grandes problemas. Seria preciso evitar o avanço da fronteira agrícola sobre áreas ambientalmente sensíveis como Amazônia e o que resta dos Cerrados. Seria preciso evitar que um significativo

contingente de populações tradicionais, indígenas, ribeirinhos e agricultores familiares pobres percam suas terras para cedê-las às necessidades da expansão da produção de commodities. Seria preciso caminhar na direção de uma agricultura regenerativa, em vez das grandes monoculturas, cuja produtividade se assenta fortemente no uso de agrotóxicos. Seria preciso, em síntese, penalizar duramente um segmento da agricultura empresarial brasileira que nada tem de agronegócio, que é o velho setor patrimonialista que vê na terra a sua fonte de acumulação de poder, de riqueza e de prestígio. E seria preciso favorecer a expansão daquele segmento, dentro dessa agricultura empresarial, que vê na adoção de critérios socioambientais uma condição para um melhor posicionamento nos mercados do século 21 e para a manutenção da própria base de recursos de que depende sua atividade, hoje ameaçada pelas tendências já mencionadas. Sobre isso, no entanto, a pauta das grandes organizações do setor empresarial nada traz. Como consolo, há vozes e práticas relativamente isoladas que vêm experimentando novas práticas, que aceitam discutir formas de chegar ao desmatamento zero, que implementam protocolos socioambientais. Fazer desse arquipélago de exceções o novo padrão é o desafio.

Seria preciso penalizar duramente um segmento da agricultura empresarial brasileira que nada tem de agronegócio, que é o velho setor patrimonialista que vê na terra fonte de acumulação de poder, de riqueza e de prestígio



É necessária uma nova narrativa, menos comprometida com o passado, mais voltada aos desafios futuros. Uma narrativa na qual a coexistência entre os diferentes segmentos possa ser menos esquizofrênica

Os limites da segunda narrativa são menos evidentes, mas deveriam ser tomados em conta. É claro que o menu de programas criados no âmbito do MDA, de forma combinada com o Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), a quem cabia o combate à fome e à pobreza, geraram resultados inegáveis e extremamente significativos. Ocorre que, nem por isso, a reedição daquele pacote deve resumir uma agenda de futuro. Primeiro, porque a condição de pobreza não é mais a mesma: restou o que se chama de núcleo duro, mais difícil de atingir e que demanda iniciativas adicionais. Segundo, porque a inserção produtiva dos pobres rurais é um processo mais lento do que a garantia de renda e de direitos fundamentais, e sobre isso os progressos foram, naturalmente, mais tênues, exigindo ações adicionais e diferentes das tomadas até então. Terceiro, porque o contexto fiscal hoje é totalmente distinto e não haverá, nos próximos anos, o mesmo espaço de financiamento e de expansão de programas que se verificou na década passada.

Há outros dois aspectos que merecem ser mencionados. Um deles diz respeito ao Pronaf. Embora os recursos destinados a esse programa tenham sido multiplicados no período, após um momento de desconcentração da oferta de crédito aos agricultores familiares, houve forte reconcentração, tanto em termos regionais (com privilégio para as regiões Sul e Sudeste, onde estão os segmentos mais consolidados da agricultura familiar, em detrimento do Nordeste, onde está a maioria e também os mais pobres), como em termos de faixas de renda (Aquino e Schneider, 2010). Em muitos casos, o padrão produtivo, impulsionado com os recursos do Pronaf, reproduziu o modelo tecnológico da agricultura patronal, com maior eficiência social, mas com os mesmos problemas ambientais. Um segundo aspecto diz respeito à estratégia de segurança alimentar. De maneira muito consistente, optou-

se pela construção de um Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, com a constituição de uma estrutura de conselhos, que garantiram ampla participação da sociedade civil, e com a tentativa relativamente bem-sucedida de coordenar um conjunto de programas conferindo ao tema um tratamento integrado e coerente com o que há de mais avançado nos debates conceituais, como bem o demonstram trabalhos de autores como Belik (2012), Leão e Maluf (2012) e o relatório da FAO (2014). O problema é que esse conjunto de programas e iniciativas ocupou um lugar de destaque nas prioridades retóricas do governo federal, mas se revelou periférico quando considerado o conjunto dos esforços de governo no período. Isso é, a prioridade orçamentária, os investimentos em ciência e tecnologia, enfim, um conjunto de aspectos que sinaliza a verdadeira base do modelo agropecuário continuou a reproduzir o modelo produtivista erigido meio século atrás. Claro que há também as organizações e as práticas da agroecologia, com importância crescente. Contudo, talvez não seja errado dizer que ainda não se trata de uma narrativa com igual repercussão no debate público, ocupando também uma posição, infelizmente periférica. Sobre ela há outra incógnita: sua aposta talvez excessiva na sistematização de conhecimentos e práticas tradicionais, negligenciando muitas vezes a necessidade de mais e melhores interações com o sistema de produção de ciência e tecnologia.

Em certo sentido, portanto, houve uma relativa esquizofrenia na estratégia de desenvolvimento rural e combate à pobreza no Brasil dos anos 2000: de um lado, forte aposta em um setor empresarial comprometido com um padrão de alta produtividade, mas alheio a temas sociais e ambientais. De outro, o atendimento de demandas históricas da sociedade brasileira, por meio de programas para a agricultura familiar, o combate à fome e à pobreza, sem, no entanto, questionar as





© Marizilda Cruppe / Greenpeace

bases do modelo produtivista dominante. Foi bom enquanto durou. A queda no preço internacional das commodities erodiu a capacidade de financiamento do Estado e, com ela, a possibilidade de equilibrar esses interesses antagônicos. Não se está aqui argumentando que o futuro prescindirá de um desses setores. O que se quer sublinhar é a necessidade de uma nova narrativa, menos comprometida com o passado, mais voltada aos desafios futuros. Uma narrativa na qual a coexistência entre os diferentes segmentos, ainda que conflitiva, possa ser menos esquizofrênica, com maior internalização de critérios sociais e ambientais às práticas produtivas. Para isso, quatro domínios críticos terão de ser operados: a) eliminar as bases espúrias de competitividade da agropecuária brasileira e, em seu lugar, criar incentivos crescentes aos setores que incluam práticas regenerativas e protocolos sociais em suas estratégias de negócios, por exemplo, por meio de uma reorganização de instrumentos como crédito e tributação; b) reestruturar o sistema de ensino, pesquisa e extensão, de forma a diminuir as dicotomias hoje existentes entre o econômico e o

social, entre produção e conservação, e impulsionar a formação de uma nova geração de cientistas e técnicos comprometidos com novas formas de uso dos recursos naturais e com uma agricultura do século 21; c) integrar e coordenar melhor as políticas sociais e as políticas produtivas, em especial as de desenvolvimento regional, de forma a não condenar regiões inteiras à dependência de ajudas governamentais, fazendo do investimento social a base da dinamização econômica e social destas localidades; e d) firmar um compromisso da sociedade brasileira com a coesão social e territorial para, a partir disso, discutir as formas de financiamento necessárias à sustentação dessa agenda. Tal compromisso precisa de ampla coalizão de forças sociais para lhe dar forma e para sustentá-lo. Resta saber se os agentes organizados da sociedade brasileira conseguirão superar as pautas fragmentadas e o apego aos modelos passados para trilhar um novo caminho. Disso depende o sucesso dos compromissos brasileiros firmados em torno dos ODS, entre eles, a erradicação da fome e a promoção da segurança alimentar para todos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AQUINO, J. & SCHNEIDER, S. 2010. *(Des)Caminhos da política de crédito do Pronaf na luta contra a pobreza e a desigualdade social no Brasil rural*. Artigo apresentado na I Conferência Nacional de Políticas Públicas contra a Pobreza e a Desigualdade, realizada no período de 10 a 12 de novembro de 2010, em Natal – RN.
- BANCO MUNDIAL. 2009. *World Development Report – Reshaping economic geography*. Washington: DC.
- BELIK, W. 2012. A Política Brasileira de Segurança Alimentar e Nutricional: concepção e resultados. *Revista Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, 19(2): 94-110.
- BIODIVERSITY INTERNATIONAL (2017). *Mainstreaming Agrobiodiversity in Sustainable Food Systems: Scientific Foundations for an Agrobiodiversity Index*. Roma, Italia.
- FAO. 1996. *Declaração de Roma sobre a Segurança Alimentar Mundial. Cúpula Mundial da Alimentação*. Roma.
- FAO. 2014. *O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil – um retrato multidimensional*. Relatório 2014. FAO: Brasília-DF.
- FAO. 2017. *The state of food security and nutrition in the world – 2017*. Roma: FAO.
- IBGE. 2010. *Censo Demográfico*. Disponível em: <http://ibge.gov.br>
- IPEA/PNUD/FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO 2017. *Relatório Radar IDHM 2015*. Disponível em: http://www.atlasbrasil.org.br/2013/data/rawData/RadarIDHM_VERSAO_Final_6.pdf
- IPCC. 2014. *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- LEÃO, M. & MALUF, S. 2012. *A construção social de um sistema público de segurança alimentar e nutricional: a experiência brasileira*. Brasília: ABRANDH, 2012.
- NOBRE, A.D. 2014. *O futuro climático da Amazônia. Relatório de Avaliação Científica*. Articulação Regional Amazonica (ARA). Consultado em: <https://www.socioambiental.org/sites/blog.socioambiental.org/files/futuro-climatico-da-amazonia.pdf>
- OBSERVATÓRIO DO CLIMA. 2017. *Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Observatório do Clima*. Consultado em: http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission
- PIKETTY, T. 2014. *O Capital no século XXI*. São Paulo: Ed. Intrínseca.
- SEN, A. 1981. *Poverty and famines – an essay on entitlement and deprivation*. Oxford: Clarendon Press.
- UNITED NATIONS. 2000. *Keeping the promise: united to achieve the Millennium Development Goals*. United Nations Summit on the Millennium Development Goals. New York.
- UNITED NATIONS. 2015-a. *Transforming our world – the 2030 agenda for sustainable development*. New York. United Nations.
- UNITED NATIONS. 2015-b. *The Millennium Development Goals Report 2015*. New York: United Nations.
- UNITED NATIONS. 2017. *World population prospects – the 2017 review*. New York: United Nations.



[O DESENVOLVIMENTO DO MODELO AGRÍCOLA BRASILEIRO

WALTER BELIK

ECONOMISTA E PESQUISADOR DA UNIVERSIDADE DE CAMPINAS (UNICAMP)

INTRODUÇÃO

A atual estrutura da agropecuária brasileira é o reflexo do intenso processo de modernização, iniciado na década de 1960, que transformou totalmente as relações de produção no campo. As políticas que levaram a essas mudanças foram introduzidas pelos governos militares visando dar uma resposta aos diversos problemas econômicos e sociais que se acumulavam desde algumas décadas. Nesse particular, tratou-se de uma modernização conservadora, pois visava, apenas, manter e até mesmo aprofundar as estruturas que garantiam as bases para essas mesmas relações de produção no campo.

A alta do preço dos alimentos (carestia), o desabastecimento, a instabilidade social e os conflitos agrários, na visão dos formuladores de políticas, pareceriam ser provenientes de um sistema de produção atrasado com tecnologia rudimentar e trabalhadores desqualificados. Tratava-se, portanto, de melhorar a eficiência do setor. Vale mencionar que nesse período se concretizava a ideia de que a agropecuária brasileira deveria desenvolver determinadas funções, quais sejam: produzir alimentos, gerar divisas, conter pressões inflacionárias e liberar mão de obra para as áreas urbanas, garantindo, com isso, a manutenção dos salários em patamares controláveis.

Em 1963 já havia sido aprovado o Estatuto do Trabalhador Rural que decretou o fim das relações de trabalho tradicionais com pagamento em espécie e moradia no local de trabalho. No ano seguinte, já sob o governo militar, promulgava-se o Estatuto

da Terra e as Leis de Reforma Agrária visando dar uma resposta aos movimentos sociais no campo e reverter o processo de concentração fundiária originado nos tempos coloniais. Apoiados nessa legislação e na reforma do sistema financeiro, os planejadores lançaram um conjunto de medidas visando capitalizar o empresariado rural com recursos públicos a partir das poupanças geradas no setor urbano e, com isso, proporcionar um salto na produção de alimentos.

A criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) foi a principal alavanca para a modernização do setor agrícola. Com o SNCR, o sistema financeiro, como um todo, passou a trabalhar em conjunto, destinando recursos dos depósitos à vista do público em geral que, somados aos aportes do Tesouro e aos empréstimos externos eram destinados para empréstimos aos produtores. Na prática, esse crédito não ia aos produtores, e sim, diretamente aos fornecedores de insumos, sementes, máquinas e agrotóxicos que, por meio de projetos técnicos, estabeleciam o “pacote” produtivo. Os juros eram altamente subsidiados, chegando a se tornar negativos em períodos de alta inflação, e a terra, dada em garantia desses empréstimos, criava uma seleção de tomadores de créditos que privilegiava os grandes proprietários. Ao lado desses mecanismos de financiamento da produção estava um sistema de assistência técnica e extensão rural, cujo objetivo era o de adaptar o produtor a esse pacote tecnológico. No que diz respeito à tecnologia, os governos militares lograram plasmar um sistema de pesquisa agropecuária, liderado pela Embrapa (criada em





1973) e formado pelo Planalsucar (do antigo Instituto do Açúcar e do Alcool - IAA, criado em 1933), institutos estaduais de pesquisa e universidades.

Na esfera da comercialização, os governos militares aperfeiçoaram o antigo sistema de armazenagem de grãos, fornecendo, inclusive, adiantamento de recursos aos produtores (via Aquisições do Governo Federal - AGF e Empréstimos do Governo Federal - EGF) e um sistema para o escoamento de alimentos para a população com as Centrais Estaduais de Abastecimento (Ceasa), a Companhia Brasileira de Alimentos (Cobal) e uma rede varejista estatal para a venda de produtos básicos à população, a preços tabelados, como foi o caso da Rede Somar. Os críticos antiestatizantes do governo militar denominavam essa megaestrutura de intervenção de “Alimentobrás” (Maimon, 1993). Finalmente, o governo estendeu suas ações modernizantes também à indústria processadora, com créditos subsidiados e isenções fiscais privilegiando setores como o de carnes, laticínios, café, massas, óleos vegetais, açúcar (e mais adiante o álcool combustível) etc. O exemplo acabado desse incentivo era o Fundo Geral para a Agricultura e Indústria (Funagri), que se utilizava de recursos não remunerados do sistema financeiro para o desenvolvimento do setor a jusante, ou o agroprocessamento.

O caso brasileiro é um exemplo acabado do que se costuma denominar “industrialização da agricultura”, ou seja, o ponto culminante do processo de modernização no qual a atividade agropecuária em si passa a ser apenas um componente do chamado Complexo Agroindustrial (CAI). Com a industrialização da agricultura, o elo de produção agropecuária do CAI estabelece uma relação de dependência com as atividades a montante, ou em outro termo, a compra de insumos industriais como sementes, fertilizantes, agrotóxicos e uso de máquinas; e a jusante, ou seja, o processamento, embalagens e distribuição; reduzindo, conseqüentemente, a participação do valor adicionado desse segmento no conjunto. A partir da industrialização da agricultura, a dinâmica da agropecuária brasileira passa a ser estabelecida pela capacidade de articulação dos setores a montante e a jusante da agricultura com o crédito e com o sistema de inovações.

A criação do Sistema Nacional de Crédito Rural foi a principal alavanca para a modernização do setor agrícola. Na prática, esse crédito não ia aos produtores e sim diretamente aos fornecedores de insumos, sementes, máquinas e defensivos que, por meio de projetos técnicos, estabeleciam o “pacote” produtivo

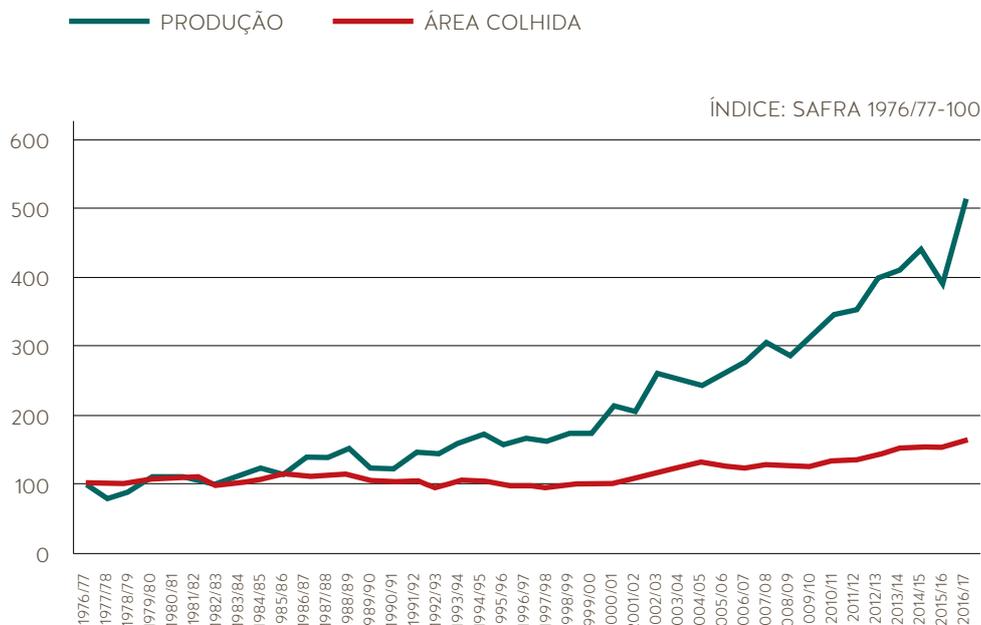


OS VETORES DO CRESCIMENTO DA AGROPECUÁRIA

O crescimento da produção da agropecuária brasileira está ligado a dois fatores: incorporação de novas áreas de cultivo, e criação e ganhos de produtividade. Esses, por sua vez, são determinados por fatores humanos, como o nível de instrução e o conhecimento técnico, além de fatores materiais como a tecnologia. Vale lembrar que com a expansão da agricultura brasileira para as áreas do Cerrado

e franjas da Floresta Amazônica, a partir dos anos 1970, o crescimento da agropecuária brasileira foi basicamente extensivo; amparado na abertura e conversão de novas áreas sob vegetação nativa. Contudo, a partir dos anos 1990, já se observava claramente um descolamento entre área colhida e produção física, denotando ganhos nos rendimentos agrícolas e na produtividade da pecuária (gráfico 1).

GRÁFICO 1.
EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO BRASILEIRA DE GRÃOS E A ÁREA COLHIDA



FONTE: DADOS BRUTOS DO LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA - IBGE



A agricultura brasileira enfrenta uma realidade de heterogeneidade dos produtores que vem se aprofundando ao longo do tempo e que tem como origem o acesso diferenciado às condições de produção

Apesar da evolução do setor, os aumentos das áreas ocupadas ainda são significativos em termos de oferta de alimentos. Segundo dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a área plantada com cereais, oleaginosas e legumes atingiu 79,7 milhões de hectares em 2017. Em 1993 essa área correspondia a 39,1 milhões de hectares, tendo assim dobrado de tamanho em 24 anos. No entanto, quando comparamos os dados de ocupação com a produção, em termos físicos, verifica-se um crescimento de mais de três vezes. Como se observa, o maior crescimento de áreas ocupadas para regiões de fronteira é proveniente da pecuária, e posteriormente da agricultura, ilustrando o movimento clássico da entrada do gado em pastagens plantadas em regiões limites, que depois acabam cedendo lugar para o plantio de grãos. Não temos informações atualizadas da área ocupada pela pecuária bovina, no entanto, o Censo Agropecuário de 2006 aponta que haveria no Brasil, naquele ano, cerca de 160 milhões de hectares ocupados com pastagens naturais e plantadas, contra 60,5 milhões de hectares de lavouras. Segundo o Censo, a área ocupada pelos estabelecimentos agropecuários (considerando também as matas naturais e plantadas) atingiu 33 milhões de hectares, ou 39,1% da área territorial do Brasil.

A estrutura de apoio e, principalmente, o crédito rural foram os vetores da expansão da agricultura no Brasil nas últimas décadas. Entretanto, seu alcance foi diferenciado, considerando-se os tipos de produtores e as regiões do país. A agricultura brasileira enfrenta uma realidade de heterogeneidade dos produtores que vem se aprofundando ao longo do tempo e que tem como origem o acesso diferenciado às condições de produção. Considerando-se ainda o progressivo dismantelamento das estruturas de pesquisa, extensão e comercialização atuantes, esse movimento vem se agravando no período. Desde meados dos anos 1990, os governos buscaram dar conta da heterogeneidade criando políticas diferenciadas para o produtor familiar,

considerando o seu porte, atividade e localização. A partir da criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em 1996, e de um conjunto de políticas de desenvolvimento territorial rural que foram lançadas nos anos seguintes, buscou-se trazer produtores de perfis diferentes para uma trajetória de inserção produtiva. O problema é que essas políticas transitaram de forma pendular entre uma visão emancipatória e uma visão de desenvolvimento alternativo para a agricultura familiar. Especificando melhor, dependendo da situação política ou da conjuntura econômica, a agricultura familiar era vista como um sistema em transição para uma agricultura empresarial ou como um sistema de enclaves produtivos que não poderia ser contaminado pela economia de mercado. A própria ênfase do crédito, como motor do crescimento, demandada pelos movimentos sociais, mostra a dimensão dada por esse elemento na composição das discussões sobre o desenvolvimento da agricultura.

Muito embora o crédito voltado para a agricultura familiar tenha se elevado, o crédito rural para a agricultura empresarial avançou muito mais. Segundo o último Plano Safra (2017-18), o governo disponibilizaria R\$ 200 bilhões para a agricultura patronal e R\$ 30 bilhões para os produtores familiares, o que representa um aporte gigantesco de recursos para o setor. Vale lembrar que apenas uma parte desse montante pode ser acessado pelos programas oficiais com juros reduzidos. Na última safra, o crédito com recursos controlados representou apenas 79% do total disponibilizado. Somente essa parcela dos recursos vai para o Crédito Rural com os juros reduzidos.

Como se observa, o maior crescimento de áreas ocupadas para regiões de fronteira é proveniente da pecuária e posteriormente da agricultura, ilustrando o movimento clássico da entrada do boi em pastagens plantadas em regiões limites que depois acabam cedendo lugar para o plantio de grãos



Na verdade, têm sido uma prática dos últimos governos anunciar um volume de recursos para o crédito com uma parcela significativa de financiamentos vinculados, porém com juros de mercado. Esse movimento talvez possa explicar uma tendência que se iniciou na década passada de “sobra” de recursos do crédito rural. Na safra passada, por exemplo, o Banco Central estimou que dos R\$ 190 bilhões colocados à disposição para a agricultura empresarial, somente R\$ 132 bilhões teriam sido emprestados. No caso do Pronaf a relação é R\$ 30 bilhões à disposição, para apenas R\$ 22,4 bilhões emprestados. De acordo com o Censo Agropecuário de 2006, uma proporção de somente 17,7% dos agricultores (familiares e patronais) acessaram o crédito, sendo que 84,7% dos recursos são provenientes de programas oficiais. Quando perguntado o porquê esses agricultores não teriam acessado o crédito rural o motivo principal “não precisou” aparece em 61,7% dos casos da agricultura não familiar, e em 50,1% dos estabelecimentos da agricultura familiar. Já o motivo “medo de contrair dívidas” aparece em 14,1% dos patronais, e em 21,8% dos familiares.

A situação descrita acima, na qual há sobra de recursos do Crédito Rural e “desinteresse” por parte dos produtores ao lado de uma demanda reprimida por mais empréstimos, não representa um paradoxo. Afinal, os juros reduzidos do crédito rural são por demais atraentes para que a agricultura não aproveite a oportunidade para o financiamento da compra de ativos (gado, terras e maquinário). Contudo, o baixo volume de acesso ilustrado pelo pequeno número de contratos, em termos relativos, demonstra que o crédito não está disponível para todos e que há uma evidente concentração de tomadores de crédito, com volumes elevados e muitos contratos. Essa distorção pode ser conferida pelo valor médio dos contratos. Esse não é o indicador ideal para se avaliar a concentração econômica, mas, por outro lado, o Banco Central não disponibiliza o volume de contratos por Pessoa Jurídica ou Física, que seria um indicador mais apurado. Assim, o contrato médio pelo crédito rural, em 2016, foi de R\$ 71.529, sendo que em 2006 (ano do Censo), esse valor médio era de apenas

R\$ 30.742, um crescimento de 132,6% em 10 anos. Dessa forma, as dificuldades em expandir o crédito variam entre o receio de se endividar junto aos bancos, para os agricultores familiares; e os limites impostos pelo valor máximo dos financiamentos, para os grandes. Vale mencionar que a taxa de inadimplência do Crédito Rural está entre as mais elevadas do sistema financeiro, no caso de Pessoas Jurídicas.

Não há informações sistematizadas sobre a dívida rural no Brasil. O tema volta à discussão em determinados anos, quando ocorrem as grandes renegociações e a Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional divulga o total de devedores inscritos na dívida ativa. Segundo informações diretas obtidas pela Oxfam Brasil (2016), um total de 18.602 pessoas físicas e jurídicas, com atividades na agropecuária, possuíam dívidas previdenciárias e não previdenciárias de mais de R\$ 10 milhões com a União e, juntas, essas dívidas somavam R\$ 1,2 trilhão, em 2015. É importante mencionar que, desse universo, apenas 4.013 pessoas físicas concentravam uma dívida de R\$ 906 bilhões. Essas dívidas são decorrentes de inadimplência no crédito rural, mas também do não pagamento de impostos, como o Imposto Territorial Rural (ITR). O mesmo estudo obteve, junto ao Incra, a lista de proprietários não pagadores, demonstrando que apenas 729 proprietários, com 4.037 imóveis rurais, possuíam uma dívida de R\$ 200 bilhões, e área de 65 milhões de hectares, em 2015.

Muito embora o crédito voltado para a agricultura familiar tenha se elevado, o crédito rural para a agricultura empresarial avançou muito mais. Segundo o último Plano Safra atual (2017-18) o governo iria disponibilizar R\$ 200 bilhões para a agricultura patronal e R\$ 30 bilhões para os produtores



A TRIBUTAÇÃO NO CAMPO

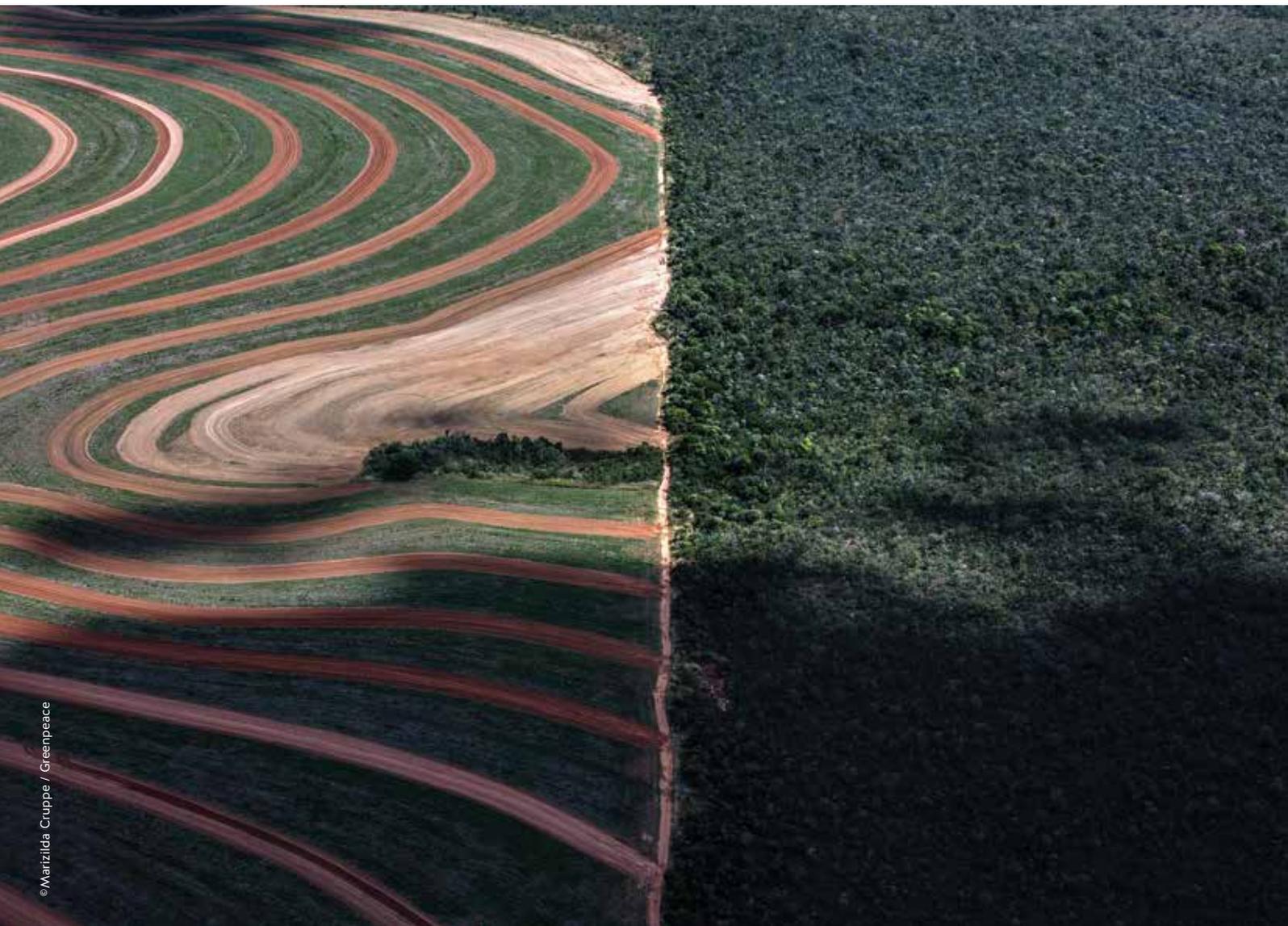
O ITR foi criado em 1964, no bojo do Estatuto da Terra, Lei nº 4.504, incidindo sobre a propriedade rural nos moldes do seu correspondente urbano, o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU). Esse é um imposto progressivo de competência da União, mas que era destinado integralmente aos municípios, sendo que com a Constituição Federal de 1988, o município passou a receber 50% do total arrecadado. Segundo o artigo 50 da Constituição Federal, que regulou esse imposto, haveriam alíquotas diferenciadas para cada tamanho de imóvel, não incidindo, porém, sobre imóveis com menos de um módulo fiscal. O valor devido poderia também ser deduzido em até 90%, levando-se em consideração o grau de utilização do imóvel, penalizando, com isso, os imóveis ociosos. Até 1996 esse imposto era declaratório e, portanto, o valor arrecadado era irrisório, pelo fato de o seu recolhimento ser feito pelas prefeituras, cujo grupo político estava, normalmente, vinculado aos interesses rurais. No que concerne à carga tributária, as estatísticas da Secretaria da Receita Federal demonstram que a participação do ITR na receita não passava de 0,10% do total arrecadado, elevando-se para 0,27% no ano de 1996, e reduzindo-se posteriormente para o mesmo nível. A última informação referente ao ano de 2016 demonstra que a arrecadação de ITR foi de R\$ 1,2 bilhão, representando apenas 0,09% dos impostos federais recebidos no período.

Os demais impostos sobre a atividade rural também não permitem uma grande arrecadação por parte dos três níveis de governo. Quando o imóvel produtivo está registrado como Pessoa Física (95,6% dos estabelecimentos, segundo o Censo Agropecuário de 2006) e há registro de prejuízo no livro-caixa, o proprietário não deve recolher Imposto de Renda. Considerando-se as estatísticas tributárias, como um todo, esses valores devem ser irrisórios, mas, de todo modo, a Receita Federal

não divulga informações sobre o recolhimento do Imposto de Renda de Pessoa Física Rural.

O pagamento da Previdência, via recolhimento pelo Instituto Nacional de Seguro Social (INSS), da atividade também é reduzido e regulado por normativas que remontam aos anos 1990. A contribuição para o INSS de Pessoa Física Rural é denominada de Funrural e incide, atualmente, com a alíquota de 2,1% sobre o valor das vendas da propriedade. Além disso, se o proprietário tiver empregados, deve reter o correspondente (normalmente 8%) sobre o salário, a título de contribuição do empregado sendo, que a parcela do empregador seria contemplada pelo recolhimento sobre a receita da propriedade. Apesar do benefício, o recolhimento de Funrural por parte dos produtores é muito baixo, sob a alegação de que haveria uma espécie de bitributação. Segundo a Previdência Social, a arrecadação com recolhimentos no meio rural, em 2016, atingiu R\$ 8 bilhões, apenas 2,1% do total da receita líquida sendo, na realidade, equivalente ao montante devido e em atraso por parte dos contribuintes rurais. Essa dívida vem se acumulando há décadas, pois os proprietários rurais alegam que haveria uma bitributação da Previdência. Em 2017, tendo sido acionado, o Superior Tribunal Federal (STF) decidiu que a cobrança seria legal. No entanto, através de negociações com o governo, os ruralistas lograram abater grande parte dos juros e multas sobre esses atrasos, além do parcelamento do valor principal. Com isso, o montante a ser arrecadado em 2017, deverá se limitar a somente R\$ 2 bilhões. Para completar a baixa contribuição do meio rural à Previdência, vale mencionar outra grande fratura nos recolhimentos que foi a desoneração do Programa de Integração Social (PIS) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) na venda de fertilizantes, sementes e agrotóxicos, nacionais e importados, em 2004.





©Marizilda Cruppe / Greenpeace

Já o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) incidente sobre os preços dos produtos agrícolas de exportação, também foi retirado da conta a partir da chamada Lei Kandir, de 1996. O objetivo da lei era o de não permitir a “exportação de impostos”, mas o seu efeito foi a desindustrialização e guerra fiscal entre os estados. Ao isentar o imposto para exportação de produtos primários e processados, o governo promoveu uma perda do valor agregado nas exportações e um incentivo ao redirecionamento da matéria-prima

para o consumo no mercado interno. Considerando a força do mercado interno e o papel residual das exportações⁷, o resultado final da Lei Kandir foi a primarização deliberada das exportações e perda de arrecadação. Estima-se que a Lei Kandir tenha resultado em uma perda na arrecadação da ordem de R\$ 22 bilhões por ano para todos os estados, desde os anos 1990, sem compensações tributárias para os estados consumidores, que passaram a receber alimentos in natura de outros estados em condições mais competitivas.

7 - Entre os chamados “produtos de exportação” apenas a soja e o suco de laranja poderiam fazer jus a essa categoria (Belik & Vian, 2006)



POLÍTICAS PÚBLICAS

Não há um limite para a modernização da agropecuária. A baixa participação da mão de obra no setor rural nos países desenvolvidos, demonstra que a tendência, assim como em outros setores, é aumentar a participação do capital fixo e da tecnologia no processo produtivo. Cada vez mais, menos capital humano e menos terra são necessários para produzir quantidades maiores de alimentos. Com isso, a agropecuária vai se integrando mais e mais nas cadeias produtivas, e intensificando o seu caráter industrial. Nessa fase, na qual a agropecuária está quase que totalmente integrada aos circuitos industriais, os instrumentos de apoio ao setor devem passar por uma revisão, que inevitavelmente está vinculada às variações na conjuntura e às prioridades definidas pelos policy-makers. De fato, esse movimento pode ser observado na política agrícola brasileira desde a década de 1990, assim como no resto do mundo, levando conseqüentemente a uma revisão da atuação do Estado em torno de três eixos principais: desregulamentação da economia, equilíbrio fiscal e abertura de mercado. Esses três elementos, que caracterizam a etapa neoliberal do desenvolvimento econômico e social, têm levado a uma relativa inversão de rumo na política agrícola brasileira de diversas maneiras.”

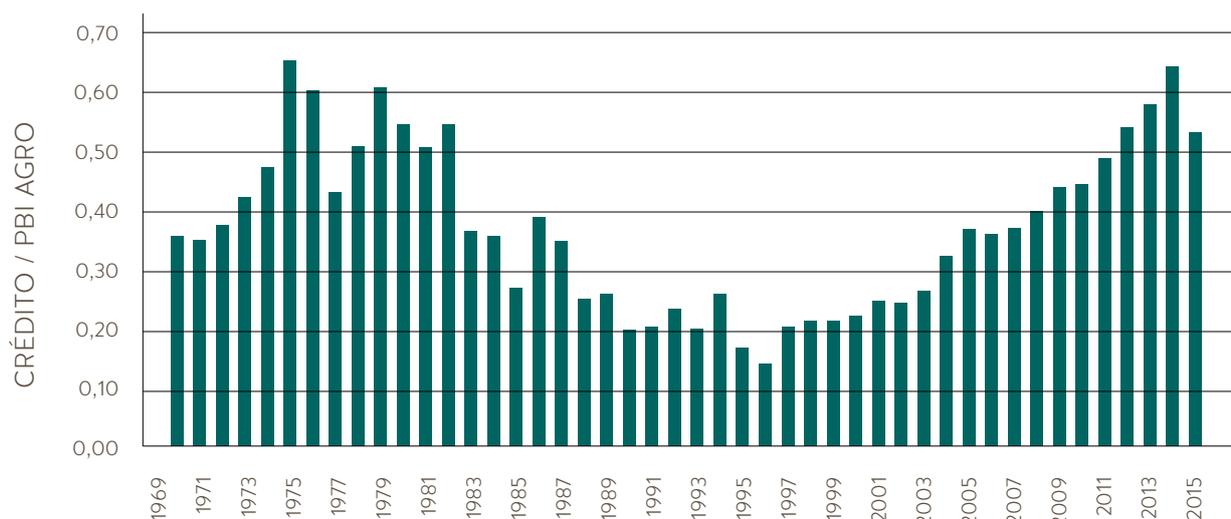
Nos últimos 20 anos, viveu-se o desmonte das bases da política de modernização da agricultura. Aqueles que conseguiram embarcar no trem da modernização conseguiram um lugar garantido nos mercados competitivos; os demais teriam de buscar apoio em políticas compensatórias; entre elas estariam as políticas sociais. Estudos realizados recentemente, com base nos Censos Demográficos do IBGE, demonstram que a pobreza multidimensional rural atinge 25,9% dos residentes do meio rural (dados de 2010). Em comparação com o ano de 2000, houve uma redução absoluta de 18,1 milhões de residentes

que saíram da pobreza em função de políticas sociais e elevação do salário-mínimo (Serra et al, 2017), mas as possibilidades de uma inserção no sistema produtivo por parte desses agricultores e trabalhadores rurais é cada vez mais remota.

Trata-se de um caminho sem volta. A década de 1990 trouxe o desmantelamento do sistema de Assistência Técnica Rural. Nesse período, também se deu a privatização das empresas e institutos de pesquisa voltados para a agropecuária. A via do mercado foi a chave para a formação de estoques reguladores de alimentos, o armazenamento e as novas práticas para o crédito e o seguro rural. Muitos estudos têm sido desenvolvidos no sentido de determinar qual seria o nível de crédito ideal para a agropecuária. O gráfico 2 demonstra que o crédito (em valores constantes deflacionados pelo Índice de Preço por Atacado (IPA) agropecuário) variou, numa comparação com o Produto Interno Bruto (PIB) da agropecuária, entre proporções entre 65% e 15% ao longo dos últimos 45 anos, no Brasil.



GRÁFICO 2.
EVOLUÇÃO DA RELAÇÃO DO CRÉDITO RURAL E O PIB DA AGROPECUÁRIA, NO BRASIL



FONTE DE DADOS BRUTOS: IBGE

Tecnicamente, o PIB representa apenas a parcela referente ao Valor Adicionado (VA) do Valor Bruto da Produção (VBP) gerado no setor. Entretanto, o crédito se presta a financiar a parcela complementar do VBP que é a compra de insumos, o que representa a maior parte do VBP (algo em torno de 70%) de um setor que se vincula cada vez mais à indústria. Observa-se, portanto, que o crédito, apesar de volumoso, financiou uma parte muito pequena do processo produtivo, sem que tivesse havido uma correlação direta entre aumento nas dotações e variações na produção (Belik, 2015). Pelo contrário, desde o início do SNCR, apontava-se para um enorme desperdício de recursos alocados no crédito rural. Dado o caráter fungível do crédito rural, podendo ser deslocado para atividades mais rentáveis, Sayad pontuava que “ao oferecer empréstimos para os agricultores, o governo não consegue alterar, quer o volume, quer a composição da produção ou dos investimentos

agrícolas” (1984:5). A ausência de correlação se explica pela falta de acesso ao crédito das parcelas de produtores com maior demanda; a ser comentado posteriormente, e devido ao movimento dos preços agrícolas.

No início da década de 1990, com a liberalização da economia, o crédito passou a ser mais seletivo e, evidentemente, focalizado. Para o produtor, apontado como sendo de “pequeno porte” no seu início, surgiu o Pronaf, que evoluiu a partir do antigo Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (Provape). Procurou-se focalizar também um conjunto de políticas de apoio ao produtor familiar consoante com as preocupações com a Segurança Alimentar e Nutricional e com o combate à pobreza. Nesse sentido, nasceram na mesma década e posteriormente, o Plano Safra da Agricultura Familiar, o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), a Lei 11.947/2009, para a



compra de gêneros para a alimentação escolar, o Programa de Cisternas para o abastecimento de água na região semiárida, uma nova Extensão Rural, pesquisa e tecnologias para a produção familiar, eletrificação rural etc. Do ponto de vista da renda pessoal ou familiar, com a Constituição Federal de 1988, passou a se conceder o Benefício de Prestação Continuada (BPC) aos trabalhadores rurais e, como foi mencionado, nos anos 2000, ocorreram aumentos reais no salário-mínimo. Parte dessas políticas explica a redução de pobreza no campo que, apesar de elevada, diminuiu em uma velocidade maior que no meio urbano.

Dentro do contexto de apoio aos produtores de baixa renda, não inseridos na comercialização tradicional, vale mencionar a importância de iniciativas de promoção de circuitos curtos de distribuição. Não seria ocioso reforçar que as estruturas de comercialização de alimentos frescos voltadas para o abastecimento das cidades, que seriam as Ceasas, paulatinamente, passaram por processo de desvirtuamento, seja pela própria dinâmica das áreas urbanas e regiões onde estão instaladas, seja porque perderam de vista a missão segundo a qual foram criadas. Na ausência de políticas de comercialização para os familiares, surgiram circuitos alternativos para produtos orgânicos e especialidades. Por outro lado, na linha da focalização, tomaram corpo as compras institucionais do Governo para a alimentação escolar (Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE) e para a doação a programas sociais (PAA).

Atualmente, as compras institucionais são a principal política pública voltada para a comercialização de produtos da agricultura familiar. No caso da obrigatoriedade de compra de 30% dos agricultores locais para fornecimento às escolas; e dos contratos de compra para formação de estoques reguladores, limitados a R\$ 20 mil/ano cada um, logrou-se uma alta dispersão geográfica, com atuação em todo o território nacional. Em 2012, no seu ano de maior abrangência, o PAA gastou R\$ 920 milhões em compras diretas junto à 190 mil produtores familiares. Depois de 2012, os gastos com o PAA do Governo Federal foram diminuindo, até algo em torno de R\$ 210 mil em 2016. Já o Pnae

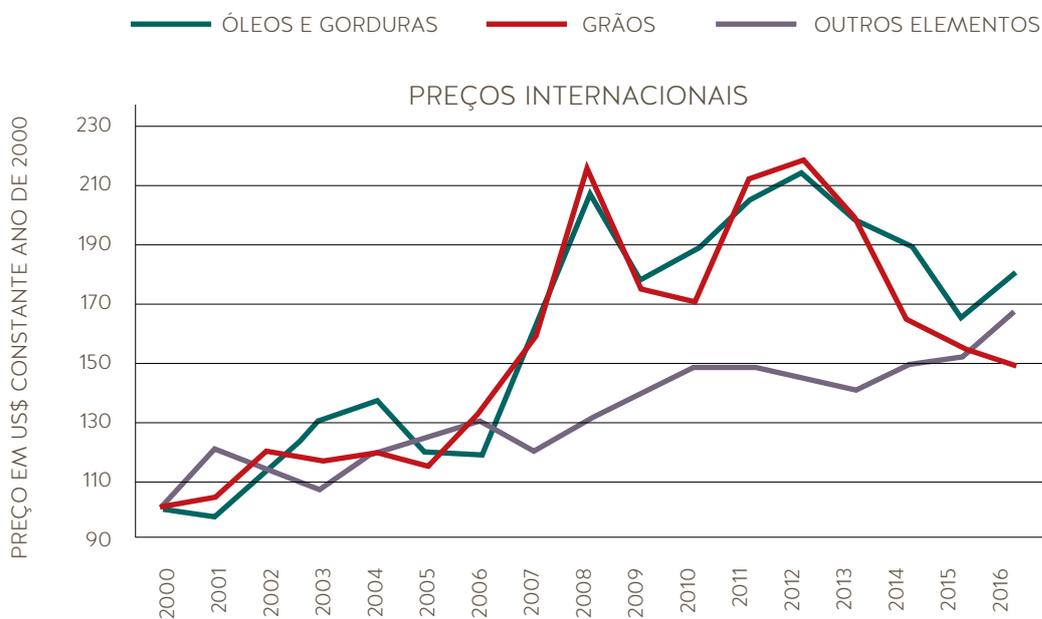
teve uma crescente expansão com um número de municípios cada vez maior atingindo a meta dos 30% de compras da agricultura familiar, a partir dos valores repassados pelo Governo Federal. As últimas informações, referentes ao ano de 2016, apresentam uma compra junto à agricultura familiar da ordem de R\$ 858 milhões, totalizando 23% do repasse aos municípios. Nesse ano, 2.542 municípios (45,6% do universo) adquiriram acima de 30% dos alimentos junto à agricultura familiar, ao passo que 981 municípios adquiriram 0%. Os demais programas de compras públicas, como o programa de compras institucionais para órgãos federais e os programas estaduais, tiveram um gasto inexpressivo. Assim, o gasto limitado de recursos, as dificuldades operacionais e o relativo pequeno número de agricultores envolvidos nesses programas demonstram o baixo alcance e impacto dessas iniciativas.

A outra fonte de crescimento do setor agrícola no Brasil, independente do crédito e dos programas públicos, foi o aumento de preços de mercado, observado a partir de meados da década passada. Esse aumento se deu para todos os produtos e todas as regiões, como reflexo da crise financeira e da alta internacional das commodities. Conforme se observa no gráfico 3, passados mais de 10 anos desse pico, muitos dos efeitos da alta já arrefeceram, mas os preços não voltaram aos patamares anteriores. Esse movimento beneficiou os agricultores brasileiros, sejam eles exportadores ou não. Muito embora o preço dos insumos, principalmente aqueles baseados em matérias-primas como o petróleo, tenha sofrido uma disparada, ocorreram ganhos reais nos mercados.

No mercado interno, os preços dos alimentos comercializados no atacado se elevaram bastante, mas os impactos foram relativos no bolso do consumidor. Entre 2000 e 2016, os preços agrícolas no atacado tiveram alta acumulada de 494,9%, contra apenas 191,1% do Índice de Preços ao Consumidor da FGV. O gráfico 4 apresenta essas variações ano a ano, e demonstra que apesar de o IPA agrícola ter experimentado alguns períodos de deflação, os resultados foram amplamente favoráveis ao setor.

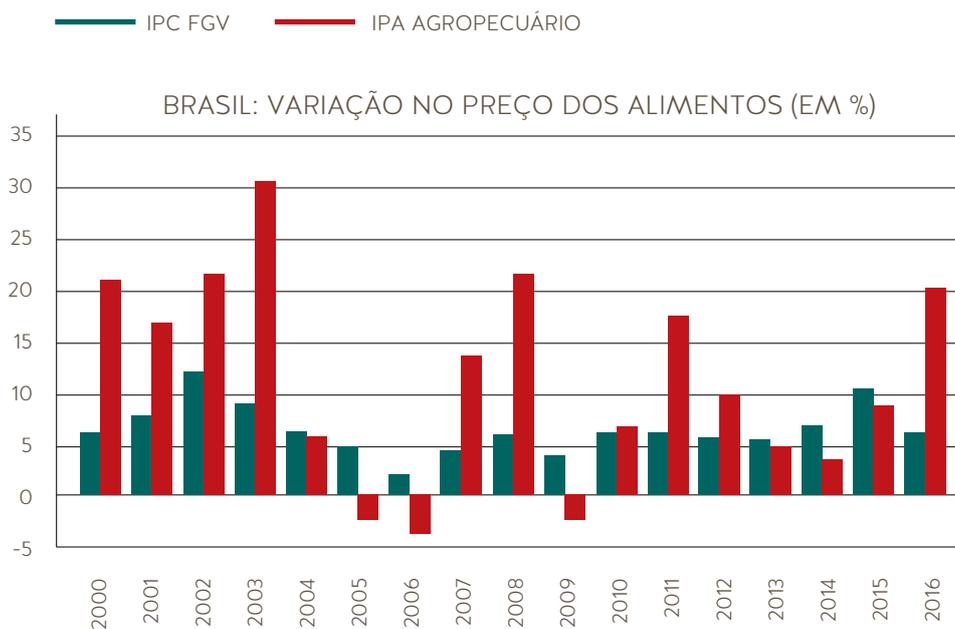


GRÁFICO 3.
EVOLUÇÃO DOS PREÇOS DE COMMODITIES



FONTE: DADOS BRUTOS: PINK SHEET - BANCO MUNDIAL

GRÁFICO 4.
VARIAÇÃO DO PREÇO DOS ALIMENTOS



FONTE: DADOS BRUTOS: IPEADATA



CONCLUSÕES

O processo de modernização conservadora da agricultura brasileira gerou heterogeneidades e consolidou um modelo de produção intensiva, com o conseqüente esvaziamento do campo. Essa intensificação da produção, e mesmo a expansão acelerada dos anos 1970-80, ocorreu com o apoio direto de uma política pública de intervenção, arbitrando em favor dos grandes interesses organizados. A partir de meados dos anos 1990, esse modelo passa por uma profunda revisão com a liberalização da economia e com a abertura comercial. Nessa nova fase, com o dismantelamento das estruturas de pesquisa e extensão rural, sistemas de comercialização, armazenagem e outras, aconteceram, encaminhando-se soluções privadas para cada área. O crédito rural ainda pode ser considerado a pedra de toque para os movimentos de expansão e retração da agricultura brasileira, mas é cada vez maior a presença dos mecanismos privados de financiamento agropecuário, securitização e emissões de títulos em geral. Ademais, já se observa, também, certo esgotamento da demanda por financiamentos nas condições presentes, principalmente para os produtores familiares.

Essa intensificação da produção, e mesmo a expansão acelerada dos anos 1970-80, ocorreu com o apoio direto de uma Política Pública de intervenção arbitrando em favor dos grandes interesses organizados

Em que pese o papel da agricultura familiar, não se consolidou um modelo de desenvolvimento para esse segmento social. Apesar da sua importância na oferta de alimentos, sobretudo, os básicos, há dúvidas sobre como atuar em canais próprios, reduzindo a perda de valor adicionado, presente nas estruturas tradicionais de financiamento e comercialização. Essa última, em particular, representa um desafio que foi enfrentado apenas parcialmente, visto que a construção de circuitos curtos, estabelecida em programas como o PAA, e as compras institucionais do Pnae, não tem o alcance desejado.

O crédito rural ainda pode ser considerado a pedra de toque para os movimentos de expansão e retração da agricultura brasileira, mas é cada vez maior a presença dos mecanismos privados de financiamento agropecuário

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELIK, W.; VIAN, C. E. F. Agricultura, comércio internacional e consumo de alimentos no Brasil In: *XLIII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural* - 24 a 27 julho de 2005, 2005, Ribeirão Preto. Anais da Sober. Brasília: Sober, 2005. p.1-15.

BELIK, W. *O Financiamento da Agricultura Brasileira em Período Recente Texto para Discussão* (Ipea. Brasília). v.1, p.1-62, 2015.

MAIMON, D. Estrutura Organizacional do Abastecimento no Brasil. *Anais do XXIX Congresso da Sober*. Brasília: Sober, pp.60-71, 1993.

OXFAM Brasil. *Terrenos da Desigualdade: Terra, agricultura e desigualdades no Brasil rural*. Informe Oxfam Brasil novembro de 2016. Ver: <https://www.oxfam.org.br/publicacoes/terrenos-da-desigualdade-terra-agricultura-e-desigualdade-no-brasil-rural>. Acesso em 15/08/2017

SAYAD, J. *Crédito rural no Brasil: avaliação das críticas e das propostas de reforma*. São Paulo: Pioneira/Fipe, 1984.

SERRA, A. S.; YALONETZKY, G. I.; BELIK, W. Pobreza multidimensional no Brasil: contraste entre as áreas rurais e urbanas In: 55º Congresso da Sociedade Brasileira De Economia, Administração e Sociologia Rural, 2017, Santa Maria/RS. *Anais do 55º Congresso da Sociedade Brasileira De Economia, Administração e Sociologia Rural*, 2017.



[A AGROECOLOGIA NA CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS AGROALIMENTARES SUSTENTÁVEIS

GABRIEL FERNANDES & PAULO PETERSEN

ASSESSORIA E SERVIÇOS A PROJETOS
EM AGRICULTURA ALTERNATIVA (AS-PTA:
AGRICULTURA FAMILIAR E AGROECOLOGIA)

INTRODUÇÃO

Apesar das profundas mudanças técnicas e institucionais verificadas nos sistemas agroalimentares no último século, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial, as discussões atuais sobre o futuro da alimentação e da agricultura parecem reproduzir os termos dos debates realizados há 200 anos.

“Questionando a ciência e a razão, os malthusianos previram ainda mais fome; desafiando Malthus, os abundandistas [inspirados em Condorcet] tomavam medidas para produzir mais alimentos; apontando para os excedentes que se acumulavam, os igualitaristas [inspirados em Godwin] criticavam um sistema econômico e político que engordava os ricos com carne barata enquanto privava os pobres dos grãos básicos e esgotava o solo.” (Belasco, 2009, p. 91).

Como propõe Boaventura de Souza Santos (Santos, s/d), uma das formas de superar a dicotomia que antepõe as promessas de tecnologias redentoras às assustadoras previsões de crescimento exponencial da populacional mundial é “expandir o presente ou contrair o futuro”. Ao expandir o presente, práticas contra hegemônicas de produção, distribuição e consumo alimentar são identificadas e valorizadas como expressões materiais de alternativas consistentes que já vêm sendo construídas, a partir de iniciativas imbricadas em contextos socioambientais e político-institucionais peculiares. Com base em mais de três décadas de construção prática e de renovada elaboração teórico-conceitual, o enfoque agroecológico para a

Apesar do fato do mundo já produzir calorias per capita suficientes para uma população de 12-14 bilhões de pessoas, a fome e a insegurança alimentar permanecem como desafios centrais da agenda política internacional

reestruturação dos sistemas agroalimentares propõe caminhos consistentes para o alcance combinado de um conjunto de objetivos sociais e ambientais vinculados ao desafio de atender as demandas de uma população mundial crescente por alimentos em quantidade, qualidade e diversidade. Este artigo procura retomar alguns aspectos dessa construção, chamando a atenção para o crescente reconhecimento da agroecologia por parte da academia, de governos e de órgãos multilaterais, ao mesmo tempo que indica alguns obstáculos à sua adoção em escalas sociais e geográficas mais agregadas.

Apesar do significativo aumento da produtividade agrícola, obtido nas últimas décadas, e do fato de o mundo já produzir calorias per capita suficientes para uma população de 12-14 bilhões de pessoas, a fome e a insegurança alimentar e nutricional permanecem como desafios centrais da agenda política internacional. Cerca de 1 bilhão de pessoas padecem de fome crônica e outro bilhão são malnutridos. Desses, cerca de 70% são pequenos produtores ou trabalhadores rurais. Isso significa que a fome e má nutrição não resultam de uma suposta incapacidade produtiva, mas da manutenção da pobreza e, sobretudo, de problemas de acesso à comida e aos meios para a sua produção. Assegurar que essa parcela da população mundial se torne autossuficiente em termos alimentares ou que obtenha rendas agrícolas suficientes, deve estar no centro das futuras estratégias de transformação da agricultura (UNCTAD, 2013). Atento a esse cenário paradoxal, em 2010, o relator especial da Organização



O enfoque agroecológico propõe caminhos para o alcance combinado de um conjunto de objetivos sociais e ambientais vinculados ao desafio de atender as demandas de uma população mundial crescente por alimentos

das Nações Unidas para o Direito Humano à Alimentação divulgou informe em que afirma que a Agroecologia pode, a um só tempo, aumentar a produtividade agrícola e a segurança alimentar, melhorar a renda de agricultores familiares e conter e inverter a tendência de erosão genética gerada pela agricultura industrial (Schutter, 2014). Baseado em evidências científicas e em experiências da sociedade civil, muitas delas vindas de países africanos e latino-americanos, entre eles, o Brasil, o relator defende que a agricultura deve ser reorientada para que os modos de produção e consumo alimentar sejam socialmente justos e mais sustentáveis do ponto de vista ambiental.

Nesse mesmo sentido, o relatório da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação reforça o potencial e a necessidade de a agricultura ecológica substituir a agricultura convencional (FAO, 2007). Para a agência da ONU, o atual modelo agrícola é paradoxal: produz comida de sobra, enquanto a fome atinge 850 milhões de pessoas; o uso de agroquímicos vem crescendo, mas a produtividade das culturas não; o conhecimento sobre alimentação e nutrição está cada vez mais disponível e é acessado cada vez de forma mais rápida, porém, um número crescente de pessoas sofre de má nutrição. O relatório enfatiza as contribuições da agricultura de base ecológica para a segurança alimentar da população mundial; a importância dos agricultores acessarem livremente as sementes crioulas, além do papel-chave das organizações dos agricultores em trocar e divulgar conhecimentos.

A Avaliação Internacional sobre Conhecimento Agrícola, Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento (IAASTD, pela sigla em inglês) apresenta, igualmente, uma expressiva manifestação sobre o papel da Agroecologia na reformulação dos sistemas de pesquisa agrícola e extensão rural. Seus relatórios resultam de processo que, ao longo de três anos, mobilizou mais de 400 cientistas de todo o mundo. O relatório final destaca que

soluções do tipo “mais do mesmo” não serão suficientes para enfrentar os desafios do clima, da fome e da degradação crescente dos recursos naturais (IAASTD 2009). A relação de causalidade direta entre pobreza e insegurança alimentar e nutricional aponta para a necessidade de estratégias que possibilitem o equacionamento conjugado dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 1 e 2, ou “Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares” e “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”.

A Agroecologia promove o desenvolvimento rural, porque é intensiva em conhecimentos e, geralmente, requer trabalho, gerando, dessa forma, maiores oportunidades de emprego nas zonas rurais (Schutter, 2014). O fato de demandar mais mão de obra do que os sistemas convencionais (Ipes, 2016) pode ser vantagem num contexto em que são poucas as opções de emprego (IAASTD, 2009). Essas são evidências de contribuições diretas da Agroecologia para o ODS 8: “Promover o crescimento econômico inclusivo e sustentado, emprego pleno e produtivo, e trabalho decente para todos”. Reforçando essa visão, estudo realizado em 22 países africanos identificou que a Agroecologia contribui diretamente para 10 dos 17 ODS (Farrelly, 2016). Mas para que a Agroecologia seja desenvolvida, é essencial que os agricultores familiares e os povos e comunidades tradicionais tenham assegurados os seus direitos territoriais (FAO, 2015; Ipes, 2016), entendido o acesso à terra como componente central do direito humano à alimentação (Schutter, 2014).

A superioridade da Agroecologia relacionada à produção econômica e alimentar e à integridade ambiental expressa-se, também, quando a promoção da saúde humana é enfocada (Francis et al., 2008; Ipes, 2016). Um amplo conjunto de efeitos positivos para a saúde resulta diretamente da valorização dos serviços ecológicos gerados pela biodiversidade, um princípio básico do manejo agroecológico de agroecossistemas.

A agroecologia pode, a um só tempo, aumentar a produtividade agrícola e a segurança alimentar, melhorar a renda de agricultores familiares e conter e inverter a tendência de erosão genética gerada pela agricultura industrial



A AGRICULTURA FAMILIAR NAS POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL

Desde a promulgação da Constituição Federal, em 1988, consolidou-se, no mundo rural brasileiro, um quadro de disputas em torno de modelos de desenvolvimento rural calcado na dualidade agronegócio e agricultura familiar. Essa situação levou a modos de organização que se traduzem não só no campo discursivo, mas principalmente em medidas jurídicas, políticas e institucionais. Nesse contexto, a oficialização do conceito de agricultura familiar, a partir do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)¹, em 1996, criou um "nicho de inovação institucional", no qual foram canalizadas as demandas desse amplo e heterogêneo universo social.

Esse movimento foi determinante para que maiores volumes de recursos públicos passassem a ser direcionados para setores da população rural, historicamente mantidos à margem da ação do Estado. No entanto, ao limitar a definição normativa da agricultura familiar ao trabalho agrícola e à terra, as políticas para esse segmento reforçaram um viés produtivista, deixando de estimular os potenciais multifuncionais da agricultura, especialmente aqueles relacionados à promoção da sustentabilidade socioambiental. Importante fatia dos recursos públicos destinada a esse setor fomentou a especialização produtiva, a produção de matérias-primas para a indústria e a crescente dependência da agricultura familiar em relação aos mercados de sementes e insumos. A continuidade dos históricos processos de concentração da terra e da renda, e do êxodo rural, figura entre as tendências apontadas pelos dois censos agropecuários realizados no início e no final da década de lançamento do Pronaf (1996-2006) (Guanziroli et al. 2010).

Nesse ambiente institucional adverso, mas valendo-se dos limitados espaços conquistados junto a governos mais permeáveis à participação social, as organizações do campo agroecológico, no Brasil, traduziram ensinamentos de décadas de experimentação social em propostas de políticas públicas (Schmitt et al. no prelo). Considerando que as políticas a favor da Agroecologia avançaram especialmente no espaço político-institucional criado pelas políticas para a agricultura familiar, conclui-se que os avanços foram conquistados dentro de um nicho de inovação institucional, por sua vez inserido em outro nicho.



1 - A categoria "agricultura familiar" foi oficialmente consolidada por meio da promulgação da chamada "Lei da Agricultura Familiar" - Lei 11.326/2006.





AÇÕES PÚBLICAS EM FAVOR DA AGROECOLOGIA

Em 2003, a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater) oficializa pela primeira vez a proposta da Agroecologia em uma iniciativa governamental de âmbito federal. Em 2005, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) lança o seu Marco Referencial em Agroecologia. Em 2012, o governo federal institui processo para consulta e participação para formulação da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Pnapo). Também na educação formal, registraram-se avanços significativos com a criação de mais de 100 cursos de Agroecologia, ou com ênfase em Agroecologia em diferentes níveis educacionais, e mais de 100 Núcleos de Agroecologia vinculados a instituições científico-acadêmicas (Petersen et al., 2013). Essa internalização do enfoque da Agroecologia em políticas de âmbito federal representou um salto qualitativo de alto significado simbólico. No entanto, é preciso ter claro os limites de muitas dessas iniciativas.

O predomínio de uma ação pública fragmentada faz com que políticas de fomento econômico

mostrem-se eminentemente antiecológicas; políticas ambientais promovam a expropriação de direitos territoriais de populações historicamente responsáveis pela conservação ambiental; e políticas sociais tornem-se incapazes de promover emancipação econômica. Além disso, diante da indisposição de se contrariar a hegemonia política e ideológica do agronegócio, o governo brasileiro foi incapaz de levar a frente um projeto de reforma agrária capaz de superar a histórica concentração fundiária no Brasil. Os dados sobre violência do campo, levantados pela CPT, revelam que em 2016 foram registrados 61 assassinatos em conflitos no campo. Isso equivale a uma média de cinco assassinatos por mês. Desses, 13 foram de indígenas, 4 de quilombolas, 6 de mulheres, 16 de jovens de 15 a 29 anos, sendo 1 adolescente. Nos últimos 25 anos o número de assassinatos só foi maior em 2003, quando foram registrados 73 crimes. As áreas de fronteira agrícola, como o sul da Amazônia e a região conhecida como Matopiba, em áreas de Cerrado nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, foram as que registraram recordes de casos de violência, ainda segundo a CPT.



AÇÕES CONVERGENTES COM A AGROECOLOGIA

Nos primeiros anos do governo Lula, assistiu-se ao lançamento de ações de combate à fome que fomentaram a produção alimentar pela agricultura familiar. Embora não tenham sido explicitamente identificadas como ações em favor da Agroecologia, o potencial dessas iniciativas foi amplamente reconhecido por organizações do campo agroecológico. Esse foi o caso do Programa Nacional de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar (PAA). Ao apoiar a construção de canais curtos de comercialização, que aproximam produção e consumo de alimentos, o PAA fomentou a diversificação produtiva – elemento básico de qualquer estratégia agroecológica – e proporcionou incremento de renda dos agricultores, sem que para isso eles tivessem de se vincular a cadeias verticais de *commodities*.

Ao adquirir alimentos da agricultura familiar e destiná-los a parcelas vulneráveis da população, o PAA promoveu pontes entre políticas de fomento econômico (garantia de compra e de preços mínimos para a agricultura familiar), de proteção social (assistência alimentar), de conservação ambiental (resgate da biodiversidade, incentivo à diversificação produtiva) e de revalorização cultural (reafirmação de identidades, de alimentos regionais, da autoestima etc.).

Assim como o PAA, outras iniciativas de amplo alcance social, coerentes com a abordagem agroecológica, foram implantadas nesse período. Dentre elas, destacam-se o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e o Programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2), ambos implantados no semiárido brasileiro; região que concentra metade dos estabelecimentos da agricultura familiar e os maiores índices de pobreza rural do país. De forma equivalente ao PAA, esses programas caracterizam-

se pela efetiva participação de organizações locais da sociedade civil na gestão da política, sendo a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) (uma rede de mais de 3 mil organizações) a interlocutora do Estado na concepção, negociação, execução e monitoramento dos programas. Nesse caso, a ação volta-se para a implantação de estruturas para captação e armazenamento de água das chuvas, visando o abastecimento de demandas de consumo humano (P1MC) e de produção agropecuária (P1+2). Em 13 anos, 1,2 milhão de famílias rurais receberam as cisternas para acumular água para beber, e 160 mil passaram a contar com água para a produção agrícola e pecuária. Em um contexto socioambiental altamente vulnerável a recorrentes períodos de seca, acentuado pelas mudanças climáticas, esses programas têm proporcionado o aumento da resiliência dos agroecossistemas e a melhoria dos níveis de segurança alimentar e de renda das famílias agricultoras do semiárido brasileiro (Pérez-Marin et al., 2017).

O Programa de Aquisição de Alimentos promoveu pontes entre políticas de fomento econômico, de proteção social, de conservação ambiental e de revalorização cultural

1 - A categoria “agricultura familiar” foi oficialmente consolidada por meio da promulgação da chamada “Lei da Agricultura Familiar” - Lei 11.326/2006.



A POLÍTICA NACIONAL DE AGROECOLOGIA E PRODUÇÃO ORGÂNICA

Em 2011, diante de 70 mil agricultoras reunidas em Brasília, por ocasião da Marcha das Margaridas², a presidenta Dilma Rousseff se comprometeu a lançar uma ação, no sentido de dar coerência estratégica entre as ações anteriormente existentes e criar um ambiente institucional favorável para o desenvolvimento de novos instrumentos e políticas para a Agroecologia (Sambuichi et al., 2017). Organizações, redes e movimentos sociais reunidos na Articulação Nacional de Agroecologia (ANA) foram convocados pelo governo a elaborar sua proposta³. Nela, as organizações manifestam que o objetivo geral da Pnapo deve “promover a Agroecologia e a produção orgânica como forma de ampliar, fortalecer e consolidar a agricultura familiar camponesa e povos e comunidades tradicionais, nos campos, nas florestas e nas cidades, potencializando suas capacidades de cumprir com múltiplas funções de interesse público na produção soberana, em quantidade, qualidade e diversidade, de alimentos e demais produtos da sociobiodiversidade; na conservação do patrimônio cultural e natural; na dinamização de redes locais de economia solidária; na construção de relações sociais justas entre homens e mulheres e entre gerações; e no reconhecimento da diversidade étnica; contribuindo para a construção de uma sociedade sustentável, igualitária e democrática” (ANA, 2012).

Essa elaboração evidencia que, para a ANA, o conjunto da agricultura familiar e dos povos e comunidades tradicionais constitui a base social da Agroecologia e, portanto, são esses os sujeitos de direito da Pnapo. A premissa básica da proposta entregue ao governo era de que a efetividade da Pnapo estaria intrinsecamente associada ao cumprimento do princípio constitucional da função social da terra, o que implica reforma agrária, regularização das terras e garantia oficial dos direitos territoriais de povos indígenas e comunidades tradicionais.



© Tomas Helasz / Greenpeace

2 - A pauta de reivindicações da Marcha das Margaridas pode ser acessada em: <http://www.agroecologia.org.br/files/importedmedia/marcha-das-margaridas-2011.pdf>

3 - O documento da ANA está disponível em: <http://www.agroecologia.org.br/files/importedmedia/propostas-da-ana-para-a-politica-nacional-de-agroecologia-e-producao-organica-pnapo.pdf>



INTERSETORIALIDADE, TERRITORIALIZAÇÃO E ENFOQUE DE GÊNERO E GERAÇÃO

O diagnóstico apresentado pela ANA evidenciou que parcela significativa dos recursos públicos, direcionados à agricultura familiar, contribuía para induzir crescentes contingentes desse segmento social ao atrelamento subordinado a setores do agronegócio. Por outro lado, as novas políticas foram consideradas insuficientes e fragmentadas, não se constituindo em um corpo coerente de ações em favor da Agroecologia. Nesse sentido, defendia-se que a Pnapo deveria não só reorientar e adequar as políticas existentes, como também promover a integração e a articulação entre os órgãos públicos encarregados de implementá-la. Tampouco poderia se restringir à promoção de nichos de poucos agricultores para poucos consumidores, e nem se limitaria a ações compensatórias destinadas aos agricultores desinseridos dos grandes mercados.

Segundo a ANA, a política deveria reconhecer e valorizar a diversidade dos contextos ecológicos e socioculturais que caracterizam os modos de vida da agricultura familiar e das comunidades tradicionais. Dentro desse contexto, a territorialização das políticas deveria ser pré-condição para que os princípios da Agroecologia fossem efetivamente incorporados nas dinâmicas de desenvolvimento rural.

Finalmente, a Pnapo deveria incorporar a perspectiva da promoção da autonomia e do protagonismo das mulheres agricultoras e dos jovens rurais, contribuindo para superar as desigualdades de gênero e de geração nos planos sociocultural, político e econômico.



A PNAPO OFICIALIZADA E SEUS LIMITES

Pela primeira vez, organizações sociais foram colocadas diante do desafio de traduzir suas proposições para o mundo rural em instrumentos operativos de políticas públicas de âmbito federal. Vencido o desafio, alguns sinais do governo foram deixando claro que a proposta da sociedade civil era muito mais abrangente do que a expectativa oficial. A inserção de iniciativas na área da reforma agrária e da redução do uso de agrotóxicos, por exemplo, extrapolaria os limites que o governo estaria disposto a negociar, por meio da Pnapo.

O caso do Programa Nacional para Redução dos Agrotóxicos (Pronara) é exemplar. Elaborado com ampla participação de especialistas do governo e da sociedade civil, o programa previa ações nos campos do registro, controle, monitoramento e responsabilização da cadeia produtiva, de medidas econômicas e financeiras; do desenvolvimento de alternativas; da informação, participação e controle social e da formação e capacitação. Propunha-se, por exemplo, realizar reavaliação toxicológica de produtos banidos no exterior e revisões periódicas dos produtos usados no país, monitorar os resíduos de agrotóxicos nos alimentos, baratear o crédito para agricultor que adota técnicas ambientalmente menos impactantes, incentivar produtos fitossanitários para a agricultura orgânica e divulgar informações sobre os riscos dos agrotóxicos.

Responsável à época pelo Ministério da Agricultura, pasta integrante da Pnapo, Katia Abreu afirmou que o programa seria a “sentença de morte da agricultura brasileira”. Apesar da igualdade de participação entre os diferentes órgãos de governo, a manifestação da ministra acabou por “engavetar” o programa. Cumpre lembrar que a iniciativa visava tão somente atenuar o alarmante quadro de crescimento do uso de agrotóxicos no Brasil.

Apenas entre 2007 e 2013 o uso de pesticidas dobrou, enquanto a área cultivada cresceu somente 20%. Só o glifosato, ingrediente ativo dos herbicidas usados nas sementes transgênicas, responde por mais da metade de todos os princípios ativos aplicados nas lavouras brasileiras. Em 2010, a cultura da soja foi responsável pelo consumo de 44% dos agrotóxicos vendidos no país.

O quadro é ainda agravado quando se considerar que a indústria de agrotóxicos se beneficia de isenções fiscais federais e estaduais e que o Congresso Nacional planeja desmanchar a legislação vigente. A atual lei, promulgada em 1989, estabelece o registro prévio de todos os agrotóxicos; a proibição das empresas de substituírem, no mercado, um produto por outro mais maléfico; o descarte adequado das embalagens; e regras para a publicidade desses produtos. A atual proposta de mudanças defendida pela bancada ruralista institui uma Comissão Nacional de Fitossanitários, nos moldes da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), que teria a competência exclusiva de deliberar sobre a liberação de agrotóxicos. Assim como no caso da biossegurança, trata-se de um arranjo político-institucional que consagrará a falta de transparência e de rigor técnico na gestão do tema. Além disso, o Plano de Lei (PL) cria o conceito de “risco aceitável”, sem defini-lo, e sem nem fixar quem o estabelece e substitui o termo “agrotóxico” por “defensivo fitossanitário”.

O exemplo dos agrotóxicos evidencia os limites da oportunidade política aberta naquele momento e as diferenças de perspectiva entre sociedade civil e governo federal, em sua diversificada composição, sobre o papel de uma política de Agroecologia para o desenvolvimento rural no Brasil.

4 - Kátia Abreu condena Programa Nacional de Redução de Agrotóxicos (27/11/2015). Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/katia-abreu-condena-programa-nacional-de-reducao-de-agrotoxicos_344471.html>. Consulta: 06 set. 2017

5 - Conforme Lei n. 10.925, de 23 de julho de 2004 Art. 1º Ficam reduzidas a zero as alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - Cofins incidentes na importação e sobre a receita bruta decorrente da venda no mercado interno de defensivos agropecuários e suas matérias primas. Há ainda descontos de IPI garantidos pelo Decreto n. 7.660, de 23 de dezembro de 2011, e isenções de ICMS para as saídas interestaduais de agrotóxicos garantidas pelo - Convênio 100/97 (Confaz).

5 - Cf. PL 3.200/2015.



UM NICHÓ DE INOVAÇÃO INSTITUCIONAL

Embora o Planapo tenha ficado aquém das expectativas da sociedade civil, seu anúncio representou um avanço político de grande relevância no processo de institucionalização da perspectiva agroecológica pelo Estado. Sua maior novidade esteve ligada à criação de espaços intersetoriais para gestão, participação e controle social das políticas. Nesse sentido, alguns avanços significativos foram obtidos, tais como o Programa Nacional de Sementes e Mudas para a Agricultura Familiar, o fomento aos núcleos de Agroecologia junto a instituições de pesquisa e de ensino superior e tecnológico, o lançamento de editais de Assistência Técnica e Extensão Rural com enfoque agroecológico com cota de 50% para mulheres e o lançamento de editais públicos para o fortalecimento de redes territoriais de Agroecologia (Programa Ecoforte).

Embora essas iniciativas apontem caminhos promissores para a reorientação das políticas para o desenvolvimento rural, cabe ressaltar que esses e outros avanços estão condicionados ao ambiente institucional moldado pelos e para os agentes do agronegócio. Segue sendo bastante limitada a margem de manobra política conquistada para que inovações voltadas à efetiva reestruturação nos sistemas agroalimentares sejam assimiladas pelo Estado.

Para que o governo possa avançar na agenda da agroecologia, é necessário que o mesmo programe medidas de retirada de apoio ao agronegócio, como as amplas isenções tributárias das quais o setor dos agrotóxicos se beneficia

Em que pese o notável avanço político representado pelo lançamento da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, a proposta agroecológica permanece sem capacidade de pesar sobre a correlação de forças que sustenta a economia do agronegócio

PARA CONCLUIR

Em que pese o notável avanço político representado pelo lançamento da Pnapo, a proposta agroecológica permanece sem capacidade de pesar sobre a correlação de forças que sustenta a economia do agronegócio. A democratização dos sistemas agroalimentares deve ser o foco de qualquer política de viés agroecológico. Isso implica confrontar o poder exercido pelas corporações transnacionais sobre todas as etapas da cadeia agroalimentar. Ao mesmo tempo, implica que as políticas apoiem a realocação dos sistemas agroalimentares. Entre outros aspectos, realocar significa descentralizar os mecanismos de governança dos sistemas agroalimentares, atribuindo maior poder a atores sociais organizados em redes territoriais, em detrimento do controle exercido a partir de marcos legais, regras comerciais e parâmetros técnicos moldados pelas corporações agroalimentares. Sendo assim, o território deve ser a escala de referência para o desenvolvimento de novos sistemas agroalimentares.

O território é também o espaço geográfico em que se expressam conflitos entre modelos contrastantes de desenvolvimento. Por essa razão,



é por excelência um espaço para politização das políticas públicas, ou seja, para a construção de atores coletivos atuantes na defesa e promoção de projetos próprios para o desenvolvimento local.

Por último, para que o governo possa avançar na agenda da Agroecologia é necessário que programe medidas de retirada de apoio ao agronegócio, como as amplas isenções tributárias das quais o setor dos agrotóxicos se beneficia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELASCO, W. *O que iremos comer amanhã? Uma história do futuro da alimentação*. São Paulo: Editora Senac, 2009. 415 p.

FARELLY, M. Agroecology contributes to the Sustainable Development Goals. *Farming Matters*, set. 2016

INTERNATIONAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL KNOWLEDGE, SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR DEVELOPMENT (IAASTD): global report / edited by Beverly D. McIntyre [et al.]. 2009

IPES-FOOD. 2016. *From uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*. International Panel on Experts on Sustainable Food Systems.

MÉNDEZ, V & BACON, CHRISTOPHER & COHEN, ROSEANN & GLIESSMAN, STEPHEN & Editors. 2016. *Agroecology: a transdisciplinary, participatory and action-oriented approach*.

PETERSEN, P., MUSSOI, E.M., DAL SOGLIO, F., 2013. *Institutionalization of the Agroecological Approach in Brazil: Advances and Challenges*. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 37, 103-114. doi:10.1080/10440046.2012.735632

PÉREZ-MAR. In: A.M; ROGÉ, P.; ALTIERI, M.A.; FORERO, L.F.U.; SILVEIRA, L.; OLIVEIRA, V.M.; DOMINGUES-LEIVA, B. E. (2017). *Agroecological and Social Transformations for Coexistence with Semi-Aridity in Brazil*. *Sustainability*, 2017, 9, 990.

SAMBUICHI, R.H.R.; MOURA, I. F.; MATTOS, L.M.; ÁVILA, M.L.; SPÍNOLA, P.A.C; SILVA, A.P.M. (Org.). *A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável*. Brasília, DF: Ipea, 2017

SCHMITT et al (no prelo). *A experiência brasileira de construção de políticas públicas em favor da agroecologia*.

SANTOS, B. S. *Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências*. s/d. 52 p.

SCHUTTER, O. Report of the Special Rapporteur on the right to food. *Final report: The transformative potential of the right to food* (2014)

UNCTAD. *Wake up before it is too late: Make agriculture truly sustainable now for food security in a changing climate*. Trade and Environment Review 2013



[IMPACTOS DOS AGROTÓXICOS NA SAÚDE HUMANA

ALINE DO MONTE GURGEL

BIOMÉDICA, PESQUISADORA DA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ)

INTRODUÇÃO

O potencial biocida dos agrotóxicos é conhecido há muitas décadas, e diante desta característica, vários desses foram utilizados em diferentes momentos da história como agentes de guerra, a exemplo da aplicação do agente laranja (2,4-D e 2,4,5-T) na Guerra do Vietnã (1962-71); dos gases sarin, soman e tabun na Guerra do Golfo (1980); e dos ataques com sarin ao metrô de Tóquio (1995) e nos subúrbios de Damasco, na Síria (2013) (Gurgel; Gurgel; Augusto, 2017). Mais recentemente, os agrotóxicos pertencentes ao grupo químico dos organofosforados foram apontados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como os principais suspeitos de terem causado a intoxicação e morte de dezenas de pessoas em um ataque químico na província de Idlib, Síria, em abril de 2017 (Organização Mundial de Saúde, 2017). De modo geral, as intoxicações provocadas pelos pesticidas podem ser classificadas como agudas ou crônicas. As agudas podem ser observadas em poucas horas após a exposição (geralmente em um prazo de 24 horas), enquanto as crônicas são observadas mais tardiamente, em que os efeitos tóxicos podem manifestar-se muitos anos após a exposição. Os agrotóxicos podem promover o adoecimento e extinção de espécies animais e vegetais, assim como o aumento de populações de espécies resistentes (Pignati; Machado; Cabral, 2007). As exposições podem ocorrer por meio da inalação (respiratória), ingestão (oral) e ou através da pele (dérmica) (Costa, 2013). O contato com os agrotóxicos se dá pela exposição ao ambiente contaminado, nos ambientes de trabalho (exposições ocupacionais) ou pela ingestão de água e alimentos contaminados com seus resíduos

(exposição dietética). Existem ainda os casos de exposição intencional, usualmente registrados em tentativas de suicídio.

Depois do uso de um agrotóxico, vários processos determinam seu destino no ambiente. Existe a possibilidade de serem levados para áreas distantes do local de aplicação original, pela ação dos ventos e das águas. A deriva provocada pelos ventos decorre tanto do carregamento dos aerossóis formados após a aplicação dos venenos quanto da mobilização das gotículas geradas nas atividades de pulverização aérea. Assim, grande parte dos agentes pulverizados sobre as lavouras não atingem o alvo, podendo contaminar outras áreas (Câmara dos Deputados, 2011; Chaim, 2004; Chaim et al., 1999; Pergher; Gubiani; Tonetto, 1997; Reis et al., 2010). Os ingredientes ativos que se dispersam no ambiente podem interagir com outros agrotóxicos, previamente existentes nos compartimentos ambientais em decorrência de contaminações anteriores, representando maior risco para os ecossistemas (Weston et al., 2006). Existem relatos de intoxicações humanas, incluindo crianças, e mortes de animais após a pulverização aérea de agrotóxicos, vários destes registrados no Brasil (Carneiro et al., 2015; Pignati; Machado; Cabral, 2007).

Portanto, seu potencial de contaminação atinge solos, água, e até mesmo plantações nas quais não houve sua utilização, assim como florestas, áreas residenciais e fontes de água superficiais e subterrâneas, colocando em risco a saúde de populações que se utilizam das águas dos rios



As pessoas podem ser expostas por meio da dieta a um mesmo resíduo mais de uma vez ao dia, ou a vários de uma única vez

para consumo e/ou atividades recreativas, ou que se abastecem de poços em regiões de grande produção agrícola (Rigotto et al., 2010). A água de poço pode ser considerada como importante fonte de exposição aos agrotóxicos, particularmente em áreas agrícolas (Dores et al., 2008; Jaipieam et al., 2009; Jayasumana et al., 2015; Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012; Schipper; Vissers; Van der Linden, 2008; Shakerkhatibi et al., 2014). A ingestão desse tipo de fonte, em áreas rurais, e ao longo da vida, (exposição crônica) está associada à maior chance de desenvolvimento de doenças como Parkinson, apontando para a provável contaminação da água subterrânea (Das et al., 2011; Firestone et al., 2005; Gatto et al., 2009).

Em decorrência do uso de pesticidas em lavouras, diversos ingredientes ativos e seus produtos de degradação podem estar contidos nos alimentos, indicando que as pessoas podem ser expostas por meio da dieta a um mesmo resíduo mais de uma vez ao dia, ou a vários, de uma única vez. A intoxicação causada pelo consumo de resíduos de agrotóxicos nos alimentos é um importante problema de saúde pública, e pode ter efeitos graves e irreversíveis. A situação piora diante da possibilidade do aumento no risco de ocorrência de efeitos carcinogênicos e/ou não carcinogênicos, ao considerar o risco aditivo (soma dos efeitos de cada um dos agentes envolvidos) da ingestão de múltiplos agrotóxicos (Vasconcelos; Gurgel; Gurgel, 2017). Na exposição dietética a população consome alimentos contaminados com agrotóxicos, tanto *in natura*, como frutas, legumes e verduras frescos,

quanto àqueles processados, como conservas e leite em pó e fluido, que podem conter resíduos de pesticidas, uma vez que o processamento não os elimina (Bastos et al., 2014; Castillo-Lancellotti et al., 2011). Atualmente, não existe técnica que retire os resíduos de agrotóxicos dos alimentos, processados ou *in natura*. Há também o risco da exposição de crianças por meio do leite oferecido a bebês amamentados por nutrizes residentes em áreas com a presença de resíduos de agrotóxicos no leite materno, conforme atestam estudos realizados no Brasil (Palma, 2011; Palma et al., 2014).

No Brasil, também foram identificados em peixes e em amostras de água de rios localizados em áreas de floresta, resíduos de 27 tipos de agrotóxicos e seus produtos de degradação, pertencentes a diferentes grupos químicos, vários destes acima dos limites máximos estabelecidos para a água. Os resíduos foram detectados, inclusive, em áreas onde não havia atividade agrícola, nem assentamentos humanos (Moraes et al., 2003). O uso de agrotóxicos é classificado pelo Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Consea) como uma das mais severas e persistentes violações do direito humano à alimentação adequada, indicando situação de insegurança alimentar e a possibilidade de desenvolvimento de diversas doenças agudas e crônicas (Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012).

A intoxicação causada pelo consumo de resíduos de agrotóxicos nos alimentos é um importante problema de saúde pública, e pode ter efeitos graves e irreversíveis à saúde humana



EXPOSIÇÃO DO TRABALHADOR E A CONTAMINAÇÃO POR AGROTÓXICOS

No que se refere às exposições ocupacionais, observa-se que existe um risco diferenciado para trabalhadores rurais, uma vez que esses são frequentemente expostos, havendo risco aumentado para a manifestação de diversas doenças, independente da quantidade de agrotóxicos a que se expõem (Rothlein et al., 2006; Ye et al., 2013). Diversos casos de intoxicação ocupacional por agrotóxicos têm sido reportados na literatura, indicando que os efeitos tóxicos são conhecidos há muitas décadas (Ascherio et al., 2006; Davis; Yesavage; Berger, 1978; Srinivasan et al., 2010). O impacto negativo do consumo de pesticidas é agravado pelas precárias condições socioeconômicas em que vive a grande maioria dos trabalhadores rurais, ampliando a vulnerabilidade dessa categoria (Silva et al., 1999; Sobreira; Adissi, 2003). Ainda, a associação das exposições ambiental e ocupacional sugere que o contato com esses produtos em múltiplos ambientes podem resultar em maiores níveis de exposição individual (Wang et al., 2014). Ressalta-se que exposições no ambiente de trabalho excedem em magnitude as ambientais (Krieger; Ross, 1993). Ademais, o maior risco dos trabalhadores não é eliminado pelo simples uso de equipamentos de proteção individual (EPI), havendo estudos que indicam sua baixa eficiência (Garrigou; Baldi; Dubuc, 2008; Leme et al., 2014; Veiga et al., 2007).

Além de serem empregados em atividades agrícolas, os ingredientes ativos de agrotóxicos são utilizados em produtos domissanitários e em ações de saúde pública para o controle de vetores transmissores de doenças, como os mosquitos do gênero *Aedes*. Considerando as exposições ocupacionais e ambientais aos agrotóxicos, e o risco de desenvolvimento de doenças e agravos, tanto a população exposta quanto os trabalhadores

que aplicam esses produtos podem ser afetados, o que representa uma situação de risco para a saúde humana. A situação é ainda mais grave diante da proposta de pulverização aérea de inseticidas contra o *Aedes aegypti* em áreas residenciais, feita por legisladores ligados à bancada ruralista. Prioriza-se assim a potência do veneno contra os insetos, desconsiderando o perigo aos seres humanos (Gurgel, 2017).

É importante ressaltar que existe um sério problema quanto às subnotificações de intoxicações, tanto das agudas, mas especialmente das crônicas. Os casos de tentativa de suicídio geralmente expõem as pessoas a elevadas doses, provocando um quadro agudo severo, que necessita de cuidados imediatos. Em casos de exposições crônicas, ocupacionais ou ambientais, as manifestações tendem a ser em baixas doses e ao longo da vida, não desencadeando um quadro agudo grave o suficiente que leve o paciente a procurar atenção médica, ou então levando a manifestações tardias, que não levam os pacientes e profissionais de



© Daniel Beltrá / Greenpeace





© Bente Stachowske / Greenpeace

saúde a suspeitarem da relação entre os sintomas e a exposição aos agrotóxicos, implicando em subregistros (Prado De Mello Jorge et al., 2010). A contaminação por pesticidas pode dar origem a efeitos que surgem tardiamente, e a toxicidade produzida pode ser irreversível, havendo dano residual permanente (Eaton; Klaassen, 2001). Nos casos de exposições repetidas, é possível que haja dano residual às células ou aos tecidos a cada dose, ainda que o produto em si não esteja se acumulando. Efeitos tóxicos crônicos podem ocorrer em sequência, mesmo se o composto não se acumular no organismo.

No que diz respeito às baixas doses, há um entendimento equivocado de que a exposição a pequenas quantidades de agrotóxicos não produz efeitos tóxicos. De fato, a toxicologia tradicional sustenta-se no dogma que "a dose faz o veneno" e, portanto, as maiores concentrações de um produto químico devem ter efeitos maiores. Entretanto, nem sempre existe uma linearidade na relação dose-resposta. Existe um tipo específico de efeito

denominado hormético, em que doses elevadas causam efeitos inibitórios e baixas doses causam efeitos estimulatórios (Calabrese, 2005, 2008; Calabrese; Mccarthy; Kenyon, 1987). A observação de alterações estatisticamente significativas relacionadas a danos neuronais mesmo em doses inferiores ao maior nível de exposição/dose, em que o efeito adverso não é observado, reforça a tese de que é possível haver danos a baixas doses (Lukaszewicz-Hussain, 2008). Além das exposições a baixas doses, as exposições a misturas podem provocar efeitos sinérgicos ou aditivos (Friedrich, 2013). Estudos das interações toxicológicas envolvendo a mistura de baixas doses de inseticidas evidenciaram efeitos sinérgicos e aditivos após a administração de diferentes doses e combinações de distintos agrotóxicos (Taillebois; Thany, 2016)



COMPREENDENDO OS FATORES QUE IMPLICAM NAS INTOXICAÇÕES POR AGROTÓXICOS

Segundo a OMS, registram-se no mundo, a cada ano, 25 milhões de casos de envenenamento por agrotóxicos, com cerca de 20 mil mortes. As intoxicações provocadas pelas exposições aos pesticidas variam em função das propriedades físico-químicas, toxicocinéticas e toxicodinâmicas dos compostos. Também interferem na toxicidade as características individuais, comportamentais e genéticas, como a variação do funcionamento fisiológico de cada indivíduo (Friedrich, 2013). As condições de exposição exercem grande influência nos episódios de intoxicação, uma vez que as reais condições de uso dos agrotóxicos são cercadas de grandes vulnerabilidades socioambientais, compondo um cenário de exposições a múltiplos agentes por meio de múltiplas vias (ar, alimentos, água) (Carneiro et al., 2015). Ainda, existem segmentos sociais mais vulneráveis aos efeitos dos agrotóxicos, como trabalhadores e moradores de áreas rurais, trabalhadores das campanhas de saúde pública e de empresas de dedetização, populações indígenas, quilombolas e ribeirinhas (Fundação Oswaldo Cruz, 2014), crianças, gestantes, idosos e pessoas com problemas de saúde.

Crianças representam uma população particularmente vulnerável, devido a fatores fisiológicos como maiores taxas de metabolismo, sistema imune imaturo e padrões comportamentais, como o hábito de levar as mãos e objetos à boca, aumentando a exposição oral devido ao contato com superfícies e ambientes contaminados (Freeman et al., 2005; National Research Council, 1993; Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012; Xue et al., 2007, 2009). Merecem destaque as exposições ocorridas durante o seu período de desenvolvimento. A exposição aguda a determinados agrotóxicos durante o período de desenvolvimento fetal pode induzir alterações relacionadas ao surgimento do Parkinson

(Slotkin; Seidler, 2011). A exposição nos períodos neonatal e pós-neonatal, ainda que a baixas doses, inferiores àquelas reconhecidas por causar efeitos em adultos, pode provocar manifestações neurotóxicas, afetando o crescimento e maturação neurocomportamental, podendo levar a efeitos cumulativos ao longo da vida (Ahlbom; Fredriksson; Eriksson, 1995; Barlow et al., 2004; Berkowitz et al., 2004; Bjørling-Poulsen; Andersen; Grandjean, 2008; Cory-Slechta et al., 2005; Costa, 2006; Eskenazi; Bradman; Castorina, 1999; Qiao et al., 2003; Whyatt et al., 2004).

Crianças representam uma população particularmente vulnerabilizada devido a fatores fisiológicos como maiores taxas de metabolismo, sistema imune imaturo e padrões comportamentais



INTOXICAÇÕES AGUDAS

Uma vez absorvidos pelo organismo, os agrotóxicos serão metabolizados e distribuídos pela corrente sanguínea, exercendo seus efeitos tóxicos antes de serem eliminados. Como esses químicos, em geral, são metabolizados pelo fígado e filtrados pelos rins, há danos específicos a esses órgãos (Ahimastos et al., 2015; Alfaro-Lira; Pizarro-Ortiz; Calaf, 2012; Baiomy et al., 2015; Flehi-Slim et al., 2015; Josse et al., 2014; Kalender et al., 2010; Lasram et al., 2014; Possamai et al., 2007; Selmi; El-Fazaa; Gharbi, 2015; Singh et al., 2011; Wang et al., 2009). A ação tóxica pode ser desencadeada tanto pelo composto original quanto aos seus metabólitos e produtos de degradação. Em alguns casos, os metabólitos chegam a ser mais tóxicos que o composto parental (Agência de Proteção Ambiental, 2009; Tang; Rose; Chambers, 2006). Ainda que em doses ínfimas, abaixo dos limites de detecção, os agrotóxicos podem levar ao surgimento de danos irreversíveis. Os sinais e sintomas de intoxicação aguda variam de acordo com o agrotóxico. Aqueles pertencentes ao grupo químico dos organofosforados e dos carbamatos são amplamente conhecidos pelos seus efeitos agudos, cujas manifestações iniciais se assemelham a quadros típicos de viroses (Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012). Os organofosforados e os carbamatos apresentam efeitos semelhantes, porém, os primeiros apresentam, em geral, efeitos mais intensos e duradouros em comparação aos últimos, sendo responsáveis pelo maior número de intoxicações e mortes registradas no Brasil. Outro grupo largamente utilizado na agricultura e em ações de saúde pública é o dos piretroides; inseticidas cujos efeitos adversos agudos podem ser observados principalmente no sistema nervoso, trato gastrointestinal e na pele (Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012).

O glifosato é o herbicida mais consumido no Brasil atualmente. Em 2014, foram despejados nas lavouras brasileiras mais de 190 milhões de litros desse veneno (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Rurais Renováveis, 2016), sendo potencial causador de problemas gastrointestinais e respiratórios. Já os herbicidas clorofenoxi, grupo a que pertencem compostos como o 2,4-D, também estão entre os ingredientes ativos mais

utilizados no país, e seus efeitos primários iniciais são observados na pele e mucosas. Em casos mais graves pode haver falência renal (Friesen; Jones; Vaughan, 1990; Keller et al., 1994). E, os herbicidas bipiridilos, como o paraquate e o folpete, são comumente utilizados, sendo os quadros de intoxicação aguda por paraquate bastante severos e com elevada taxa de mortalidade, em geral decorrente de danos pulmonares (Davey; Davis; Friedman, 2015; Fernando, 2015; Fortenberry et al., 2016; Hong et al., 2014; Muthu et al., 2015; Neves et al., 2010; Serra; Domingos; Martins Prata, 2003; Xu et al., 2015).

Os organoclorados são poluentes orgânicos persistentes e podem permanecer por muitos anos, exercendo seus efeitos tóxicos por longos períodos; razão pela qual seu uso vem sendo restringido. Esses químicos atuam basicamente no sistema nervoso central e causam sérias lesões hepáticas e renais (Jayaraj; Megha; Sreedev, 2016). Os neonicotinoides correspondem a uma nova classe de inseticidas, e os principais sintomas de intoxicação aguda envolvem manifestações similares ao quadro provocado pela exposição a organofosforados, que incluem depressão do sistema nervoso central, irritação gastrointestinal e hiperglicemia (Imamura et al., 2010; Wu; Lin; Cheng, 2001). Herbicidas como os pertencentes ao grupo químico da imidazolinona podem causar disfunções pulmonares, hepáticas e renais, e outras manifestações típicas de quadros agudos decorrentes da exposição a agrotóxicos (Lee; Chen; Wu, 1999). Fenilamidas, ftalimidas, fenoxialcanoatos, triazinas, ácidos benzoicos e outros grupos químicos de agrotóxicos também são empregados no controle de “espécies espontâneas”, chamadas pelo agronegócio de “pragas”, “daninhas” ou “espécies indesejáveis” (Carneiro et al., 2015; Melgarejo; Gurgel, 2017), embora em uma escala menor do que os demais grupos mencionados, havendo menos registros de intoxicação em humanos disponíveis na literatura.



INTOXICAÇÕES CRÔNICAS

A exposição a agrotóxicos e seus metabólitos, e produtos de degradação, pode levar à ocorrência de intoxicações crônicas, com graves repercussões sobre a saúde. Evidências científicas sugerem que pode haver uma associação entre a exposição parental e desfechos negativos em fetos, incluindo malformações congênitas, prematuridade e baixo peso ao nascer, comprometimento cognitivo, comportamental, intelectual e morte fetal (Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012). Acredita-se que algumas sequelas crônicas podem persistir mesmo após cessada a exposição, havendo relatos que sugerem a existência do fenômeno. É possível que as síndromes neurocomportamentais ocorram depois de episódios agudos de intoxicação, ou após a exposição crônica a baixas doses, resultando em déficits cognitivos (Rusyniak; Nañagas, 2004). Os agravos decorrentes de exposições crônicas variam conforme o agrotóxico, e muitos dos efeitos a longo prazo ainda são desconhecidos, indicando que o impacto da exposição aos agrotóxicos pode ser bem maior do que se imagina.

Existem evidências de toxicidade crônica sobre o sistema reprodutivo, que podem afetar células germinativas e gametas (óvulos e espermatozoides), provocando alterações que podem ser transmitidas aos zigotos, causando morte precoce do embrião (Hales; Robaire, 1996) ou então malformações no feto. As malformações fetais são defeitos congênitos que podem relacionados à exposição aos agrotóxicos, sendo os mais comuns: a fenda palatina, defeitos no tubo neural e nos membros (Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012). Os danos ao sistema reprodutivo e as malformações fetais podem estar associadas à exposição a diversos compostos tais como os organoclorados (Montes et al., 2010; Shekharyadav et al., 2011; Krysiak-Baltyn et al., 2012; Rignell-Hydbom et al., 2012; Li et al., 2014; Michalakakis et al., 2014, 2014), piretroides (Bian et al., 2004; Xia et al., 2004, 2008; Lifeng et al., 2006; Sun et al., 2007) e o 2,4-D (Lerda; Rizzi, 1991; Extension Toxicology Network, 1996; Arbuckle et al., 1999; Swan et al., 2003; Institute of Medicine, 2014).

Os agrotóxicos também podem atuar como desreguladores endócrinos ao interferir na síntese, secreção, transporte, ligação, ação ou eliminação dos hormônios produzidos naturalmente pelo organismo, exercendo efeitos sobre o hipotálamo,

a pituitária e as gônadas masculina (testículo) e feminina (ovário). Efeitos sobre os hormônios e, conseqüentemente, sobre as funções desempenhadas por eles, foram relatados após a exposição ao 2,4-D (Garry et al., 2001; Yi et al., 2013; Friedrich, 2014), aos piretroides e seus metabólitos (Garey; Wolff, 1998; Bian et al., 2004; He et al., 2004; Xia et al., 2004, 2008; Chen et al., 2005; Lifeng et al., 2006; Sun et al., 2007; Han et al., 2008; Mendes et al., 2014; Ye et al., 2017), aos organoclorados (Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012; Rahman, 2013; Blanco-Muñoz et al., 2016), aos organofosforados (Sonnenschein; Soto, 1998; Viswanath et al., 2010; Mehrpour et al., 2014; Campos; Freire, 2016), aos carbamatos (Cecconi et al., 2007; Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012) e ao glifosato (Defarge et al., 2016).

Também podem ser observados desordens psiquiátricas e neurodegenerativas como transtornos parkinsonianos (Davis; Yesavage; Berger, 1978; Rajput; Uitti, 1987; Joubert; Joubert, 1988; Hertzman et al., 1990; Meco et al., 1994; Senanayake; Sanmuganathan, 1995; Liou et al., 1997; Bhatt; Elias; Mankodi, 1999; Montoya-Cabrera et al., 1999; Müller-Vahl; Kolbe; Dengler, 1999; Brooks et al., 1999; Shahar; Andraws, 2001; Hsieh et al., 2001; McCormack et al., 2002; Arima et al., 2003; Rusyniak; Nañagas, 2004; Brahmi et al., 2004; González-Polo et al., 2004; Shahar et al., 2005; Eaton; Gallagher, 2010; Hashim et al., 2011); e neurotoxicidade do desenvolvimento, provocando alterações intelectuais e comportamentais em crianças (Roberts; Karr; Council on Environmental Health, 2012; Burns et al., 2013; Yolton et al., 2014; Zhang et al., 2014; González-Alzaga et al., 2015). Igualmente, há um importante conjunto de evidências que relacionam a exposição aos agrotóxicos a efeitos crônicos como mutações no DNA e o surgimento de cânceres, como observa-se a seguir (Cordier et al., 1994; Ma et al., 2002; Infante-Rivard; Weichenthal, 2007; Monge et al., 2007).

Muitos dos efeitos a longo prazo ainda são desconhecidos, indicando que o impacto da exposição aos agrotóxicos pode ser bem maior do que se imagina



MUTAGÊNESE E CÂNCER

Estudos epidemiológicos demonstram que há uma relação entre a exposição aos agrotóxicos e o surgimento de cânceres em crianças (Cordier et al., 1994; Infante-Rivard; Weichenthal, 2007; Ma et al., 2002; Monge et al., 2007). Os cânceres potencialmente provocados pelos pesticidas podem afetar praticamente qualquer órgão ou sistema, e alguns compostos em particular possuem evidências mais robustas do que outros em relação ao tipo de tumor que podem produzir. Existem fortes evidências relacionando a exposição aos organoclorados e o desenvolvimento de cânceres, principalmente do linfoma não Hodgkin, geralmente após exposições ocupacionais (Alavanja et al., 2014; Cocco et al., 2005; De Roos et al., 2003; Eriksson; Karlsson, 1992; Garry et al., 1996; Orsi et al., 2009; Pahwa et al., 2012; Presutti et al., 2017; Spinelli et al., 2007). A exposição ao 2,4-D está relacionada ao surgimento de linfoma não Hodgkin, especialmente em casos de exposições ocupacionais (Cantor et al., 1992; Hoar et al., 1986; Miligi et al., 2006; Zahm et al., 1990), a sarcomas (Eriksson et al., 1981) câncer de cólon e leucemia (Yi et al., 2013). O 2,4-D também está associado a danos no material genético (mutações) (Garaj-Vrhovac; Zeljezic, 2002).

Alguns estudos com compostos organofosforados revelam potencial associação com câncer em humanos, como linfomas (Alavanja et al., 2014), linfoma não Hodgkin (De Roos et al., 2003; Waddell et al., 2001) e cânceres de próstata (Koutros et al., 2013). Observou-se um risco aumentado de ocorrência de leucemia em crianças em casos de exposição materna e paterna aos organofosforados (Monge et al., 2007). A exposição aos carbamatos também foi considerada como um fator estatisticamente significativo para o aumento de casos de câncer (Garry et al., 1996). Já a exposição aos piretroides pode estar associada com o aumento de casos de tumor cerebral (Chen et al., 2016) e à ocorrência de leucemia linfocítica aguda, ambos em crianças (Ding et al., 2012). Também pode haver aumento da indução de casos de câncer, especialmente em pacientes com o sistema imune comprometido (Skolarczyk; Pekar; Nieradko-lwanicka, 2017). Em relação ao potencial genotóxico dos piretroides, há um grande número de estudos evidenciando efeitos em diferentes espécies, inclusive em mamíferos, bem como pesquisas em células humanas indicando efeitos mutagênicos (Daniel; Wohlers; Citra, 2003).

As intoxicações crônicas são “silenciosas” e há uma grande dificuldade em associar os quadros clínicos a exposições progressas

A ocorrência de linfoma não Hodgkin também encontra-se significativamente elevada em casos de exposição ao paraquate (Park et al., 2009). A exposição materna antes da concepção e durante o segundo semestre da gravidez foi associado ao surgimento de leucemia linfocítica aguda em crianças (Monge et al., 2007). Em relação ao glifosato, a Agência Internacional de Pesquisas sobre o Câncer (Iarc) recentemente classificou o produto como provável carcinogênico para humanos (International Agency for Research on Cancer, 2017). A associação entre a exposição a agrotóxicos e achados sugestivos de mutagenicidade em estudos experimentais e em humanos foi observada para o paraquate (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2015; Garaj-Vrhovac; Zeljezic, 2002), glifosato (Alvarez-Moya et al., 2014; Ghisi; Oliveira; Prioli, 2016), piretroides (Barrueco et al., 1992; Puig et al., 1989) e organofosforados (Lieberman et al., 1998).

Diversos outros efeitos crônicos podem ser associados à exposição a agrotóxicos de diferentes grupos químicos, tais como a toxicidade sobre o sistema reprodutivo, teratogênese/malformação congênita, desordens neurodegenerativas e neurotoxicidade do desenvolvimento, toxicidade sobre o sistema hormonal ou desregulação endócrina, desordens do sistema imune e nervoso, transtorno do espectro autista, alergias e asma, agravando a situação de saúde de grupos populacionais expostos. As intoxicações crônicas são “silenciosas” e há uma grande dificuldade em associar os quadros clínicos às exposições progressas, muitas vezes ocorridas após um significativo lapso temporal. Elas podem ser decorrentes das exposições crônicas a baixas doses, a múltiplos tóxicos, por diferentes vias (oral, inalatória, dérmica) e podem acontecer em situações e locais diversos, afetando a população como um todo. A exposição constante a essas substâncias pode estar relacionada ao surgimento de graves problemas de saúde como cânceres, mutações genéticas, distúrbios e problemas sobre o sistema reprodutivo, abortos, malformações, neurotoxicidade, desregulação hormonal, efeitos sobre o sistema imunológico e outros, com importantes repercussões sobre o perfil de morbidade e mortalidade das populações e incalculável custo social.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os agrotóxicos vêm sendo largamente utilizados nas atividades agrícolas no Brasil, favorecendo a contaminação ambiental e exposição humana. Além do uso na agricultura, os ingredientes ativos são utilizados em formulações de produtos veterinários e domissanitários, ampliando os riscos de intoxicações em espécies não alvo, como animais domésticos e humanos. Pela ampla presença de seu uso e potencial contaminação dos diversos compartimentos ambientais, a exposição aos agrotóxicos pode acontecer por diferentes vias e nos mais diversos contextos, causando danos, em particular, a grupos populacionais vulneráveis, como crianças, gestantes, idosos e pessoas com a saúde debilitada. As intoxicações acontecem em diferentes contextos socioambientais, e mesmo diante da adoção de medidas protetivas, como a higienização de alimentos produzidos com agrotóxicos e com o uso de EPI, rigorosamente em acordo com as normas prescritas, não é possível impedir a ocorrência de danos à saúde humana, uma vez que o perigo é intrínseco aos agrotóxicos e é impossível de ser eliminado. Casos de intoxicações podem ser observados após exposições ambientais, ocupacionais, dietéticas e intencionais, com efeitos particularmente relevantes durante períodos críticos do desenvolvimento e maturação neurocomportamental, como o período gestacional. O conjunto de evidências disponíveis na literatura é suficiente para afirmar que o uso de pesticidas causa impactos severos sobre a saúde humana, muitos desses irreversíveis ou mesmo fatais.

O uso de agrotóxicos ameaça a soberania e segurança alimentar, assim como a autonomia produtiva de alimentos, ao esgotar os recursos necessários para sua produção. Sendo assim, diante das incertezas decorrentes da exposição aos pesticidas, recomenda-se a adoção do princípio da precaução, que afirma que, na ausência de evidências científicas absolutas que assegurem que a exposição a um agente tóxico possa ser considerada segura, deve-se evitar a exposição, proibindo o uso dessas substâncias. O modelo produtivo baseado no uso de insumos químicos tais como os agrotóxicos, revela-se insustentável e incompatível com a vida, devendo ser substituído por práticas que privilegiem a proteção da saúde e da vida, como a agroecologia.

Na ausência de evidências científicas absolutas que assegurem que a exposição a um agente tóxico pode ser considerada segura, deve-se evitar a exposição, proibindo o uso dessas substâncias



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. *Reregistration Eligibility Decision (RED) for Malathion*. Washington: EPA, 2009. Disponível em: <<https://archive.epa.gov/pesticides/reregistration/web/pdf/malathion-red-revised.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2017.
- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Parecer técnico de reavaliação no 01, de 2015/GGTOX/Anvisa*. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2541353/CP%2B94-2015%2B-%2BNT.pdf/50fb348f-3c2a-4992-a3a2-ca89fd4d2127>>. Acesso em: 12 abr. 2017.
- AHIMASTOS, A. A. et al. Malathion Exposure Associated With Acute Renal Failure. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, v. 314, n. 14, p. 3107, 2015.
- AHLBOM, J.; FREDRIKSSON, A.; ERIKSSON, P. Exposure to an organophosphate (DFP) during a defined period in neonatal life induces permanent changes in brain muscarinic receptors and behaviour in adult mice. *Brain research*, v. 677, n. 1, p. 13–9, 17 abr. 1995.
- ALAVANJA, M. C. R. et al. Non-hodgkin lymphoma risk and insecticide, fungicide and fumigant use in the agricultural health study. *PLoS one*, v. 9, n. 10, p. e109332, 2014.
- ALFARO-LIRA, S.; PIZARRO-ORTIZ, M.; CALAF, G. M. Malignant transformation of rat kidney induced by environmental substances and Estrogen. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 9, n. 5, p. 1630–1648, 2012.
- ALVAREZ-MOYA, C. et al. Comparison of the in vivo and in vitro genotoxicity of glyphosate isopropylamine salt in three different organisms. *Genetics and molecular biology*, v. 37, n. 1, p. 105–10, mar. 2014.
- ASCHERIO, A. et al. Pesticide exposure and risk for Parkinson's disease. *Annals of Neurology*, v. 60, n. 2, p. 197–203, ago. 2006.
- BAIOMY, A. A. et al. Protective effect of ginger and zinc chloride mixture on the liver and kidney alterations induced by malathion toxicity. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, v. 28, n. 1, p. 122–128, 2015.
- BARLOW, B. K. et al. A fetal risk factor for Parkinson's disease. *Developmental Neuroscience*, v. 26, n. 1, p. 11–23, 2004.
- BARRUECO, C. et al. Cytogenetic effects of permethrin in cultured human lymphocytes. v. 7, n. 6, p. 433–437, 1992.
- BASTOS, L. H. P. et al. Monitoramento de resíduos de agrotóxicos da classe dos organofosforados por CG-DFC em amostras de leite fluido e em pó. *Química Nova*, v. 38, n. 2, p. 178–184, 2014.
- BERKOWITZ, G. S. et al. In utero pesticide exposure, maternal paraoxonase activity, and head circumference. *Environmental health perspectives*, v. 112, n. 3, p. 388–91, mar. 2004.
- BJØRLING-POULSEN, M.; ANDERSEN, H. R.; GRANDJEAN, P. Potential developmental neurotoxicity of pesticides used in Europe. *Environmental health: a global access science source*, v. 7, p. 50, jan. 2008.
- BRASIL. *Parecer 01/2016 sobre pulverização aérea de inseticidas para combate do Aedes aegypti*. Brasília, 2016. Brasília, DF: [s.n.].
- BRASIL. *Nota Informativa 17/2016 sobre pulverização aérea de inseticidas para combate do Aedes aegypti*. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Brasília, DF, Brasil: [s.n.].
- CALABRESE, E. J. Paradigm lost, paradigm found: The re-emergence of hormesis as a fundamental dose response model in the toxicological sciences. *Environmental Pollution*, v. 138, n. 3, p. 379–412, 2005.
- CALABRESE, E. J. Hormesis: why it is important to toxicology and toxicologists. *Environmental Toxicology and Chemistry*, v. 27, n. 7, p. 1451–1474, 2008.
- CALABRESE, E. J.; MCCARTHY, M. E.; KENYON, E. The occurrence of chemically induced hormesis. *Health physics*, v. 52, n. 5, p. 531–541, 1987.
- CÂMARA DOS DEPUTADOS. *Relatório Final da Subcomissão Especial sobre o uso de agrotóxicos e suas consequências à saúde*. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<http://antigo.contraosagrototoxicos.org/index.php/materiais/relatorios/relatorio-final-da-subcomissao-especial-sobre-o-uso-de-agrototoxicos/detail>>. Acesso em: 22 set. 2017.
- CANTOR, K. P. et al. Pesticides and Other Agricultural Risk Factors for Non-Hodgkin's Lymphoma among Men in Iowa and Minnesota. p. 2447–2456, 1992.
- CARNEIRO, F. F. et al. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. 1. ed. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- CASTILLO-LANCELLOTTI, C. et al. Assessment of pesticide residues in processed foods in Chile. *Revista Espanola de Nutricion Comunitaria*, v. 17, p. 146–150, 2011.
- CHAIM, A. et al. *Validação de método para estudo de deposição de inseticidas biológicos em florestas*. Jaguariúna: Embrapa, 1999.
- CHAIM, A. Tecnologia de Aplicação de Agrotóxicos: Fatores que afetam a eficiência e o impacto ambiental. In: SILVA, C. M. M. S.; FAY, E. F. (Eds.). *Agrotóxicos & Ambiente*. 1. ed. Brasília: Embrapa, 2004. p. 289–317.
- CHEN, S. et al. Exposure to pyrethroid pesticides and the risk of childhood brain tumors in East China. *Environmental Pollution*, v. 218, p. 1128–1134, 2016.
- COCCO, P. et al. Cancer mortality among men occupationally exposed to dichlorodiphenyltrichloroethane. *Cancer Research*, v. 65, n. 20, p. 9588–9594, 2005.
- CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL. *Os Impactos dos Agrotóxicos na Segurança Alimentar e Nutricional: Contribuições da Consea*. Brasília: Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (CONSEA), 2012. Disponível em: <<http://antigo.contraosagrototoxicos.org/index.php/materiais/relatorios/os-impactos-dos-agrototoxicos-na-seguranca-alimentar-e-nutricional-contribuicoes-do-consea/download>>. Acesso em: 26 jun. 2015.
- CORDIER, S. et al. Incidence and risk factors for childhood brain tumor in the Ile de France. *International journal of cancer*, v. 59, p. 776–782, 1994.
- CORY-SLECHTA, D. A. et al. Developmental pesticide exposures and the Parkinson's disease phenotype. *Birth Defects Research Part A - Clinical and Molecular Teratology*, v. 73, n. 3, p. 136–139, 2005.
- COSTA, L. G. Current issues in organophosphate toxicology. *Clinica*



chimica acta; international journal of clinical chemistry, v. 366, n. 1-2, p. 1-13, abr. 2006.

COSTA, L. G. Toxic Effects of Pesticides. In: KLAASSEN, C. D. (Ed.). *Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*. 8. ed. Kansas: McGraw-Hill, 2013. p. 933-980.

DANIEL, T.; WOHLERS, D.; CITRA, M. Toxicological Profile for Pyrethrins and Pyrethroids. U.S. *Department of Health and Human Services Agency for Toxic Substances and Disease Registry*, n. September, p. 328, 2003.

DAS, K. et al. Role of familial, environmental and occupational factors in the development of Parkinson's disease. *Neuro-degenerative diseases*, v. 8, n. 5, p. 345-51, 2011.

DAVEY, E.; DAVIS, J.; FRIEDMAN, D. Surviving accidental paraquat ingestion: a limited evidence zone. *The Medical Journal of Australia*, v. 203, n. 8, p. 327, 19 out. 2015.

DAVIS, K. L.; YESAVAGE, J. A.; BERGER, P. A. Single case study. Possible organophosphate-induced parkinsonism. *The Journal of nervous and mental disease*, v. 166, n. 3, p. 222-5, mar. 1978.

DE ROOS, A. J. et al. Integrative assessment of multiple pesticides as risk factors for non-Hodgkin's lymphoma among men. *Occupational and environmental medicine*, v. 60, n. 9, p. E11, 2003.

DING, G. et al. Pyrethroid Pesticide Exposure and Risk of Childhood Acute Lymphocytic Leukemia in Shanghai. *Environmental Science & Technology*, v. 46, n. 24, p. 13480-13487, 2012.

DORES, E. F. G. C. et al. Pesticide levels in ground and surface waters of Primavera do Leste Region, Mato Grosso, Brazil. *Journal of chromatographic science*, v. 46, n. 7, p. 585-590, 2008.

EATON, D. L.; KLAASSEN, C. D. General Principles os toxicology. In: KLAASSEN, C. D. (Ed.). *Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*. 6. ed. Michigan: McGraw-Hill, 2001. p. 11-34.

ERIKSSON, M.; KARLSSON, M. Occupational and other environmental factors and multiple myeloma: a population based case-control study. *British journal of industrial medicine*, v. 49, n. 2, p. 95-103, 1992.

ERIKSSON, T. et al. Soft-tissue sarcomas and exposure to chemical substances : a case-referent study. *British Journal of Industrial Medicine*, v. 38, p. 27-33, 1981.

ESKENAZI, B.; BRADMAN, A.; CASTORINA, R. Exposures of Children to Organophosphate Pesticides and Their Potential Adverse Health Effects Exposures of Farmworkers and Their Families. *Environmental health perspectives*, v. 107, n. 3, p. 409-419, 1999.

FERNANDO, R. Survival of a patient after self-injection of paraquat and surgical excision of the injection site. *Ceylon Medical Journal*, n. January 2014, p. 2015, 2015.

FIRESTONE, J. et al. Pesticides and risk of Parkinson disease: a population-based case-control study. *Archives of neurology*, v. 62, n. 1, p. 91-5, jan. 2005.

FLEHI-SLIM, I. et al. Malathion-induced hepatotoxicity in male Wistar rats: biochemical and histopathological studies. *Environmental Science and Pollution Research*, v. 22, n. 22, p. 17828-17838, 2015.

FORTENBERRY, G. Z. et al. Magnitude and characteristics of acute paraquat- and diquat-related illnesses in the US: 1998-2013. *Environmental research*, v. 146, p. 191-9, abr. 2016.

FREEMAN, N. C. G. et al. Contributions of children's activities to pesticide hand loadings following residential pesticide application. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, v. 15, n. 1, p. 81-8, 2005.

FRIEDRICH, K. *Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos*

no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia, 29 maio 2013. Disponível em: <<https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/30>>. Acesso em: 16 maio. 2016

FRIEDRICH, K. *Avaliação dos efeitos tóxicos sobre o sistema reprodutivo, hormonal e câncer para seres humanos após o uso do herbicida 2,4-D*. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUK EwiO-uOb-djVAhWMFpAKHWmmCGIQFgggnMAA&url=http%3A%2F%2Fantigo.contraosagrototoxicos.org%2Findex.php%2Fmateriais%2Frelatorios%2Fparecer-sobre-o-herbicida-2-4-d-incqs-fio>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

FRIESEN, E. G.; JONES, G. R.; VAUGHAN, D. Clinical Presentation and Management of Acute 2,4-D Oral Ingestion. *Drug Safety*, v. 5, n. 2, p. 155-159, 1990.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. *Carta aberta da Fiocruz frente às atuais mudanças na regulação de agrotóxicos e perdas para saúde pública*. Disponível em: <<https://www.agencia.fiocruz.br/carta-aberta-da-fiocruz-frente-às-atuais-mudanças-na-regulação-de-agrotóxicos-e-perdas-para-saúde>>.

GARAJ-VRHOVAC, V.; ZELJEZIC, D. Assessment of Genome Damage in a Population of Croatian Workers Employed in Pesticide Production by Chromosomal Aberration Analysis, Micronucleus Assay and Comet Assay. *J. Appl. Toxicol.*, v. 255, n. March, p. 249-255, 2002.

GARRIGOU, A.; BALDI, I.; DUBUC, P. Contributos da ergotoxicologia na avaliação da eficácia real dos EPI que devem proteger do risco fitossanitário: da análise da contaminação ao processo colectivo de alerta. *LaborReal*, v. IV, n. 1, p. 92-103, 2008.

GARRY, V. F. et al. Pesticide appliers with mixed pesticide exposure: G-banded analysis and possible relationship to non-Hodgkin's lymphoma. *Cancer epidemiology, biomarkers & prevention: a publication of the American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology*, v. 5, n. 1, p. 11-6, 1 jan. 1996.

GATTO, N. M. et al. Well-water consumption and Parkinson's disease in rural California. *Environmental health perspectives*, v. 117, n. 12, p. 1912-8, dez. 2009.

GHISI, N. DE C.; OLIVEIRA, E. C. DE; PRIOLI, A. J. Does exposure to glyphosate lead to an increase in the micronuclei frequency? A systematic and meta-analytic review. *Chemosphere*, v. 145, p. 42-54, 2016.

GURGEL, A. M. *Neurotoxicidade dos agrotóxicos organofosforados e regulação estatal: da indústria da dúvida científica à ocultação de perigo para a saúde humana*. Recife: Centro de Pesquisas Aggeu magalhães/Fundação Oswaldo Cruz (CPqAM/Fiocruz), 2017.

GURGEL, A. M.; GURGEL, I. G. D.; AUGUSTO, L. G. S. Neurotoxicidade dos agrotóxicos organofosforados: doenças neurodegenerativas, manifestações extrapiramidais e parkinsonismo. In: GURGEL, A. M.; SANTOS, M. O. S. DOS; GURGEL, I. G. D. (Eds.). *Agrotóxicos: vulnerabilidades socioambientais, político-institucionais e teórico-metodológicas*. 1. ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2017. p. 15.

HOAR, S. K. et al. Agricultural Herbicide Use and Risk of Lymphoma and Soft-Tissue Sarcoma. *JAMA*, v. 256, n. 9, p. 1141-1147, 1986.

HONG, S.-Y. et al. Prediction of patient survival in cases of acute paraquat poisoning. *PLoS one*, v. 9, n. 11, p. e111674, 2014.

IMAMURA, T. et al. Two cases of acute poisoning with acetamiprid in humans. *Clinical toxicology (Philadelphia, Pa.)*, v. 48, n. 8, p. 851-853, 2010.

INFANTE-RIVARD, C.; WEICHTHAL, S. Pesticides and childhood cancer: an update of zahm and ward's 1998 review. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, v. 10, p. 81-99, 2007.



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NURAIS RENOVÁVEIS. *Boletins anuais de produção, importação, exportação e vendas de agrotóxicos no Brasil - 2014*. Brasília-DF: IBAMA, 2016. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 14 ago. 2016.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. IARC *Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans - volume 112: Some organophosphate insecticides and herbicides - Glyphosate*. Lyon, Fr: [s.n.]. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol112/mono112.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2017.

JAIPIEAM, S. et al. Organophosphate Pesticide Residues in Drinking Water from Artesian Wells and Health Risk Assessment of Agricultural Communities, Thailand. *Human and ecological risk assessment: HERA*, v. 15, n. 6, p. 1304-1316, 2009.

JAYARAJ, R.; MEGHA, P.; SREEDEV, P. Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. *Interdisciplinary toxicology*, v. 9, n. 3-4, p. 90-100, dez. 2016.

JAYASUMANA, C. et al. Drinking well water and occupational exposure to Herbicides is associated with chronic kidney disease, in Padavi-Sripura, Sri Lanka. *Environmental health: a global access science source*, v. 14, p. 6, 18 jan. 2015.

JOSSE, R. et al. Impact of isomalathion on malathion cytotoxicity and genotoxicity in human HepaRG cells. *Chemico-Biological Interactions*, v. 209, n. 1, p. 68-76, 2014.

KALENDER, S. et al. Malathion-induced hepatotoxicity in rats: The effects of vitamins C and E. *Food and Chemical Toxicology*, v. 48, n. 2, p. 633-638, 2010.

KELLER, T. et al. Fatal overdose of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D). *Forensic Science International*, v. 65, p. 13-18, 1994.

KOUTROS, S. et al. Risk of total and aggressive prostate cancer and pesticide use in the Agricultural Health Study. *American Journal of Epidemiology*, v. 177, n. 1, p. 59-74, 2013.

KRIEGER, R. I.; ROSS, J. H. Risk assessments in the pesticide regulatory process. *The Annals of occupational hygiene*, v. 37, n. 5, p. 565-78, out. 1993.

LASRAM, M. M. et al. Antioxidant and anti-inflammatory effects of N-acetylcysteine against malathion-induced liver damages and immunotoxicity in rats. *Life Sciences*, v. 107, n. 1-2, p. 50-58, 2014.

LEE, H. L.; CHEN, K. W.; WU, M. H. Acute poisoning with a herbicide containing imazapyr (Arsenal): a report of six cases. *Journal of toxicology. Clinical toxicology*, v. 37, n. 1, p. 83-9, 1999.

LEME, T. S. et al. Avaliação da vestimenta utilizada como equipamento de proteção individual pelos aplicadores de malathion no controle da dengue em São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, v. 30, n. 3, p. 567-576, mar. 2014.

LIEBERMAN, A. D. et al. Genotoxicity from domestic use of organophosphate pesticides. *Journal of occupational and environmental medicine*, v. 40, n. 11, p. 954-7, nov. 1998.

LUKASZEWICZ-HUSSAIN, A. Subchronic intoxication with chlorfenvinphos, an organophosphate insecticide, affects rat brain antioxidative enzymes and glutathione level. *Food and chemical toxicology: an international journal published for the British Industrial Biological Research Association*, v. 46, n. 1, p. 82-6, jan. 2008.

MA, X. et al. Critical Windows of Exposure to Household Pesticides and Risk of Childhood Leukemia. *Environmental Health Perspectives*, v. 110, n. 9, p. 955-960, 2002.

MELGAREJO, L.; GURGEL, A. M. *Agrotóxicos, seus mitos e implicações*.

In: GURGEL, A. M.; SANTOS, M. O. S.; GURGEL, I. G. D. (Eds.). 1. ed. Recife-PE: Editora Universitária da UFPE, 2017. p. 28.

MILIGI, L. et al. *Cancer and Pesticides An Overview and Some Results of the Italian Multicenter Case - Control Study on Hematolymphopoietic Malignancies*. v. 377, p. 366-377, 2006.

MONGE, P. et al. Parental occupational exposure to pesticides and the risk of childhood leukemia in Costa Rica. *Scandinavian journal of work, environment & health*, v. 33, n. 4, p. 293-303, 2007.

MORAES, R. et al. Pesticide residues in rivers of a Brazilian Rain Forest Reserve: assessing potential concern for effects on aquatic life and human health. *Ambio*, v. 32, n. 4, p. 258-63, jun. 2003.

MUTHU, V. et al. Severe cholestasis and hepatic dysfunction in a case of fatal paraquat poisoning. *Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology*, v. 39, n. 1, p. e7-e9, 2015.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Pesticides in the diets of infants and children*. Washington: National Academy Press, 1993.

NEVES, F. F. et al. Intoxicação grave por paraquat: achados clínicos e radiológicos em um sobrevivente. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 36, n. 4, p. 513-516, ago. 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *WHO alarmed by use of highly toxic chemicals as weapons in Syria* World Health Organization. *Media Centre*. Geneva: World Health Organization, 2017. Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/news/statements/2017/toxic-chemicals-syria/en/>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

ORSI, L. et al. Occupational exposure to pesticides and lymphoid neoplasms among men: results of a French case-control study. *Occupational and environmental medicine*, v. 66, n. 5, p. 291-298, 2009.

PAHWA, M. et al. Pesticide use, immunologic conditions, and risk of non-Hodgkin lymphoma in Canadian men in six provinces. *International Journal of Cancer*, v. 131, n. 11, p. 2650-2659, 2012.

PALMA, D. C. A. *Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde - MT*. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2011.

PALMA, D. C. A. et al. Simultaneous Determination of Different Classes of Pesticides in Breast Milk by Solid-Phase Dispersion and GC/ECD. *Article J. Braz. Chem. Soc*, v. 25, n. 8, p. 1419-1430, 2014.

PARK, S. K. et al. Cancer incidence among paraquat exposed applicators in the agricultural health study: prospective cohort study. *International journal of occupational and environmental health*, v. 15, n. 3, p. 274-81, 2009.

PERGHER, G.; GUBIANI, R.; TONETTO, G. Foliar deposition and pesticide losses from three air-assisted sprayers in a hedgerow vineyard. *Crop Protection*, v. 16, n. 1, p. 25-33, 1997.

PIGNATI, W. A.; MACHADO, J. M. H.; CABRAL, J. F. Acidente rural ampliado: o caso das chuvas de agrotóxicos sobre a cidade de Lucas do Rio Verde - MT. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 12, n. 1, p. 105-114, mar. 2007.

POSSAMAI, F. P. et al. Oxidative stress after acute and sub-chronic malathion intoxication in Wistar rats. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, v. 23, n. 2, p. 198-204, 2007.

PRADO DE MELLO JORGE, M. H. et al. Evaluation of Health Information Systems in Brazil Palavras-chave. v. 18, n. 1, p. 7-18, 2010.

PRESUTTI, R. et al. Pesticide exposures and the risk of multiple myeloma in men: an analysis of the North American Pooled Project (NAPP). *International Journal of Cancer*, v. 139, n. 8, p. 1703-1714, 2017.

PUIG, M. et al. Analysis of cytogenetic damage induced in cultured



- human lymphocytes by the pyrethroid insecticides cypermethrin and fenvalerate. *Mutagenesis*, v. 4, n. 1, p. 72-74, 1989.
- QIAO, D. et al. Fetal chlorpyrifos exposure: adverse effects on brain cell development and cholinergic biomarkers emerge postnatally and continue into adolescence and adulthood. *Environmental health perspectives*, v. 111, n. 4, p. 536-44, abr. 2003.
- REIS, E. F. DOS et al. Qualidade da aplicação aérea líquida com uma aeronave agrícola experimental na cultura da soja (Glycine Max L.). *Engenharia Agrícola*, v. 30, n. 5, p. 958-966, out. 2010.
- ROBERTS, J. R.; KARR, C. J.; COUNCIL ON ENVIRONMENTAL HEALTH. Pesticide Exposure in Children. *Pediatrics*, v. 130, n. 6, p. e1765-e1788, 2012.
- ROTHLEIN, J. et al. Organophosphate pesticide exposure and neurobehavioral performance in agricultural and non-agricultural Hispanic workers. *Environmental health perspectives*, v. 114, n. 5, p. 691-6, maio 2006.
- RUSYNIAK, D. E.; NAÑAGAS, K. A. Organophosphate poisoning. *Seminars in neurology*, v. 24, n. 2, p. 197-204, jun. 2004.
- SCHIPPER, P. N. M.; VISSERS, M. J. M.; VAN DER LINDEN, A. M. A. Pesticides in groundwater and drinking water wells: overview of the situation in the Netherlands. *Water Science & Technology*, v. 57, n. 8, p. 1277, abr. 2008.
- SELMI, S.; EL-FAZAA, S.; GHARBI, N. Oxidative stress and alteration of biochemical markers in liver and kidney by malathion in rat pups. *Toxicology and Industrial Health*, v. 31, n. 9, p. 783-788, 2015.
- SERRA, A.; DOMINGOS, F.; MARTINS PRATA, M. Intoxicação por paraquat. *Acta Médica Portuguesa*, v. 16, p. 25-32, 2003.
- SHAKERKHATIBI, M. et al. Pesticides residue in drinking groundwater resources of rural areas in the northwest of iran. *Health promotion perspectives*, v. 4, n. 2, p. 195-205, 2014.
- SILVA, A. B. et al. Uso de agrotóxicos no sistema de produção de hortaliças no município de Camocim de São Félix, Pernambuco. *Embrapa Solos*, v. 6, p. 22p, 1999.
- SINGH, S. et al. DNA damage and cholinesterase activity in occupational workers exposed to pesticides. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, v. 31, n. 2, p. 278-285, 2011.
- SKOLARCZYK, J.; PEKAR, J.; NIERADKO-IWANICKA, B. Immune disorders induced by exposure to pyrethroid insecticides. *Postępy higieny i medycyny doświadczalnej (Online)*, v. 71, n. 0, p. 446-453, 8 jun. 2017.
- SLOTKIN, T. A.; SEIDLER, F. J. Developmental exposure to organophosphates triggers transcriptional changes in genes associated with Parkinson's disease in vitro and in vivo. *Brain research bulletin*, v. 86, n. 5-6, p. 340-7, 25 nov. 2011.
- SOBREIRA, A. E. G.; ADISSI, P. J. Agrotóxicos : falsas premissas e debates. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 8, n. 4, p. 985-990, 2003.
- SPINELLI, J. J. et al. Organochlorines and risk of non-Hodgkin lymphoma. *International Journal of Cancer*, v. 121, n. 12, p. 2767-2775, 2007.
- SRINIVASAN, K. G. et al. MRI Eye-of-the-Tiger Sign in Organophosphate Poisoning. A Case Report. *The neuroradiology journal*, v. 23, n. 4, p. 407-11, set. 2010.
- TAILLEBOIS, E.; THANY, S. H. The differential effect of low-dose mixtures of four pesticides on the pea aphid *Acyrtosiphon pisum*. *Insects*, v. 7, n. 4, p. 1-7, 2016.
- TANG, J.; ROSE, R. L.; CHAMBERS, J. E. Metabolism of Organophosphorus and Carbamate Pesticides. In: GUPTA, R. C. (Ed.). *Toxicology of Organophosphate and Carbamate Compounds*. 1. ed. Burlington, MA: Elsevier Academic Press, 2006. p. 127-143.
- VASCONCELOS, M. M. N. DE; GURGEL, I. G. D.; GURGEL, A. DO M. Efeitos crônicos decorrentes da ingestão simultânea de múltiplos agrotóxicos presentes em alimentos: determinação do risco aditivo. In: GURGEL, I. G. D.; SANTOS, M. O. S. DOS (Eds.). LASAT. (no prelo) ed. Recife-PE: Editora Universitária da UFPE, 2017.
- VEIGA, M. M. et al. A contaminação por agrotóxicos e os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*, v. 32, n. 116, p. 57-68, dez. 2007.
- WADDELL, B. L. et al. Agricultural use of organophosphate pesticides and the risk of non-Hodgkin's lymphoma among male farmers (United States). *Cancer causes & control : CCC*, v. 12, n. 6, p. 509-17, ago. 2001.
- WANG, A. et al. The association between ambient exposure to organophosphates and Parkinson's disease risk. *Occupational and environmental medicine*, v. 71, n. 4, p. 275-81, abr. 2014.
- WANG, L.-S. et al. Effect of 1-butyl-3-methylimidazolium tetrafluoroborate on the wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings. *Environmental toxicology*, v. 24, n. 3, p. 296-303, 2009.
- WESTON, D. P. et al. Aquatic effects of aerial spraying for mosquito control over an urban area. *Environmental Science and Technology*, v. 40, n. 18, p. 5817-5822, 2006.
- WHYATT, R. M. et al. Prenatal insecticide exposures and birth weight and length among an urban minority cohort. *Environmental health perspectives*, v. 112, n. 10, p. 1125-32, jul. 2004.
- WU, I. W.; LIN, J. L.; CHENG, E. T. Acute poisoning with the neonicotinoid insecticide imidacloprid in N-methyl pyrrolidone. *Clinical toxicology*, v. 39, n. 6, p. 617-621, 2001.
- XU, W. et al. Paraquat Poisoning Followed by Toxic Epidermal Necrolysis: A Report of Two Cases and Published Work Review. *Dermatology*, v. 231, n. 3, p. 209-212, 2015.
- XUE, J. et al. A meta-analysis of children's hand-to-mouth frequency data for estimating nondietary ingestion exposure. *Risk Analysis*, v. 27, n. 2, p. 411-420, 2007.
- XUE, J. et al. A meta-analysis of children's object-to-mouth frequency data for estimating non-dietary ingestion exposure. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, v. 20, n. 6, p. 536-545, 2009.
- YE, M. et al. Occupational pesticide exposures and respiratory health. *International journal of environmental research and public health*, v. 10, n. 12, p. 6442-71, 28 nov. 2013.
- YI, S.-W. et al. Agent Orange exposure and prevalence of self-reported diseases in Korean Vietnam veterans. *Journal of preventive medicine and public health = Yebang Uihakhoe chi*, v. 46, n. 5, p. 213-25, set. 2013.
- ZAHM, S. H. et al. All use subject to JSTOR Terms and Conditions A Case-Control Study of Non-Hodgkin's Lymphoma and the Eastern Nebraska. *Epidemiology*, v. 1, n. 5, p. 349-356, 1990.
- ARBUCKLE, T. E.; SCHRADER, S. M.; COLE, D.; HALL, J. C.; BANCEJ, C. M.; TURNER, L. A.; CLAMAN, P. 2, 4-Dichlorophenoxyacetic acid residues in semen of Ontario farmers. *Reproductive Toxicology*, v. 13, p. 421-429, 1999.
- ARIMA, H.; SOBUE, K.; SO, M.; MORISHIMA, T.; ANDO, H.; KATSUYA, H. Transient and reversible parkinsonism after acute organophosphate poisoning. *Journal of toxicology. Clinical toxicology*, v. 41, n. 1, p. 67-70, 2003. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12645970>>. Acesso em: 24 jun. 2016.
- BHATT, M. H.; ELIAS, M. A.; MANKODI, A. K. Acute and reversible



parkinsonism due to organophosphate pesticide intoxication: five cases. *Neurology*, v. 52, n. 7, p. 1467-71, 22 abr. 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10227636>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

BIAN, Q.; XU, L. C.; WANG, S. L.; XIA, Y. K.; TAN, L. F.; CHEN, J. F.; SONG, L.; CHANG, H. C.; WANG, X. R. Study on the relation between occupational fenvalerate exposure and spermatozoa DNA damage of pesticide factory workers. *Occupational and environmental medicine*, v. 61, n. 12, p. 999-1005, 2004. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1740696&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>>.

BLANCO-MUÑOZ, J.; LACASAÑA, M.; LÓPEZ-FLORES, I.; RODRÍGUEZ-BARRANCO, M.; GONZÁLEZ-ALZAGA, B.; BASSOL, S.; CEBRIAN, M. E.; LÓPEZ-CARRILLO, L.; AGUILAR-GARDUÑO, C. Association between organochlorine pesticide exposure and thyroid hormones in floriculture workers. *Environmental Research*, v. 150, p. 357-363, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2016.05.054>>.

BRAHMI, N.; GUEYE, P. N.; THABET, H.; KOURAICHI, N.; BEN SALAH, N.; AMAMOU, M. Extrapyrimalid syndrome as a delayed and reversible complication of acute dichlorvos organophosphate poisoning. *Veterinary and human toxicology*, v. 46, n. 4, p. 187-9, ago. 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15303389>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

BROOKS, A. I.; CHADWICK, C. A.; GELBARD, H. A.; CORY-SLECHTA, D. A.; FEDEROFF, H. J. Paraquat elicited neurobehavioral syndrome caused by dopaminergic neuron loss. *Brain research*, v. 823, n. 1-2, p. 1-10, 27 mar. 1999. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10095006>>. Acesso em: 29 dez. 2016.

BURNS, C. J.; MCINTOSH, L. J.; MINK, P. J.; JUREK, A. M.; LI, A. A. Pesticide exposure and neurodevelopmental outcomes: review of the epidemiologic and animal studies. *Journal of toxicology and environmental health. Part B, Critical reviews*, v. 16, n. 3-4, p. 127-283, 2013. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23777200>>. Acesso em: 27 set. 2017.

CAMPOS, É.; FREIRE, C. Exposure to non-persistent pesticides and thyroid function: A systematic review of epidemiological evidence. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, v. 219, n. 6, p. 481-497, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2016.05.006>>.

CECCONI, S.; PARO, R.; ROSSI, G.; MACCHIARELLI, G. The effects of the endocrine disruptors dithiocarbamates on the mammalian ovary with particular regard to mancozeb. *Current pharmaceutical design*, v. 13, n. 29, p. 2989-3004, 2007. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17979742>>.

CHEN, J.; CHEN, H.; LIU, R.; HE, J.; SONG, L.; BIAN, Q.; XU, L.; ZHOU, J.; XIAO, H.; DAI, G.; CHANG, H. C.; WANG, X. Effects of fenvalerate on progesterone production in cultured rat granulosa cells. *Reproductive Toxicology*, v. 20, n. 2, p. 195-202, 2005.

CORDIER, S.; IGLESISAS, M.-J.; LE GOASTER, C.; GUYOT, M.-M.; MANDEREAU, L. Incidence and risk factors for childhood brain tumor in the Ile de France. *International journal of cancer*, v. 59, p. 776-782, 1994.

DAVIS, K. L.; YESAVAGE, J. A.; BERGER, P. A. Single case study. Possible organophosphate-induced parkinsonism. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, v. 166, n. 3, p. 222-5, mar. 1978. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/641541>>. Acesso em: 22 dez. 2016.

DEFARGE, N.; TAKÁCS, E.; LOZANO, V. L.; MESNAGE, R.; SPIROUX DE VENDÔMOIS, J.; SÉRALINI, G.-E.; SZÉKÁCS, A. Co-Formulants in Glyphosate-Based Herbicides Disrupt Aromatase Activity in Human Cells below Toxic Levels. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 13, n. 3, 26 fev. 2016. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26927151>>. Acesso em: 27 set. 2017.

EATON, D. L.; GALLAGHER, E. P. General Overview of Toxicology. In: MCQUEEN, C. A. (Ed.). *Comprehensive Toxicology*. 2. ed. Espanha:

Elsevier, 2010. p. 1-46.

EXTENSION TOXICOLOGY NETWORK. Pesticide Information Profiles: 2,4-D. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://extoxnet.orst.edu/pips/24-D.htm>>. Acesso em: 16 abr. 2017.

FRIEDRICH, K. *Avaliação dos efeitos tóxicos sobre o sistema reprodutivo, hormonal e câncer para seres humanos após o uso do herbicida 2,4-D*. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEWiO-uOb-djVAhWMFpAKHWmmCGIQFggnMAA&url=http%3A%2F%2Fantigo.contraosagrototoxicos.org%2Findex.php%2Fmateriais%2Frelatorios%2Fparacer-sobre-o-herbicida-2-4-d-incqs-fio>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

GAREY, J.; WOLFF, M. S. Estrogenic and antiprogesteragenic activities of pyrethroid insecticides. *Biochemical and biophysical research communications*, v. 251, n. 3, p. 855-9, 1998. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0006291X9899569990Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9790999>>.

GARRY, V. F.; TARONE, R. E.; KIRSCH, I. R.; ABDALLAH, J. M.; DONALD, P.; LONG, L. K.; BURROUGHS, B. L.; BARR, D. B.; KESNER, J. S.; ENVIRONMENTAL, S.; PERSPECTIVES, H.; MAY, N.; GARRY, F.; TARONE, R. E.; KIRSCH, R.; ABDALLAH, J. M.; BURROUGHS, L.; BARR, D. B.; KESNER, J. S.; LOMBARDI, P.; LONG, K. Biomarker Correlations of Urinary 2,4-D Levels in Foresters: Genomic Instability and Endocrine Disruption. *Environmental Health Perspectives*, v. 109, n. 5, p. 495-500, 2001.

GONZÁLEZ-ALZAGA, B.; HERNÁNDEZ, A. F.; RODRÍGUEZ-BARRANCO, M.; GÓMEZ, I.; AGUILAR-GARDUÑO, C.; LÓPEZ-FLORES, I.; PARRÓN, T.; LACASAÑA, M. Pre and postnatal exposures to pesticides and neurodevelopmental effects in children living in agricultural communities from South-Eastern Spain. *Environment International*, v. 85, p. 229-237, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2015.09.019>>.

GONZÁLEZ-POLO, R. A.; RODRÍGUEZ-MARTÍN, A.; MORÁN, J. M.; NISO, M.; SOLER, G.; FUENTES, J. M. Paraquat-induced apoptotic cell death in cerebellar granule cells. *Brain Research*, v. 1011, n. 2, p. 170-176, 18 jun. 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15157803>>. Acesso em: 28 dez. 2016.

HAN, Y.; XIA, Y.; HAN, J.; ZHOU, J.; WANG, S.; ZHU, P.; ZHAO, R.; JIN, N.; SONG, L.; WANG, X. The relationship of 3-PBA pyrethroids metabolite and male reproductive hormones among non-occupational exposure males. *Chemosphere*, v. 72, n. 5, p. 785-790, 2008.

HASHIM, H. Z.; WAN MUSA, W. R.; NGIU, C. S.; WANYAHYA, W. N.; TAN, H. J.; IBRAHIM, N. Parkinsonism complicating acute organophosphate insecticide poisoning. *Annals of the Academy of Medicine*, v. 40, n. 3, p. 150-1, mar. 2011, Singapore. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21603737>>. Acesso em: 29 jun. 2016.

HE, J.; CHEN, J.; LIU, R.; WANG, S.; SONG, L.; CHANG, H. C.; WANG, X. Alterations of FSH-stimulated progesterone production and calcium homeostasis in primarily cultured human luteinizing-granulosa cells induced by fenvalerate. *Toxicology*, v. 203, n. 1-3, p. 61-68, 2004.

HERTZMAN, C.; WIENS, M.; BOWERING, D.; SNOW, B.; CALNE, D. Parkinson's disease: a case-control study of occupational and environmental risk factors. *American Journal of Industrial Medicine*, v. 17, n. 3, p. 349-55, 1990. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>>.



[PERIGOS, LIMITES E DESAFIOS NO MONITORAMENTO SOBRE O USO DE AGROTÓXICOS E SEUS RESÍDUOS

KAREN FRIEDRICH

BIOMÉDICA, MESTRE E DOUTORA EM SAÚDE PÚBLICA
PELA FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ)

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores consumidores de agrotóxicos do mundo. Em 2013 foram consumidos 16 kg/ha plantado, ou o equivalente a 6 quilos per capita, no mesmo período (Brasil, 2016), destinados principalmente à produção de *commodities* agrícolas (Carneiro et al, 2015). No período de 2000 a 2012, as culturas de soja, milho e algodão contribuíram, em média, com mais de 60% dos agrotóxicos consumidos, números que se tornam ainda mais expressivos a partir da introdução das variedades transgênicas (Almeida et al, 2017). O mesmo estudo mostra ainda que nesse período o uso de agrotóxicos em soja, por área plantada, aumentou cerca de 124%, enquanto a produtividade (toneladas/hectare) cresceu apenas 9,5%, indicando que não existe correlação entre o uso de agrotóxicos com o aumento de produtividade. Esse modelo, caracterizado pela produção de monoculturas em grandes extensões de áreas, está voltado à produção de *commodities* e não de alimentos, e tem adotado um sistema econômico e tecnológico dependente, trazendo riscos cada vez maiores à saúde da população e aos ecossistemas. Outro elemento preocupante é a impossibilidade de coexistência desse modelo com a agricultura familiar e com diversas outras formas de resistência econômica e social no campo, tais como agriculturas de base ecológica. Essa impossibilidade repercute não somente na saúde do trabalhador do campo, suas famílias e vizinhos, mas também na segurança alimentar.

A produção da agricultura familiar encontra-se em desvantagem ao modelo químico dependente, pois acaba pressionada a se render ao uso de

agrotóxicos por uma série de questões, tais como: assistência técnica agrícola voltada ao modelo convencional (conteúdo programático dos cursos de agronomia mais voltados para essa prática do que para a produção orgânica e agroecológica); isenção tributária para agrotóxicos; desequilíbrio ecológico decorrente do uso de pesticidas nas grandes propriedades, que também contribui para a proliferação de espécies super-resistentes, que podem ser carregadas para as pequenas plantações de alimentos; pressão do mercado para a colheita nas épocas de preço mais elevado; escassez de políticas e financiamento público para a produção saudável.

Outras questões também estão relacionadas à pressão e opressão em que se encontram os pequenos produtores, mas que estão associadas à inexecutabilidade de todos os critérios definidos pelos órgãos reguladores e que condicionam o “uso seguro”, tais como dificuldade de transporte, de descarte de embalagens e de uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (Abreu e Alonzo, 2016). Além disso, pequenas propriedades que optam por produzir alimentos sem agrotóxicos, podem ter sua produção contaminada pela pulverização aérea ou tratorizada, praticada em grandes monocultivos de regiões próximas, ou mesmo por conta do uso de fontes hídricas provenientes de áreas com elevadas cargas de agroquímicos (Alves; Oliveira-Silva, 2003; Carneiro et al, 2015; Ferreira, 2015; Almeida et al, 2009). Vale destacar que não somente os agrotóxicos, mas os adubos químicos são substâncias potencialmente tóxicas, principalmente por conterem metais pesados (Bizarro et al, 2008;



Naval et al, 2011) associados a graves efeitos sobre seres humanos e ecossistemas. Nesse sentido, o uso de agrotóxicos empobrece a fertilidade do solo, gerando também a demanda pelo uso de adubos químicos.

O que estudos científicos e relatos de comunidades camponesas vêm mostrando é a insustentabilidade do modelo químico dependente (Rigotto et al, 2012; Carneiro et al, 2015), que inclui o uso de sementes transgênicas resistentes a insetos e herbicidas que tanto estimulam diretamente o uso de agrotóxicos, como podem contribuir para a indução de espécies resistentes (Almeida et al, 2017; Benbrook, 2012; Young, 2006; Peshin; Zhang, 2014). O uso de agroquímicos afeta a biodiversidade, aniquilando os predadores naturais das espécies que incidem sobre as lavouras e promove a resistência das espécies-alvo, retroalimentando a demanda pelo seu maior uso. É justamente por conta da falta de resolutividade que esse modelo se mostra insustentável e altamente lucrativo para as grandes indústrias; cenário no qual se observa a formação de grandes conglomerados a partir de negociações que envolvem bilhões de dólares (Clapp, 2016; Mergers, 2017).

O modelo de produção agrícola hegemônico depende, cada vez mais, de regulações que permitam o uso de grandes quantidades de agrotóxicos. Por isso, as propostas de legislações que tramitam no Brasil e em outras partes do mundo surgem, no sentido de agilizar o registro e aumentar a permissividade tanto em volumes quanto de variedades de produtos que são

“ Em 2013 foram consumidos 16 kg de agrotóxico por hectare plantado ou o equivalente a 6 quilos per capita no mesmo período, destinados principalmente a produção de commodities como soja, milho, cana e algodão ”



© Fernanda Porto / Greenpeace

perigosos para as diversas formas de vida. Recentemente, a pressão da indústria incidiu sobre a definição de diretrizes para classificar os “desreguladores endócrinos” de modo a incluir cada vez menos químicos, que tomou corpo quando a Europa incluiu na sua legislação esse efeito/perigo como um critério de restrição do registro (Borgert et al, 2011). Diversos especialistas no tema divergiram sobre o critério de classificação defendido pelas indústrias (Kortenkamp et al, 2011). Outra vertente é o aumento dos Limites Máximos de Resíduos (LMR) de agrotóxicos permitidos em água ou alimentos, como foi o caso do glifosato em 2004, quando a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) aumentou o LMR em soja de 0,2 para 10 mg/kg (Anvisa, 2004).

A toxicologia regulatória pode ser considerada a área do conhecimento que mais dá suporte a legitimidade e propagação sobre o uso de agrotóxicos, ao disponibilizar metodologias para definir limites de exposição que condicionam a segurança das pessoas. No entanto, a toxicologia regulatória e as diretrizes voltadas à avaliação do risco dos agrotóxicos apresentam diversas limitações que terminam por colocar no mercado, produtos com potencial de causar doenças nas condições reais de uso. Não obstante, observam-se casos de intoxicação, malformações, suicídios e outras doenças extremamente graves em regiões onde são utilizados (Oliveira et al, 2014; Rigotto et al, 2013; Krawczyk et al, 2017; Chrisman et al, 2016; Faria et al, 2007; Dutra; Ferreira, 2017).



REGISTRO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

O registro de agrotóxicos, no Brasil, prevê a avaliação dos impactos para a saúde humana e o meio ambiente, bem como dos aspectos agrônômicos relacionados ao produto em pleito, sendo de responsabilidade, nas respectivas áreas de atuação da Anvisa, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (Brasil, 1989; Brasil, 2002). A Anvisa avalia o dossiê toxicológico de cada ingrediente ativo, no qual devem constar estudos preconizados nas normas vigentes. A Portaria nº 3 de 16 de janeiro de 1992, do Ministério da Saúde, define as avaliações mínimas que devem ser apresentadas para a análise dos potenciais impactos à saúde humana, como testes de mutação, carcinogenicidade, teratogenicidade, toxicidade reprodutiva, dentre outros. Esses estudos podem ser realizados em culturas de células (bactérias, roedores, seres humanos) ou em animais de laboratório.

A revisão de registro não tem previsão periódica na lei vigente, o que pode resultar em graves riscos para a saúde humana e o meio ambiente. Isso porque muitos dos agrotóxicos utilizados no Brasil foram registrados há várias décadas e, hoje, metodologias mais refinadas podem ser capazes de detectar efeitos que até então não eram possíveis de serem observados. Ademais, os estudos em células ou com animais de laboratório nem sempre são suficientes para identificar todo o espectro de efeitos que podem ser causados pelos agrotóxicos e que só podem vir a se manifestar nas situações reais de exposição, seja por questões relativas a diferenças entre espécies, seja pelas limitações dos estudos preditivos definidos nas diretrizes internacionais. A relação dos ingredientes ativos autorizados no país pode ser encontrada no sítio

eletrônico da Anvisa, apresentada no formato de monografias⁹.

Para cada cultura autorizada a receber o ingrediente ativo, são apresentados os valores de LMR. O LMR é definido como a quantidade máxima de resíduo de agrotóxico ou afim, expressa em mg/kg, oficialmente aceita no alimento, em decorrência da aplicação adequada numa fase específica, desde sua produção até o consumo (Brasil, 1993). Ou seja, é a quantidade máxima que pode ser encontrada em cada um dos alimentos listados, quando são realizadas análises de resíduos de agrotóxicos. O Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos (Para) é uma iniciativa da Anvisa que, desde 2001, monitora resíduos de agrotóxicos em alimentos coletados nas capitais e divulga os resultados, categorizando os alimentos em satisfatórios – quando não são encontrados resíduos de agrotóxicos, ou quando estes estão dentro dos LMR definidos nas monografias –, ou insatisfatórios – quando os resultados mostram agrotóxicos acima dos LMR ou que não estão autorizados para a cultura testada (Anvisa, 2016). Para cada cultura e modalidade de emprego, também é apresentado o intervalo de segurança; período entre a última aplicação do agrotóxico e a colheita ou comercialização e, para os casos de

Os estudos de laboratório nem sempre são suficientes para identificar todo o espectro de efeitos que podem ser causados pelos agrotóxicos

9 - As monografias são documentos de poucas páginas que contém apenas algumas informações como o grupo químico, a classe de uso, a classificação toxicológica e a modalidade de emprego para cada cultura com os respectivos limites máximos de resíduo (LMR) em mg/kg de alimento.



tratamento de pós-colheita, entre a última aplicação e a comercialização (Brasil, 1993). O intervalo de segurança é um valor de referência calculado a partir de estudos experimentais sujeitos a muitas variações e incertezas e que define o tempo de reentrada na lavoura após a aplicação de um agrotóxico.

Algumas monografias contêm os valores de Ingestão Diária Aceitável (IDA), que pode ser definida como a quantidade máxima de substância que, ingerida diariamente durante toda a vida,

parece não oferecer risco apreciável à saúde, à luz dos conhecimentos atuais, expressa em mg de agrotóxico/kg de peso corpóreo (Brasil, 1993). No entanto, mesmo quando apresenta o valor de IDA, a monografia não apresenta informações sobre os estudos e efeitos tóxicos observados e a metodologia utilizada para esse cálculo.

A revisão de registro não tem previsão periódica na lei vigente. Muitos dos agrotóxicos utilizados no Brasil foram registrados há várias décadas e, hoje, metodologias mais refinadas podem ser capazes de detectar efeitos que até então não eram possíveis de serem observados

AVALIAÇÃO DOS PERIGOS E DOS RISCOS PARA A APROVAÇÃO DOS AGROTÓXICOS

A lei 7.802 de 11 de julho de 1989, prevê no artigo 3º, alguns critérios que levam a proibição de um agrotóxico, em decorrência de malformações em bebês, mutação no material genético, câncer, problemas hormonais e sobre o sistema reprodutivo.

Art.3º §6º Fica proibido o registro de agrotóxicos, seus componentes e afins: a) para os quais o Brasil não disponha de métodos para desativação de seus componentes, de modo a impedir que os seus resíduos remanescentes provoquem riscos ao meio ambiente e à saúde pública; b) para os quais não haja antídoto ou tratamento eficaz no Brasil; c) que revelem características teratogênicas, carcinogênicas ou mutagênicas, de acordo com os resultados atualizados de experiências da comunidade científica; d) que provoquem distúrbios hormonais, danos ao aparelho reprodutor, de acordo com procedimentos e experiências atualizadas na

comunidade científica; e) que se revelem mais perigosos para o homem do que os testes de laboratório, com animais, tenham podido demonstrar, segundo critérios técnicos e científicos atualizados; f) cujas características causem danos ao meio ambiente.

A avaliação dos impactos de um agrotóxico sobre a saúde se inicia por um processo denominado identificação de perigo que é a primeira etapa do processo de avaliação do risco. No âmbito da legislação brasileira, caso um dos efeitos potenciais identificados na etapa de identificação do perigo esteja listado na relação de critérios proibitivos (Brasil, 1989, art. 3º, §6º), o registro deve ser indeferido ou, no caso da reavaliação do registro, cancelado. Com base nisso, alguns agrotóxicos extremamente perigosos foram proibidos no Brasil nos últimos anos, como metamidofós, endossulfam, procloraz, parationa metilica entre outros. Ou seja, nesses casos, a avaliação de risco é concluída já na primeira etapa. Caso a identificação do perigo



aponte para outros efeitos que não se inserem nas indicações de proibição da legislação, a Anvisa prossegue com as demais etapas da avaliação de risco¹⁰.

A partir da avaliação do risco, são calculados os limites de segurança para os tipos de exposição mais relevantes, como a dietética e ocupacional, definindo riscos aceitáveis para manifestação de efeitos sobre o sistema nervoso (neurotoxicidade), o sistema imunológico, as funções hepáticas, renais etc. As autoridades regulatórias, em geral, conduzem a avaliação do risco, através de quatro etapas (Usepa, 2014): 1) identificação do dano (efeito ou perigo) que um agrotóxico pode oferecer; 2) avaliação da relação dose-resposta (ou dose-efeito) que tem como objetivo identificar a relação entre o aumento do efeito em razão do aumento da dose; 3) avaliação da exposição que identifica possíveis formas de absorção do agrotóxico; 4) caracterização de risco, que sintetiza as informações das etapas anteriores para a avaliação qualitativa e quantitativa da frequência e magnitude dos danos que podem ser manifestados em uma determinada população.

Os valores de Noael (do inglês, No Observed Adverse Effect Level) e Loael (do inglês, Lower Observed Adverse Effect Level), obtidos na segunda etapa de avaliação de risco (avaliação da dose-resposta) são a base dos cálculos dos limites de segurança, como a IDA¹¹, definida como o valor que em teoria determina a segurança da ingestão de um agente químico, adicionado intencionalmente ao alimento, como os agrotóxicos. Após a definição do valor de IDA, é realizada a avaliação do risco dietético crônico, que considera a exposição ao agrotóxico em estudo, através do consumo dos alimentos que terão seu uso permitido. Para isso, é calculada a Ingestão Diária Máxima Teórica (IDMT) que é a quantidade máxima que uma pessoa ingere

de um único agrotóxico, por meio dos alimentos para os quais tem uso pretendido.

A IDMT é calculada a partir do somatório dos LMR multiplicado pelo consumo de cada alimento, fornecido pelo IBGE, dividido pelo peso corpóreo médio do brasileiro.

$$IDMT = \frac{\sum (LMR \times \text{consumo do alimento})}{\text{Peso corpóreo}}$$

O quadro 1 apresenta uma simulação de cálculo para ilustrar como é realizada a avaliação do risco dietético. Considerando que um agrotóxico “X” tenha um valor de IDA de 0,01 mg/kg de peso corpóreo/dia, ou seja, 0,6 mg/dia (considerando adulto de peso médio de 60 kg) e que esteja sendo proposto o uso para tomate, laranja e abóbora. Para esse exemplo, consideramos valores hipotéticos de consumos médios e os LMR expostos no quadro. A partir disso, multiplica-se o consumo médio diário (fornecido por órgão oficial) pelo LMR, obtendo-se a IDMT de cada alimento. Em seguida os valores de IDMT de todos os alimentos são somados e o resultado comparado com a IDA por pessoa. Caso seja proposta a inclusão de um quarto alimento, como a banana, o somatório das IDMT ultrapassaria o valor de IDA, e o registro não seria aceitável.

Importante destacar que o cálculo da IDMT também não leva em conta a presença de agrotóxicos em produtos de origem animal e na água de consumo humano, o que representa uma grande limitação nesse processo, uma vez que a literatura científica é vasta em estudos que mostram efeitos dentro da faixa de dose próxima ao Noael, e podem estar aumentados na presença de outros agentes (Hernandez et al, 2013; Rizzati et al, 2016). Portanto, quando um alimento apresenta resíduos

10 - A avaliação do risco é definida como a caracterização científica sistemática de potenciais efeitos adversos à saúde resultantes de exposições humanas a agentes ou situações perigosas (NRC, 1983; NRC, 1994), que se propõe a estimar a natureza e a probabilidade de manifestar efeitos adversos sobre seres humanos ou ecossistemas.

11 - A IDA é calculada a partir de estudos crônicos onde os animais de laboratório recebem a substância testada por via oral, durante grande parte da sua vida, em geral de 12 a 24 meses. Para a observação de câncer, 2 anos é o tempo indicado, pois representa a expectativa de vida de roedores (OECD, 2009). Essa condição de laboratório, onde o animal testado fica isolado e todas as condições de água, comida e exposição a outros contaminantes são controladas, não são possíveis de serem alcançadas com as pessoas expostas. Por essa razão que muitas vezes o estabelecimento denexo causal é difícil de ser identificado e, portanto, não deve ser uma condição para a tomada de ações preventivas, mitigatórias ou reparadoras ou para a definição de responsabilidades pelas doenças associadas aos agrotóxicos.



QUADRO 1.
EXEMPLO ILUSTRATIVO DE COMO É REALIZADA A AVALIAÇÃO DO RISCO DIETÉTICO CRÔNICO DE UM AGROTÓXICO “X” ATRAVÉS DO CÁLCULO DA IDMT E POSTERIOR COMPARAÇÃO COM A IDA

ALIMENTO	CONSUMO /PESSOA/ DIÁRIO DO ALIMENTO	LIMITE MÁXIMO DE RESÍDUO DO AGROTÓXICO “X”	IDMT (MG/DIA) DO AGROTÓXICO “X”
Tomate	0,0065 kg pessoa/dia	0,5 mg/kg	0,00325
Laranja	0,0206	20 mg/kg	0,412
Abóbora	0,0023 kg/pessoa/dia	50 mg/kg	0,115
IDMT Total para Agrotóxico “X”		0,530 mg/dia	
IDA = 0,01 mg/kg X 60 kg = (0,6 mg/dia)		Logo: IDA>IDMT, risco aceitável	
Banana	0,0186 kg	10 mg/kg	0,186
NOVO IDMT Total para Agrotóxico “X”		0,716 mg/dia	
		Logo: IDA<IDMT, risco inaceitável	

de agrotóxicos acima do LMR, é possível que ultrapasse a IDMT calculada anteriormente e, por consequência a IDA¹².

Além da exposição dietética crônica, outro tipo de exposição aos agrotóxicos que deve ser focada na avaliação de risco é a aguda; bastante relevante para os trabalhadores, pois, em geral, é caracterizada pelo contato com grandes volumes de agroquímicos. Os efeitos agudos são estimados a partir de estudos de exposição aguda, na qual grupos de animais de laboratório recebem uma única dose do agrotóxico, ou mais de uma, num intervalo de 24 horas. A partir desses estudos, o valor de Noael é dividido por fatores de incerteza, assim como descrito anteriormente, obtendo-se a

Dose de Referência Aguda (DRfA)¹³. Essa exposição não deveria ser muito relevante para as pessoas que consomem alimentos com agrotóxicos, em que se espera que as quantidades presentes nos alimentos sejam menores. No entanto, em 2016, a Anvisa divulgou um resultado bem alarmante: em média 1% dos alimentos monitorados no âmbito do Para, poderia levar à intoxicação imediatamente após o consumo. Alguns resultados se mostraram críticos como a laranja, onde 12% das amostras apresentavam potencial de risco agudo; abacaxi, 5%, e couve e uva cerca com de 2% cada (Anvisa, 2016). O quadro 2 apresenta uma síntese das principais diferenças entre os estudos agudos e crônicos avaliados no momento do registro.

12 - A IDA é um limite de segurança para exposição crônica através da dieta, ou seja, aquela caracterizada pelo consumo diário, de pequenas quantidades de um agrotóxico ao longo da vida. Por isso, o desenho experimental consiste da exposição diária do animal de laboratório ao longo de sua vida.

13 - A DRfA é a quantidade estimada do resíduo de agrotóxico presente nos alimentos que pode ser ingerida durante um período de até 24 horas, e que não deve causar efeito(s) adverso(s) à saúde, expressa em miligrama de resíduo por quilograma de peso corpóreo (mg/kg p.c.).



QUADRO 2.

ASPECTOS GERAIS ABORDADOS OU CARACTERÍSTICAS DOS ESTUDOS AGUDOS E CRÔNICOS REALIZADOS PARA FINS DE REGISTRO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL

CARACTERÍSTICAS	ESTUDOS AGUDOS	ESTUDOS CRÔNICOS
Tipos de efeitos	Imediatos (ocorrem logo após o contato)	Tardios (podem ocorrer muito tempo depois)
Quantidade de doses testadas	Única	Repetidas, em geral 3 doses
Vias de exposição	Oral, dérmica, inalatória	Oral, dérmica
Tempo de observação	Até 14 dias	4 semanas; 90 dias; 2 anos (ou mais)
Grupos populacionais alvo	Trabalhador, residentes de áreas pulverizadas	Trabalhador, residentes de áreas pulverizadas, consumidores de água ou alimento
Limites de referência	Dose de Referência Aguda	Ingestão Diária Aceitável, valor máximo permitido (água)
Efeitos sobre a saúde mais comuns	Dor de cabeça, vômito, tremor, alteração respiratória e cardíaca etc	Câncer, infertilidade, parksonismo, autismo, imunossupressão, distúrbios cognitivos e de memória etc.

Cabe destacar que os dados e pesquisas que dão base aos cálculos de risco agudo ou crônico divergem da realidade de uso. Um dos fatores limitantes são os desenhos experimentais dos estudos realizados em laboratório que têm por base as diretrizes internacionais preconizadas pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), seja porque só avaliam a exposição ao agrotóxico nos animais de laboratório por uma única via (oral, ou inalatória ou dérmica), seja porque não tem capacidade de mimetizar toda a complexidade das funções fisiológicas de um organismo humano que podem ser prejudicados pelos agrotóxicos (Friedrich, 2013; Neto; Sarcinelli, 2009; Paumgarten, 1993). Outra limitação do processo de avaliação de risco consiste no fato dos estudos não investigarem a possibilidade de interação entre os diferentes agrotóxicos utilizados para uma mesma cultura. Com base no resultado do processo de avaliação de risco, são tomadas as decisões, denominadas gerenciamento de risco. Essa etapa pode envolver o estabelecimento de prioridades de programas de monitoramento,

atenção e vigilância das populações expostas, indicar o registro de moléculas menos tóxicas, propor estratégias de comunicação, entre outras.

Tanto a avaliação, como o gerenciamento de risco mostram-se ineficazes para evitar intoxicações agudas ou crônicas. Estudos epidemiológicos, realizados no Brasil e em outras partes do mundo, mostram o aumento de casos de câncer e outras doenças em regiões de grande uso de agrotóxicos (Boccolini et al, 2017; Koutros et al, 2009). Alterações hormonais também são difíceis de serem diagnosticadas por conta da inter-relação entre os diferentes componentes do sistema endócrino (genes, receptores, hormônios, tecidos); da grande diversidade de hormônios e receptores em diversas partes do corpo (cérebro, tireoide, gônadas, pâncreas); ou mesmo, da variação da expressão e função de cada uma dessas moléculas e estruturas em diferentes fases da vida de um indivíduo (Friedrich, 2013; Myers et al, 2016; Vandenberg et al, 2012; Markey et al, 2003).



Outra limitação dos estudos consiste na ausência de estudos que investigam a interação dos diferentes agrotóxicos utilizados para uma mesma cultura

Deve-se ressaltar que as decisões e os cálculos obtidos nas etapas de avaliação de risco são estimativas e extrapolações dos resultados obtidos nos estudos experimentais com condições controladas. Por isso, revisar periodicamente o registro de um agrotóxico permitiria agregar resultados de estudos realizados com metodologias mais refinadas, ou mesmo o impacto na saúde

das pessoas nas condições reais de uso. Outros estudos cruciais, para (re)avaliar o impacto de um agrotóxico, seriam o acompanhamento do seu uso, por meio da fiscalização e divulgação dos volumes utilizados por cultura e região, e o monitoramento da presença e contaminação dos agrotóxicos em alimentos, nas pessoas (sangue, urina, leite materno) e no meio ambiente (animais, ar, solo, água).

AGROTÓXICOS EM ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

A Portaria 2.914, de 12 de dezembro de 2011, prevê que toda água destinada ao consumo humano, distribuída coletivamente, deve ser objeto de controle e vigilância (Brasil, 2011). Os critérios para incluir um agrotóxico como parâmetro no padrão de potabilidade são (Ministério da Saúde, 2011): (a) toxicidade; (b) intensidade de uso no país; uso industrial, agrícola e no tratamento da água; (c) dados sobre ocorrência em mananciais de abastecimento e em águas tratadas no país; (d) potencial de ocorrência em mananciais de abastecimento e águas tratadas no país; (e) comparação com padrões de potabilidade vigentes em diversos países, como Estados Unidos da América, Canadá e Austrália; (f) padrões previstos pela Organização Mundial da Saúde (OMS); (g) tecnologia analítica disponível para a determinação das substâncias em amostras de água. As análises em água devem ser feitas obedecendo as Diretrizes estabelecidas pelo Ministério da Saúde, para evitar resultados enviesados e que não expressem a realidade de contaminação da água e de exposição da população aos riscos dos agrotóxicos.

O plano de amostragem deve considerar as especificidades locais e, por conseguinte, priorizar os municípios com maior probabilidade de ocorrência de agrotóxicos na água para consumo humano, como aqueles abastecidos por mananciais, cuja bacia de contribuição apresenta uso (ou histórico de uso) intenso de agrotóxicos (Ministério da Saúde, 2016a). Para isso, deve-se proceder com: (a) levantamento dos agrotóxicos com uso mais difundido no estado e da periodicidade de aplicação dessas substâncias; (b) definição dos agrotóxicos prioritários a serem analisados, de acordo com o levantamento realizado e com o disposto no padrão de potabilidade; (c) levantamento da capacidade analítica disponível; (d) definição do número de amostras a serem coletadas; (e) definição da frequência de amostragem, considerando a periodicidade de uso de agrotóxicos e a sazonalidade das culturas (período de chuvas ou início da seca); e (f) definição dos pontos de coleta e, se necessário, municípios prioritários (Ministério da Saúde, 2014).



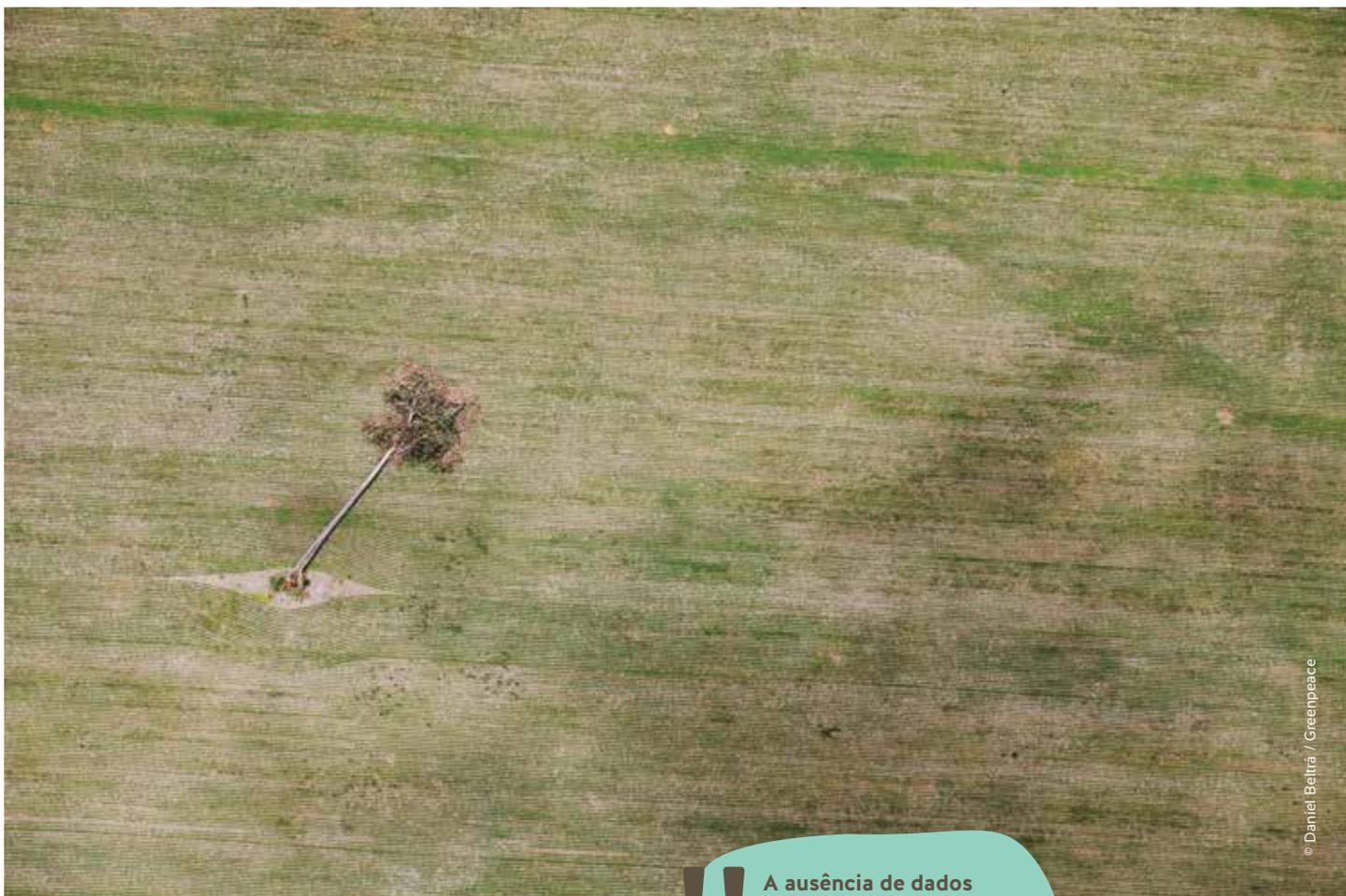
A Portaria prevê ainda a avaliação de parâmetros mínimos para definir a potabilidade da água que vão desde características organolépticas (cor, turbidez, odor), passando por análises microbiológicas, até substâncias inorgânicas, orgânicas e com destaque aos agrotóxicos (Brasil, 2011). O Valor Máximo Permitido (VMP) para cada agrotóxico é estabelecido a partir de evidências toxicológicas ou epidemiológicas que permitam estimar um nível de dose na qual não foi observado efeito adverso (Noael). Para tanto, aplica-se um fator de incerteza ao valor de Noael encontrado no estudo (WHO, 2004). Nos casos em que os valores encontrados ultrapassam os VMP, a situação pode ser ainda mais preocupante, bem como nas situações nas quais mais de um agrotóxico foi detectado. No entanto, o monitoramento de resíduos de agrotóxicos em água é insuficiente para dar a dimensão por sua contaminação. Em 2012, a cobertura de monitoramento nos municípios brasileiros foi de 24% (Ministério da Saúde, 2013), em 2013, 29% (Ministério da Saúde, 2015). Em 2014 apenas 13% dos municípios brasileiros apresentaram dados de monitoramento de agrotóxicos em água. A não publicação dos dados de comercialização de pesticidas nos municípios dificulta o acompanhamento das ações de pesquisa independentes e de controle social. Além disso, uma das grandes limitações apresentadas para a escassez de dados de monitoramento é a falta de acesso a laboratórios habilitados para realizar esse tipo de análise.

No entanto, mesmo nos laboratórios acreditados, nem todos os escopos incluem, minimamente, os 27 agrotóxicos relacionados na Portaria 2.914/2011, o que agrega um dificultador logístico para o envio de material de análise para mais de um laboratório. Boa parte dos laboratórios não inclui, por exemplo, a análise de organoclorados relacionados como parâmetro na Portaria. Nos últimos anos alguns desses pesticidas foram detectados em amostras de água analisadas, sendo que em 2011 foram encontrados aldrin+dielldrín, clordano, DDT, endrin e lindano, quando ainda vigora a versão anterior da Portaria (518/2004). Já no ano de 2014, os agrotóxicos aldrin+dielldrín, clordano, endrin e mancozebe também foram encontrados em quantidades acima do permitido.

Isso exemplifica a dificuldade, muitas vezes, de se realizar monitoramento de agrotóxicos em que existe a escassez de laboratórios acreditados, principalmente nas regiões do país onde o uso é mais intenso. Nesse sentido, a distância agrega mais um fator de incerteza, relacionado ao armazenamento e envio das amostras. Ressalta-se ainda que questões metodológicas, como o planejamento das análises, envolvem o conhecimento dos agrotóxicos mais consumidos na região e que o período das coletas deve vislumbrar variáveis como sazonalidade da cultura e condições e tempo de armazenamento, como destacado no documento do Ministério da Saúde (Ministério da Saúde, 2014). A não observância de um planejamento de análises pode gerar resultados que não estão de acordo com a realidade de uso e de exposição da população através da água.

Uma das grandes limitações apresentadas para a escassez de dados de monitoramento é a falta de acesso a laboratórios habilitados para a análise de resíduos de agrotóxicos em água





© Daniel Beltra / Greenpeace

A ausência de dados abrangentes e frequentes de monitoramento é um fator que privilegia o modelo hegemônico de produção agrícola

CONCLUSÕES

O monitoramento de resíduos de agrotóxicos em solo, ar, água, alimentos in natura ou industrializados, é fundamental para avaliar os riscos decorrentes do modelo agrícola hegemônico baseado na produção de commodities cultivadas em grandes propriedades. A avaliação de risco, em especial a etapa de avaliação da exposição, realizada no momento do registro, é apenas uma estimativa, baseada em dados populacionais e que não contempla realidades regionais, seja de consumo de alimentos, seja de motivações de uso, muito menos de questões relacionadas à determinação social da saúde e da doença, que podem incidir sobre as respostas biológicas aos agrotóxicos.

Portanto, a ausência de dados abrangentes e frequentes de monitoramento é um fator que privilegia o modelo hegemônico de produção agrícola, ajudando a ocultar os prejuízos para a saúde das pessoas e a biodiversidade. Os defensores do agronegócio colocam no campo das conjecturas a preocupação de setores da saúde e do meio ambiente que veem com extrema preocupação os volumes imensos de agrotóxicos utilizados para a produção de poucas culturas, a fragilidade da legislação, o aumento nos limites de permissividade de agrotóxicos, o desmonte das políticas de apoio à agricultura familiar, em especial à produção orgânica e agroecológica que representam a única possibilidade de salvaguardar toda a população brasileira, independente de classe social, o direito humano à alimentação adequada, à saúde e ao meio ambiente equilibrado.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU P.H.B.; ALONZO H.G. O agricultor familiar e o uso (in)seguro de agrotóxicos no município de Lavras/MG. *Rev Bras Saude Ocup* 2016;41:18
- ALMEIDA V.E.S.; CARNEIRO F.F.; VILELA N.J. *A Pulverização Aérea de Agrotóxicos no Brasil: Cenário Atual e Desafios*. Tempus Actas em Saúde Coletiva, 2009; 4(4): 84-99.
- ALMEIDA V.E.S.; FRIEDRICH K.; TYGEL A.F.; MELGAREJO L.; CARNEIRO F.F. Use of Genetically Modified Crops and Pesticides in Brazil: Growing Hazards. *Cien Saúde Colet* [periódico na internet] (2017/Jul). [Citado em 01/09/2017]. 3235-3241. Disponível em: <http://www.cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/use-of-genetically-modified-crops-and-pesticides-in-brazil-growing-hazards/16307?id=16307>
- ALVES S.R.; OLIVEIRA-SILVA, J.J. Avaliação de ambientes contaminados por agrotóxicos. In: PERES F; MOREIRA, J.C., orgs. *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente* [on-line]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2003. p. 137-156. ISBN 85-7541-031-8. Available from SciELO Books .
- ANVISA, 2004. *Resolução RE nº 33 de 16 de fevereiro de 2004*. ftp://ftp.saude.sp.gov.br/ftpesspb/bibliote/informe_eletronico/2004/IELS.fev.04/iels35/U_RS-ANVS-RE-33.170204.pdf
- ANVISA, 2009. *Anexo de Proposta de Regulamento Técnico*. Fosmete. <http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP%5B28758-1-0%5D.PDF>
- ANVISA, 2016. Programa de análise de resíduos de agrotóxicos em alimentos PARA. *Relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2013 a 2015*. 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
- BENBROOK C.M. *Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the U.S. - The first sixteen years*. *Env Sci Eur* 2012; 24: 24.
- BIZARRO V.G.; MEURER E.J.; TATSCH F.R.P. *Teor de cádmio em fertilizantes fosfatados comercializados no Brasil*. *Ciência rural*, Santa Maria 2008; 38(1): 247-250
- BOCCOLINI P.M.; BOCCOLINI C.S.; CHRISMAN J.R.; KOIFMAN R.J.; MEYER A. *Non-Hodgkin lymphoma among Brazilian agricultural workers: A death certificate case-control study*. *Arch Environ Occup Health* 2017 72(3):139-144.
- BORGERT CJ; MIHAICH EM; ORTEGO LS; BENTLEY KS; HOLMES CM; LEVINE SL; BECKER RA. *Hypothesis-driven weight of evidence framework for evaluating data within the US EPA's Endocrine Disruptor Screening Program*. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 2011; 61: 185-191
- BRASIL, 1993. MS/SNVS, Portaria nº 03, de 16 de janeiro de 1992
- BRASIL, 2011. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011.
- BRASIL. Decreto no 4.074, de 04 de janeiro de 2002. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], 2002. Brasília, Brasil. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do>. .
- BRASIL. Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], 1989. Lei, Brasília, Brasil. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7802.htm. .
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, *Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos*. Brasília-DF, 2016. 141p.
- CARNEIRO F.F.; AUGUSTO L.G.S.; RIGOTTO R.M.; FRIEDRICH K.; BÚRIGO A.C. *Dossiê Abrasco: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde*. 1st ed. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.
- CLAP J. Monsanto, Dow, Syngenta: rush for mega-mergers puts food security at risk. <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/may/05/monsanto-dow-syngenta-rush-for-mega-mergers-puts-food-security-at-risk>
- DUTRA L.S.; FERREIRA A.P. Associação entre malformações congênitas e a utilização de agrotóxicos em monoculturas no Paraná, Brasil. *Saúde debate* [on-line]. 2017; 41(n.spe2): 241-253.
- FARIA N.M.; FASSA A.G.; FACCHINI L.A. *Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos*. *Cienc Saude Coletiva*. 2007;12(1):25-38.
- FERREIRA M.L.P.C. *A Pulverização Aérea de Agrotóxicos no Brasil: Cenário Atual e Desafios*. R. Dir. sanit 2015; 15(3): 18-45
- FRIEDRICH K. *Desafios para a avaliação toxicológica de agrotóxicos no Brasil: desregulação endócrina e imunotoxicidade*. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 29. May. 2013. Disponível em: <https://visaemdebate.incqs.fiocruz.br/index.php/visaemdebate/article/view/30>. Acesso em: 16/5/2016.
- HERNÁNDEZ A.F.; PARRÓN T.; TSATSAKIS A.M.; REQUENA M.; ALARCÓN R.; LÓPEZ-GUARNIDO O. *Toxic effects of pesticide mixtures at a molecular level: their relevance to human health*. *Toxicology*. 2013; 307:136-45.
- KORTENKAMP A.; MARTIN O.; FAUST M.; EVANS R.; MCKINLAY R.; ORTON F.; ROSIVATZ E. *State of the art assessment of endocrine disruptors*. Final Report. Project Contract Number 070307/2009/550687/SER/D3. European Commission, DG Environment. 2011. 135 p.
- KOUTROS S.; LYNCH C.F.; MAX.; LEE W.J.; HOPPIN J.A., CHRISTENSEN C.H.; ANDREOTTI G.; FREEMAN L.B.; RUSIECKI J.A.; HOU L.; SANDLER D.P.; ALAVANJA M.C.R. *Heterocyclic aromatic amine pesticide use and human cancer risk: Results from the U.S. Agricultural Health Study*. *Int. J. Cancer* 2009; 124: 1206-1212
- KRAWCZYK N.; SANTOS A.S.E; LIMA J.; MEYER A. Revisiting Cancer 15 Years Later: Exploring Mortality Among Agricultural and Non-Agricultural Workers in the Serrana Region of Rio de Janeiro. *American Journal of Industrial Medicine* 2017; 60:77-86
- MARKEY C.M.; RUBIN B.S.; SOTO A.M.; SONNENSCHN C. Endocrine disruptors: from Wingspread to environmental developmental biology. *Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology* 2003; 83: 235-244
- MERGERS U.E. *EU Approves Dow-Dupont; ChemChina-Syngenta and Bayer-Monsanto Not There Yet - DTN*. <http://agfax.com/2017/03/28/mergers-eu-approves-dow-dupont-chemchina-syngenta-and-bayer-monsanto-not-there-yet-dtn/>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011b, *Documento Base de Elaboração da Portaria MS/GM nº 2.914/2011*



- MINISTERIO DA SAÚDE. Secretaria de vigilância em saúde. *Boletim Epidemiológico*, v.44 n.17, 2013.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de vigilância em saúde. *Boletim Epidemiológico*, v.46 n.15, 2015
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de vigilância em saúde. *Boletim Epidemiológico*, v.47 n.12, 2016b
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental. *Orientações técnicas para o monitoramento de agrotóxicos na água para consumo humano*. Brasília, DF, 2014. 19p.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. *Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano*. Brasília, DF, 2016a. 53 p.
- MYERS J.P.; ANTONIOU M.N.; BLUMBERG B.; CARROLL L.; COLBORN T.; EVERETT L.G.; HANSEN M.; LANDRIGAN P.J.; LANPHEAR B.P.; MESNAGE R.; VANDENBERG L.N.; VOM SAAL F.S.; WELSHONS W.V.; BENBROOK C.M. *Concerns over use of glyphosate-based herbicides and risks associated with exposures: a consensus statement*. *Environ Health*. 2016; 15(19): 1-13.
- NAVAL I.A.; JUNIOR A.C.G.; NACKE H.; GUERINI; DANIEL SCHWANTES. *Disponibilidade dos metais pesados tóxicos cádmio, chumbo e cromo no solo e tecido foliar da soja adubada com diferentes fontes de NPK+Zn*. *Ciênc. Agrotec* 2011; 35(5)
- NETO M.L.F.; SARCINELLI P.N. *Agrotóxicos em água para consumo humano: uma abordagem de avaliação de risco e contribuição ao processo de atualização da legislação brasileira*. *Eng Sanit Ambient* 2009; 14(1): 69-78
- OECD, 2009. Test No. 453: *Combined Chronic Toxicity/ Carcinogenicity Studies*. Disponível em: http://www.oecd-ilibrary.org/environment/test-no-453-combined-chronic-toxicity-carcinogenicity-studies_9789264071223-enjsessionid=116v9pgcqj9q.x-oecd-live-03. Acesso em: 17/09/2017
- OLIVEIRA N.P.; MOI G.P.; ATANAKA-SANTOS M.; SILVA A.M.C.; PIGNATI W.A. *Malformações congênitas em municípios de grande utilização de agrotóxicos em Mato Grosso, Brasil*. *Ciênc. saúde coletiva* 2014; 19(10)
- PAUMGARTTEN F.J.R. Risk assessment for chemical substances: the link between toxicology and public health. *Cadernos de Saúde Pública* 1993; 9(4): 439-447, out./dez. 1993.
- PESHIN R.; ZHANG W. Integrated Pest Management and Pesticide Use. In: PIMENTEL D., PESHIN R., Eds. *Integrated Pest Management*. D. Netherlands: Springer; 2014. p. 1-46.
- REZENDE Chrisman J.; MATTOS I.E.; KOIFMAN R.J.; KOIFMAN S.; MORAES MELLO BOCCOLINI P.; MEYER A. *Prevalence of very low birthweight, malformation, and low Apgar score among newborns in Brazil according to maternal urban or rural residence at birth*. *J Obstet Gynaecol Res*. 2016; 42(5):496-504.
- RIGOTTO R.M.; CARNEIRO F.F.; MARINHO A.M.C.P.; ROCHA M.M.; FERREIRA M.J.M.; PESSOA V.M.; TEIXEIRA A.C.A.; SILVA M.L.V.; BRAGA L.Q.V.; TEIXEIRA M.M. O verde da economia no campo: desafios à pesquisa e às políticas públicas para a promoção da saúde no avanço da modernização agrícola. *Ciência & Saúde Coletiva* 2012;17(6):1533-1542
- RIGOTTO R.M.; SILVA A.M.C.; FERREIRA M.J.M.; ROSA I.F.; AGUIAR A.C.P. Tendências de agravos crônicos à saúde associados a agrotóxicos em região de fruticultura no Ceará, Brasil. *Rev. bras. Epidemiol* 2013; 16(3)
- RIZZATI V.; BRIAND O.; GUILLOU H.; GAMET-PAYRASTRE L. Effects of pesticide mixtures in human and animal models: An update of the recent literature. *Chem Biol Interact*. 2016;254:231-46.
- VANDENBERG L.N.; COLBORN T.; HAYES T.B.; HEINDEL J.J.; JACOBS D.R. JR; LEE D.H.; SHIODA T.; SOTO A.M.; VOM SAAL F.S.; WELSHONS W.V.; ZOELLER R.T.; MYERS J.P. Hormones and endocrine-disrupting chemicals: low-dose effects and nonmonotonic dose responses. *Endocr Rev*. 2012;33(3):378-455
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2004. *IPCS risk assessment terminology. Harmonization Project*. Document n. 1. Geneva: WHO, 2004.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global assessment of the state-of-the-science of endocrine disruptors* [Internet]. 2002. [acesso em 10 nov. 2012]. Disponível em: http://www.who.int/ipcs/publications/new_issues/endocrine_disruptors/en/.
- YOUNG BG. *Changes in herbicide use patterns and production practices resulting from glyphosate-resistant crops*. *Weed Technol* 2006; 20: 301-307.



[O CÃO E O GATO NÃO ERAM AMIGOS, MAS FAZIAM DE CONTA: O AGRICULTOR NA PELE DO CONSUMIDOR

GERD SPAROVEK

AGRÔNOMO E PESQUISADOR DA ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA
LUIZ DE QUEIROZ DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (ESALQ/USP)

INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro é amado e odiado. Na área econômica, comemoramos sua importante participação no PIB nacional, e por assegurar uma balança comercial favorável aos interesses nacionais. A monotônica imagem do mar de soja, dos oceanos de cana-de-açúcar, da vastidão nevada dos algodoads e as quase infinitas pastagens com seus habitantes bovinos, simbolizam potência e progresso, por um lado, e retrocesso e degradação, por outro. O Agro e o Eco ora travam brigas homéricas, ora se comportam como o cão e o gato na fábula de Antônio Torrado (Torrado & Letria, 2011): “O cão e o gato não eram amigos, mas faziam de conta. Viviam ambos abrigados no casebre de uma pobre velha, que com eles repartia o pouco que tinha. – Sejam amiguinhos. Sejam amiguinhos – estava sempre ela a dizer-lhes”. Não apareceu ainda o gênio para lhes ensinar, como na fábula, uma maneira de um compreender a realidade do outro, e com isto estabelecer um campo real de acolhimento, cooperação e amizade.

O que predomina são as disputas. Em temas importantes, como foi e ainda está sendo a renovação do Código Florestal, são acirradas, exaltadas, pouco relacionadas com a realidade e, de certa forma, justificadas também pela razão, ou pelo hábito, de perpetuar a briga entre o Agro e o Eco por si, ignorando os consensos, convergências e acomodações possíveis e as diversas ações que promovem ambos, tanto a produção como a conservação (Sparovek, et al., 2016). A maioria, no entanto, é cada vez mais urbana, conectada, tecnologicamente dependente, atulhada de estímulos cibernéticos, informada de suas opiniões

por algoritmos, e muito distante dos palcos em que, na crua realidade, o jogo do Agro e do Eco ocorre. O saber real do Agro e do Eco criado, internamente, pelo acúmulo de vivências; preciso, realista e apurado pelo amplo olhar contemplativo, torna-se, cada vez mais, um saber exclusivo de um pequeno grupo de pessoas que tende a se tornar cada vez menor. Um pequeno grupo, que mais acolhe seu destino das opiniões algorítmicas do que protagoniza seu caminho.

Como maioria, estamos distantes da natureza e desinformados do misterioso e intrincado caminho que os alimentos fazem da produção à mesa; emprestamos nossas opiniões sobre o Agro e o Eco. Da mesma forma como fazemos de regiões ou culturas distantes, que um dia vamos visitar numa curta viagem de férias, e desta voltar recheados de opiniões e convictos de conclusões do que aquele lugar ou cultura poderiam fazer para se desenvolver e melhor atender as nossas expectativas.

Na questão da tecnologia que sustenta a produção agropecuária, a visão dicotômica também se manifesta com força. Por um lado, vemos como única alternativa uma enorme e assustadora cesta de insumos e estratégias militarescas que visam manter o controle externo sobre a produção, como se o agroecossistema pudesse ser subjugado, dominado e forçado a ser apenas um agrossistema, alheio e independente do Eco. O cardápio de escolhas, ou como muitas vezes se expressa, o pacote tecnológico, é cada vez mais caro, assustador, impactante e ofertado por uma indústria globalizada e concentrada. A polarização atinge



Como maioria, estamos distantes da natureza e desinformados do misterioso e intrincado caminho que os alimentos fazem da produção à mesa

extremos, como na afirmação da senadora Kátia Abreu: “Há milhares e milhares de brasileiros que ganham salário-mínimo ou que não ganham nada. Portanto, precisam comer comida com defensivo, sim, porque é a única forma de fazer o alimento mais barato” (Audiência Pública do Senado Federal da Comissão de Agricultura e Reforma Agrária, 30/11/2010, 2010).

Por outro lado, temos os produtores, grandes e pequenos, que abominam totalmente esse cardápio e acreditam que nada nele tem serventia. Esses são movidos para atender uma inclinação Eco. Os Ecoinclinados impulsionam esses produtores, por meio de suas opções de consumo. Para eles, os agricultores engajados são os heróis que desafiam a regra predominante e provam que conseguem fornecer alimentos orgânicos sem agrotóxicos, produzidos em agroecossistemas de alta biodiversidade, gerando opções de trabalho e renda para os pobres, e dinamizando a região com redes curtas de comercialização com produtos pouco processados. Os outros são os vilões desmatadores, que envenenam os rios e os produtos que vendem, preocupados apenas em expandir suas terras e lucros, numa grande conspiração arquitetada junto com as traders e a bancada ruralista.

Para os Agroinclinados, o pequeno produtor orgânico é um coitado, Dom Quixote excêntrico, sobrevivendo de um nicho de mercado criado por endinheirados hipsters alternativos urbanos que nada entendem de como a coisa precisa ser feita. Pessoas que não sabem que na região tropical, tão ativa biologicamente, com seus solos empobrecidos pelas intempéries, a única saída é na base do veneno e do adubo e que para pagar o caro preço do combo tecnológico, e encarar as incertezas gerais que afetam a produção agrícola, só mesmo tendo escala e o abrigo do governo e das empresas que comercializam os produtos e os insumos

produtivos. Os agricultores que ficam no meio do caminho têm pouco espaço, no sentido de sua voz ser ouvida, não que necessariamente sejam poucos em quantidade ou representem pouca área. Os do meio são menos interessantes para a indústria que oferece o cardápio de combos predefinidos que incluem tudo, e não convencem os consumidores que impulsionam o grupo que desacredita o pacote todo e se sente abrigada apenas se os produtos não tiverem nada de adubos químicos, pesticidas e transgênicos.

As figuras desses discursos são estereótipos, não foram apresentadas para representar nenhuma realidade concreta, mesmo que possam existir em apreciável quantidade na vida real. Elas apenas refletem a atrapalhão pela forma com que os interesses sub e sobrejacentes da questão são comunicados. Ao final desse confuso jogo de desinformação, fica a impressão que a única escolha é entre o progresso e o acesso barato aos alimentos ou à preservação da natureza e do equilíbrio ambiental do planeta, incluído seu clima. É um ou é outro. É o Agro ou o Eco. Sendo assim, o objetivo deste texto é apresentar um olhar sobre os aspectos destacados, mas de outra forma, talvez menos confusa por construir uma lógica única em que a versão de “é um ou é outro” possa ser substituída por “é um só, que tem um pouco do um e bastante do outro”.

Ao final deste confuso jogo de desinformação fica impressão que a única escolha é entre o progresso e o acesso barato aos alimentos ou a preservação da natureza e do equilíbrio ambiental do planeta, incluído seu clima. É um ou é outro



TROCANDO A PELE, O PRODUTOR COMO CONSUMIDOR

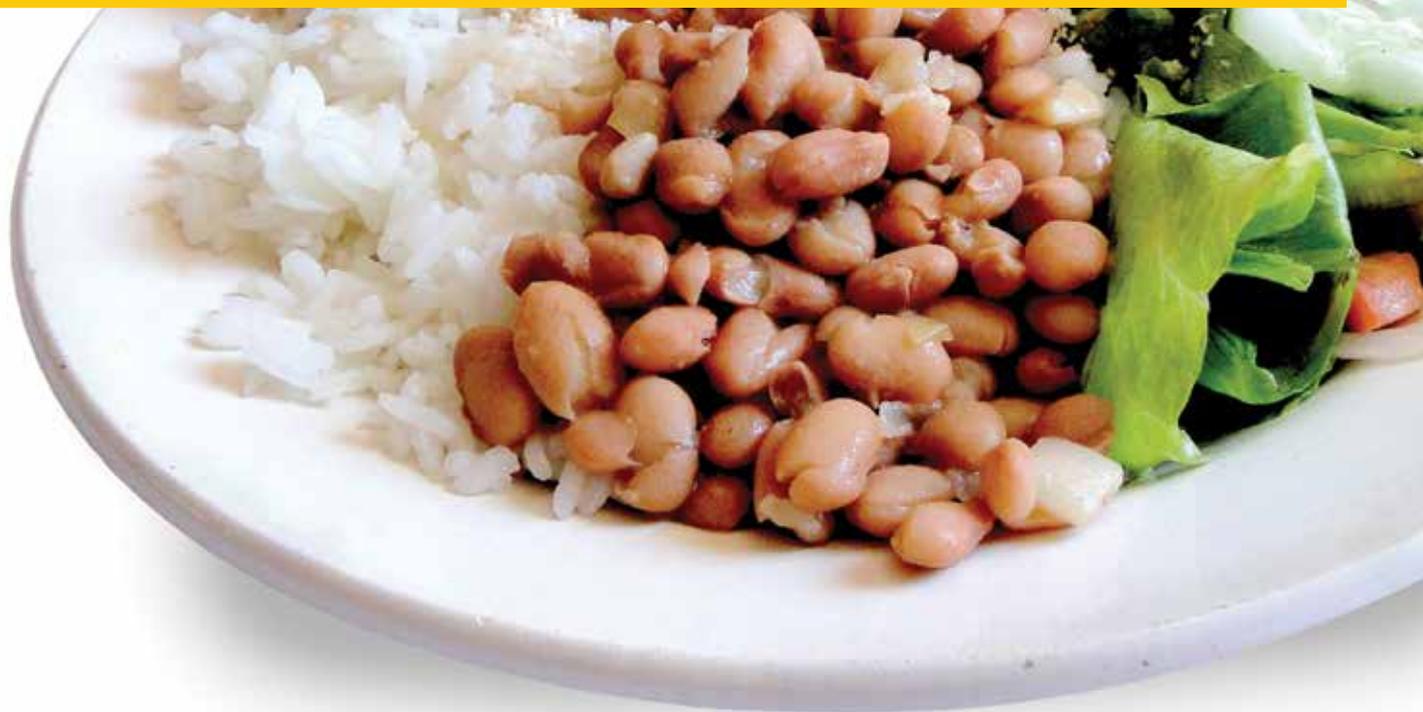
Para esse olhar, precisamos nos afastar um pouco do produtor rural, portanto, do espaço em si em que a produção e os seus estragos e benefícios realmente ocorrem. Precisamos observar o produtor num cenário um pouco maior, no qual ele deixa de ser um agente ligado à produção, e figura como consumidor. Um consumidor que olha, por um lado, para o mercado e observa suas vontades. O produtor como consumidor da demanda do mercado. Por outro, ele observa as tecnologias que são ofertadas para que ele possa, com o seu trabalho, terra e capital, fazer a conversão dessa tecnologia nos produtos que, se não necessários, são os desejados. Ou seja, alguém que olha dois cardápios, aquele mostrado pelo mercado e aquele mostrado pelos que produzem e financiam a tecnologia. O produtor faz a sua parte que é ligar as duas pontas, fazendo suas escolhas a partir dos dois cardápios. É evidente que, nessa posição, a escolha não é totalmente livre.

O cardápio vindo do mercado é ligado ao sistema de consumo, com as preferências do consumidor em tipo de produto, preço, apresentação, local de compra, entre outras. A real capacidade do produtor interferir nesse cardápio senão nula, é muito pequena. Quem tem o poder de formatar tudo isso não vive na roça, nada produz de agro, está distante do produtor como está a maioria dos seus clientes, os consumidores. Ao produtor cabe a reclamação que é praticamente impossível satisfazer a totalidade de desejos desse cardápio em ofertar produtos saudáveis, que promovam desenvolvimento local e contribuam para o País crescer, a preços irrisórios, intermediados ao consumidor por uma gigante e sedenta agroindústria, respeitando os povos e culturas tradicionais, preservando e restaurando o meio ambiente, com plena formalização da produção, amplamente monitorada e regulamentada. Na revisão final desse texto, relendo agora essa frase, a reclamação me pareceu mais do que procedente.

O cardápio de escolhas, ou como muitas vezes se expressa, o pacote tecnológico, é cada vez mais caro, assustador, impactante e ofertado por uma indústria globalizada e concentrada

O outro cardápio vem do campo da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (P&D&I) públicos e privados, cada vez mais privados e concentrados nas escolhas e preferências de um número muito pequeno de megacorporações globalizadas. A escolha do que vai ser pesquisado, desenvolvido e inovado depende da percepção que essas megacorporações têm quando comparam opções que permitem a apropriação privada dos meios de produção, como é o caso dos pesticidas, dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM), dos híbridos, das máquinas sofisticadas; contraposto aos sistemas de produção integrados com a natureza em que o "saber-como" e o monte de esterco são os meios de produção, insumos que não podem ser patenteados nem escondidos (Soule & Piper, 1992). É dessa percepção que o P&D&I dominante é convertido nos insumos, produtos e serviços oferecidos ao agricultor, portanto, produtos e serviços alinhados a este ninho. O que se ensina nos cursos técnicos e superiores é também fruto desse ninho. O que o governo e o setor privado financiam, securitizam e promovem é fruto desse ninho. Da mesma forma, o produtor pouco opina, ficando a ele a reclamação de que o cardápio é muito caro, que o deixa na mão de quem se prontifica a pagar essa conta e dependente de outro que tope perder ou ressarcir o prejuízo se não der certo. No confinamento desses dois cardápios é claro que há um certo espaço, mas, como pretendemos apresentar a seguir, um espaço relativamente confinado.





EXPERIMENTANDO COM OS PENSAMENTOS

Numa forma despojada, para ilustrar o conceito sobre o qual iremos desenvolver a narrativa desse capítulo, vamos colocar o leitor num experimento mental teórico, tirado da experiência do dia a dia. O leitor está no horário de almoço e opta por um restaurante por quilo. Passa pela mesa das saladas, verduras, legumes. Serve-se também de arroz e feijão. Nessa primeira caminhada, o faminto completa o seu prato com a quantidade de calorias, proteínas e nutrientes funcionais necessários para aquela refeição. Antes de procurar a mesa, resolve passar no local onde assam as carnes. Anima-se com uma coxa de frango e algumas lascas de carne bovina, um adicional de proteína, energia e nutrientes que não seriam necessários para o pleno funcionamento de seu metabolismo. Pega as carnes, passa na sobremesa, sai com um doce e vai à mesa saborear as escolhas. Bem, a área em cultivo necessária para produzir as verduras, saladas, o arroz e o feijão, inclusive a sobremesa, representa 15% da área em produção agropecuária total no Brasil. As lascas de carne e a coxa de frango ocupam os outros 85%.

Nosso personagem, aqui representando o mercado, não pode estar falando sério quando expressa sua preocupação com os impactos ambientais do seu prato. Ele quer a luxúria da carne, que tanta área agrícola ocupa, e que, por isso, tanto contribui com a degradação, comprada no mesmo preço do quilo do arroz, feijão, frutas e verduras, que já seriam suficientes para garantir uma boa refeição? Ele não só quer isso, como o mercado – e quem tem a incumbência de regular os excessos desse mercado – organizou-se para fazer essa oferta e estimular o consumidor a achar isso tudo normal, e desconectado de qualquer problema maior, ligado ao clima do planeta, à manutenção de sua biodiversidade, serviços ecossistêmicos ou ao bem-estar animal.

A razão principal para isso é o fato de o mercado ser insensível à eficiência de nossa produção agrícola cumprir sua funcionalidade, e ultrasensível à produtividade com que os fatores destinados à produção são alocados, em economês, à Produtividade Total dos Fatores, ou PTF.



O QUE QUEREMOS CONSUMIR: O DILEMA ENTRE PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA

A eficiência funcional da safra (Guidotti, et al., 2015) considera que precisamos fornecer certa quantidade de energia metabolizável, proteínas e nutrientes funcionais ao homem, e gerar excedentes de energia não metabolizável para processos industriais, como fibras, madeira, celulose, etanol, bagaços, por exemplo, visando a reciclagem dentro do agroecossistema, como cobertura morta, palhadas, camas para animais ou a geração de energia térmica e elétrica. Na análise de eficiência funcional, as formas mais eficientes na utilização dos recursos naturais disponíveis e com menor degradação da natureza e poluição têm a preferência, independentemente de como a economia monetariza esses recursos e os impactos que eles causam – um conceito emprestado das ideias da trilogia do *"The limits to growth"*, na criação de um modelo planetário em que a economia tem base física, medida a partir dos fluxos de energia, matéria e poluição associados aos processos produtivos e de transformação (Sparovek, et al., 2017), (Meadows, et al., 1972), (Meadows, et al., 1992), (Meadows, et al., 2004).

Na análise da eficiência funcional, animais são um produto intermediário na cadeia de consumo. Deles, vamos consumir a carne, o leite, os ovos e diversos outros produtos; ou seja, a proteína e a energia metabolizável contida nesses produtos finais. Esses elementos funcionais poderiam muito bem ter vindo de qualquer outra fonte, como os vegetais. O metabolismo do nosso corpo não faria distinção; a distinção ocorre apenas nos nossos sentidos. Considerando a equivalência funcional, independente da origem do produto, podemos comparar diferentes formas de produção mantendo uma coerência analítica. Em outros termos, podemos comparar a proteína e a energia que vem da carne do gado bovino, do leite da vaca, da carne do frango ou do feijão, em função de sua eficiência produtiva, impactos ambientais e efeitos sociais. Sob o olhar da equivalência funcional, podemos entender as concessões e os impactos que causamos por considerarmos 100 gramas de proteína de lentilha de forma diferente de 100 gramas de proteína de bife de Angus.

Em resumo (Guidotti, et al. 2015), no ano de 2006, no Brasil, a produção total de proteína das lavouras

foi 25 vezes maior do que da pecuária de corte, ocupando uma área 2,6 vezes menor que a de pastagem. A eficiência de produção de proteína pelas lavouras foi de 0,38 t.ha⁻¹ com emissões de 2 toneladas de Gases de Efeito Estufa (GEE), por tonelada de proteína, enquanto a produção de proteína pela pecuária bovina de corte foi de 0,01 t.ha⁻¹ com emissões de 283 toneladas de GEE, por tonelada de proteína. Em 2006, a agricultura produziu $2,5 \times 10^9$ Gigajoules (2,5 exajoules) de energia metabolizável (aproveitável para a alimentação humana e animal), enquanto a pecuária produziu $0,1 \times 10^9$ Gigajoules. Considerando as necessidades de consumo, per capita, de 3,82 Gigajoules por ano (2.500 kcal dia) e de 18 quilogramas de proteínas por ano (50 gramas dia), a safra agrícola de 2006 poderia ter alimentado 641 milhões de pessoas com energia, ou 2,1 bilhões de pessoas com proteínas. Por sua vez, a safra pecuária poderia ter alimentado 17 milhões de pessoas com energia, ou 85 milhões de pessoas com proteínas.

A análise funcional revela uma realidade complexa e sombria. A priorização do consumo de animal em detrimento dos produtos funcionais associados à proteína e energia metabolizável das lavouras vem se intensificando nos últimos 100 anos e tende a aumentar. Mesmo com desempenhos tão distintos em relação à eficiência funcional, com a agricultura produzindo 25 vezes mais proteína e 37 vezes mais energia do que a pecuária, o valor da produção da agricultura é apenas duas vezes maior do que da pecuária. Isso indica que o mercado é insensível à funcionalidade, ou seja, à eficiência com que a energia e a proteína que chega ao homem são produzidas. Em função disso, torna-se insensível aos impactos ambientais e ignora a otimização dos efeitos sociais da atividade produtiva.

Sob o olhar funcional, no consumo final, nas decisões políticas e intervenções públicas e nas decisões corporativas, as enormes diferenças de eficiência e de impactos relativos são amplamente ignoradas, prevalecendo um ambiente produtivo perdulário – pela perspectiva da sua eficiência funcional – e com impactos relativos – por unidade funcional – extremamente elevados. Essas concessões são realizadas em





ambiente coletivo complexo por envolverem as preferências do consumidor, a visão dos gestores públicos em relação à regulação dos mercados e as estratégias dos setores de transformação e produção agropecuária. Smil (2013) aprofunda esse pensamento traçando uma linha de tempo, descrevendo os fatos históricos ligados ao consumo da carne e dos produtos de origem animal, e identifica a síntese do amoníaco (síntese de Haber Bosch 1908-1913), e a rápida mecanização das lavouras como os marcos que mudaram a relação humana com os animais domésticos. Os tratores e fertilizantes nitrogenados industriais tornaram desnecessário manter animais para obtenção de esterco e tração, possibilitando aumentar o índice de colheita dos cereais. Com isso, a enorme oferta extra de energia metabolizável e de proteína das lavouras passou a ser cada vez mais convertida em carne e outros produtos de origem animal, levando ao crescimento, sem precedentes, do consumo de carne nos últimos 60 anos. Há aproximadamente um século que, coletivamente, começamos a construir as bases que definem a situação atual da produção agropecuária. Optamos pelo caminho da ineficiência funcional acoplada à degradação ambiental, e possivelmente continuaremos nesse caminho pelas próximas décadas, se não tomarmos medidas que evitem a expansão contínua de nossa fronteira agropecuária e da ampla destinação de área para as cadeias de produção animal.

Analisando a mesma história sob o olhar da PTF, vemos outro quadro. Entendemos a agregação de valor como bem-vinda. Ora, porque vender a energia e a proteína da soja, do milho e de outros vegetais diretamente ao humano, se esses produtos convertidos em frango têm mais valor? A agregação de valor arrecada mais impostos, empregam mais pessoas, alimentam todo um parque industrial. Por que se preocupar com as enormes perdas na conversão da energia e proteína vegetais, em produtos de origem animal, se os impactos ambientais não são monetarizados na PTF? Na visão da PTF, esses aspectos só passarão a ser relevantes a partir do momento em que a eficiência funcional e a degradação da natureza passarem a ser contabilizados como fatores.

O mercado de consumo se comporta de maneira muito semelhante ao nosso personagem do restaurante. Exige um cardápio descompromissado com os impactos que ele causa. O que vale não são os nutrientes e a energia da refeição; o que manda é satisfazer sentidos e desejos e gastar o quanto menos para isso. Da mesma forma que o restaurante não se recusa a servir as lascas de carne, o mercado que oferece a tecnologia produtiva desconsidera aquilo que não lhe interessa. No meio disso tudo, o produtor rural, no nosso experimento mental teórico é o cozinheiro. Ele pode escolher uma carne ou outra, a forma de preparar e de dispor os alimentos ao cliente, os temperos; tudo isso certamente influencia aquilo que agrada o consumidor, a pegada ambiental do restaurante e seu sucesso financeiro. Mas o cozinheiro não tem como impor ao dono do restaurante, nem ao cliente, suas preferências, mesmo que essas estejam recheadas de boas intenções.

Sem dúvida, manter-se nesse caminho não é uma estratégia sustentável. Em algum momento, seja pela escassez da capacidade de expandir o modelo, pela elevação dos preços com a internalização das ineficiências ou impactos, ou pelos efeitos diretos da degradação ambiental, será necessário rever as bases desse modelo de produção e torná-lo funcionalmente mais eficiente, socialmente mais atrativo e menos impactante ao ambiente.



A FORMA DE PRODUZIR: QUESTIONAR OU NÃO O CONSUMIDOR

Como vimos na seção anterior, o cardápio que o produtor olha pelo lado da demanda é um tanto esquizofrênico. O consumidor: (a) é insensível à eficiência funcional – *promovendo as cadeias ligadas à conversão por animais*; (b) *agradece a padronização e a praticidade dos produtos que consome – promovendo as monoculturas, a erosão genética do agroecossistema, reprimindo os saberes e produtos tradicionais e seus sábios, demandando todos os produtos a todo tempo, independente da época ideal de sua produção, demandando uniformidade de cor, tamanho e forma*; (c) comemora a redução do peso da cesta de alimentos na sua renda – *promovendo o ganho de escala e a concentração da produção, confinando o produtor nas opções de menor custo de produção*; e (d) ao mesmo tempo rejeita os impactos sociais e ambientais que são consequência direta de suas escolhas. O cenário que descreve a realidade desse consumidor esquizofrênico parece mais ter saído do romance de Saramago, *Ensaio sobre a lucidez* (Saramago, 2004).

Quando o produtor olha para o outro cardápio; a questão da tecnológica disponível para atender ao consumidor, ele observa algo parecido. Os ganhos em escala parecem ser as únicas formas de ampliar os lucros; a simplificação das decisões em pacotes prontos em que o saber maior está na utilização correta da receita e não no questionamento de sua necessidade, efeitos ou alternativas; as tecnologias são selecionadas por permitirem a apropriação privada dos meios de produção em vez do entendimento e do saber do funcionamento do agroecossistema; a interferência externa e a padronização de soluções tomam o lugar do aproveitamento dos ciclos internos e da relação do agroecossistema com seu entorno físico e biológico; e a agregação de valor pelo processamento e segmentação da cadeia produtiva substitui as cadeias curtas e da oferta de produtos *in natura*.

Olhando esse cardápio, o agricultor também encontra dificuldade em enxergar opções que promovam a agrobiodiversidade, que não poluam o ambiente, que respeitem os saberes tradicionais e locais, que permitam seu desenvolvimento sem ganho de escala, que forneçam produtos que promovam a saúde do consumidor, ou até vender diretamente a esse. Caso o agricultor deseje isso, salvo exceções, ele encontra abrigo apenas nos nichos de mercado ou nos mercados institucionais fortemente regulamentados como o Programa de Aquisição de Alimentos ou o Programa Nacional de Alimentação Escolar, que promovem e aplaudem parte dessas ações.

Perdido numa lógica de quem veio primeiro, o ovo ou a galinha, as megacorporações, institutos e universidades responsáveis pelo P&D&i, os governos e agências reguladoras do mercado parecem não querer contrariar a vontade do consumidor e reforçam os meios de produção que permitem atender a todos os seus desejos, sem se importar com a eficiência e os impactos dos processos desenvolvidos e promovidos.



© Alonso Crespo / Greenpeace



ENCONTRANDO UMA SAÍDA, OU NÃO

A perspectiva colocada nessa narrativa permite uma visão simplificada, quase caricata, dos caminhos a serem percorridos para sair da cilada em que nos metemos nos últimos 100 anos: basta olhar os dois cardápios pela ótica da eficiência funcional, ou seja:

Precisamos entregar certa quantidade de proteínas, energia metabolizável, e energia não metabolizável, para os atuais 7,6 bilhões de pessoas; aumentar essa entrega até a população se estabilizar em 10 a 12 bilhões de humanos e manter a produção necessária a partir daí. Ora, façamos isso da maneira mais eficiente!

Apenas assim será possível atender a essa demanda sem esgotar os recursos do planeta, entregar sem comprometer o bem-estar da maioria dos seus habitantes e extinguir quase tudo que é não humano ou não doméstico. Com a ineficiência dando as cartas do jogo, nunca chegaremos lá e continuaremos na rota de degradação pela completa extrapolação dos limites físicos e biológicos do planeta.

Os mecanismos e as instituições de interferência, regulação e controle, assim como os conhecimentos necessários são os mesmos que criaram a cilada na qual nos encontramos. A saída não depende, necessariamente, de medidas radicais. Smil (2013), em seu livro *“Should we eat meat?”*, pondera que se o consumo de carne por habitante voltasse a ser àquele da década de 1960, mesmo com o crescimento populacional espetacular ter mais que dobrado o número de habitantes, teríamos um cenário sustentável de produção, aproveitando os resíduos da produção vegetal e as pastagens naturais. O problema está no fato de que nesse período dobramos a população, ao mesmo tempo que praticamente dobramos o consumo per capita de carne. Ou seja,

além do aumento da demanda pelo crescimento populacional optamos por atender à demanda, de forma radicalmente menos eficiente e mais impactante. Não precisamos que todos se tornem vegetarianos, apenas precisamos que todos se tornem razoáveis.

A produção agrícola vista pelo lado da eficiência funcional e pela contabilização dos impactos causados pelo sistema produtivo já existe, mas em escala ainda reduzida. Aparece, pelo lado do consumidor, em nichos de mercado como o dos orgânicos, do fair trade, ou nas certificações de biocombustíveis e alimentos. Pelo lado da tecnologia, é crescente, mas ainda tímida, a oferta de controle biológico de pragas e doenças, Manejo Integrado de Pragas, biofertilizantes e outros produtos e processos tecnológicos verdes. Os maiores desafios ainda são importantes deficiências tecnológicas (Foley, et al. 2011) e a transição social e institucional profunda (Randers 2012) ainda necessárias para que possamos alimentar 12 bilhões de pessoas, sem comprometer a vida no planeta. Somando o efeito de todas as alternativas tecnológicas disponíveis descritas e analisadas em profundidade, e de forma quantitativa (Foley, et al., 2011), como o aumento da produtividade, a expansão das áreas agrícolas, e intensificação do uso de irrigação; as únicas que não têm efeitos ambientais negativos e enorme potencial quantitativo são as mudanças de dietas e a redução dos desperdícios. A sua dificuldade, no entanto, está no fato de desafiar o consumidor esquizofrênico e quem provê os meios de produção a enxergar o mundo de forma diferente, quem sabe, uma forma mais real.

Em seu livro, elaborado a partir de discussões com mais de 30 líderes mundiais, e uma vida dedicada às causas ambientais, e com o rigor da modelagem quantitativa, Randers (2012) aprofunda



a análise da dificuldade apontada pela visão de um futuro tecnológico otimista desenhado por Foley e colaboradores (2011), e utiliza 392 páginas para argumentar que ainda estamos longe de sair da cilada em que nos metemos. Segundo o autor, o crescimento econômico contínuo e exponencial leva ao aumento também exponencial da necessidade de recursos, de modo que, em algum momento, os recursos necessários para garantir a continuidade do crescimento econômico não existirão. Nesse sentido, a estagnação do crescimento será necessária ou imposta pela escassez dos recursos, a menos que meios mais eficientes e sustentáveis de crescimentos sejam adotados em tempo, tendência longe do que observamos na atualidade. O fim de climas estáveis no planeta dificultará, ainda mais, as adaptações necessárias, principalmente para a produção agropecuária.

Randers (2012) não acredita que as mudanças necessárias para garantir transformações virão em tempo, nem espontaneamente. Os obstáculos são a própria essência que causou o problema. A crença no regime capitalista impõe a necessidade do crescimento econômico contínuo. A democracia, que para se sustentar não pode afrontar essa crença, dificulta que as medidas pouco populares, mas necessárias e conhecidas sejam realizadas a tempo. Adicionamos a isso, os conflitos inevitáveis de uma transferência intergeracional negativa. Pela primeira vez na história da humanidade, estamos entregando à futura geração um mundo oficialmente piorado pelas gerações anteriores. Um mundo mais desigual, mais poluído, com expectativa de vida menor, com menos oportunidades. Sem enfrentar esses temas, que estão na raiz do problema, dificilmente teremos avanços importantes. Nosso agricultor continuará a olhar os dois cardápios e fará as escolhas possíveis. O consumidor esquizofrênico continuará a exigir o impossível. Quem provê os meios de produção ou pode regulamentar as regras do jogo festejará as pequenas conquistas de um jogo perdido, um passe certo num jogo que está 7 a 1.

A estagnação do crescimento, em algum momento, será necessária ou imposta pela escassez dos recursos, a menos que meios mais eficientes e sustentáveis de crescimentos sejam adotados em tempo

E enquanto isso, o Agro e o Eco farão como cão e o gato no conto de Antônio Torrado: “O cão e o gato não eram amigos, mas faziam de conta”. Até o dia em que foram enxotados da casa da velha senhora, passaram fome e frio, e encontraram o gênio. Havia apenas uma condição para atender ao desejo de ambos, de encontrar um novo dono e o conforto de um lar. Eles teriam de trocar de pele. O cão viraria gato, e o gato viraria cão. Bem, o final da história não pode ser contado, em respeito ao autor que guarda a surpresa para quem ler o livro ou, na falta disso, tiver topado com a condição do gênio. Mas não é difícil imaginar o que aconteceu depois da mudança de pele. Podemos também torcer para que o Agro e o Eco encontrem o mesmo gênio, mas, se seguirmos a história, precisam ser antes enxotados da casa que os abriga. O cão e o gato da história tinham muitas outras casas e donos para procurar abrigo. Porém, na nossa história, em que outro planeta podemos procurar o abrigo? Quem poderá nos enxotar da casa precária onde estamos, para irmos atrás do gênio?

Quem sabe campanhas como esta, que procuram mostrar de forma clara, objetiva e precisa os impactos de nossas escolhas coletivas permitam a construção de um espaço e escuta mais profunda, e que a partir deste, as mudanças possam emergir. Um tipo de escuta potente capaz de responder a pergunta de “Por que insistimos em criar coletivamente resultados que ninguém quer?” (Senge, et al., 2004), e que vai exigir novos instrumentos e modos de ação (Scharmer e Kaufer, 2013), que podem resultar nas transformações que, se não desejadas, são absolutamente necessárias.



Pela primeira vez na história da humanidade estamos entregando à futura geração um mundo mais desigual, mais poluído, com expectativa de vida menor e com menos oportunidades para a nova geração

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Audiência Pública do Senado Federal da Comissão de Agricultura e Reforma Agrária, 30/11/2010. 2010. [Filme] s.l.: s.n.

FOLEY, J. A. et al., 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 20 October, Volume 478, pp. 337-342.

GUIDOTTI, V. et al., 2015. A funcionalidade da agropecuária brasileira (1975 a 2020). *Sustentabilidade em Debate*, Dezembro, Volume 2, p. 10.

MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L. & RANDERS, J., 1992. *Beyond the limits: confronting global collapse, envisioning a sustainable future*. 1 ed. Vermont: Chelsea.

MEADOWS, D. H., MEADOWS, D. L., RANDERS, J. & BEHRENS III, W. W., 1972. *The limits to growth*. 1 ed. New York: Signet.

MEADOWS, D. H., RANDERS, J. & MEADOWS, D. L., 2004. *Limits to growth: the 30-years update*. 1 ed. White River: Chelsea.

RANDERS, J., 2012. *A global forecast for the next forty years: 2052*. 1 ed. White River: Chelsea.

SARAMAGO, J., 2004. *Ensaio sobre a lucidez*. 1 ed. Lisboa: Caminho.

SCHARMER, O. & KAUFER, K., 2013. *Leading from the emerging future*. 1 ed. Oakland: Berrett-Koehler.

SENGE, P., SCHARMER, O., JAWORSKI, J. & FLOWERS, B. S., 2004. *Presence: exploring profound change in people, organizations, and society*. 1 ed. New York: Crown.

SMIL, V., 2013. *Should we eat meat?*. 1 ed. West Sussex: John Wiley & Sons.

SOULE, J. & PIPER, J., 1992. *Farming in nature's image: an ecological approach to agriculture*. s.l.: McGraw-Hill.

SPAROVEK, G. et al., 2016. Sustainable bioproducts in Brazil: disputes and agreements on a common ground agenda for agriculture and nature protection. *Biofuels, Bioprod. Bioref*, 18 03, Volume 3, pp. 204-221.

SPAROVEK, G. et al., 2017. *Highlighting the hidden inefficiency of blooming Brazilian agriculture. Elementa: Special Feature (The Extinction of Deforestation in the Brazilian Amazon: Is It Possible?)*, Volume (prelo).

TORRADO, A. & LETRIA, A., 2011. *O cão e o gato*. 1a ed. São Paulo: Peirópolis.



[DEMANDAS DO GREENPEACE



© Dennis Reher / Greenpeace





Ao escolhermos um alimento, seja nas gôndolas do supermercado, seja nas feiras livres ou mesmo nos restaurantes, precisamos ter consciência que ele tem uma origem e que chegou até nós a partir de escolhas feitas por diversos atores, em especial o governo. O modelo atual de produção, distribuição e consumo de alimentos no Brasil é dependente de inúmeros incentivos públicos e privados, o que determina a forma de produzir, processar, distribuir e comercializar esses produtos e, conseqüentemente, define o que estará em nosso prato.

Por outro lado, como consumidores, temos um enorme poder para cobrar e pressionar o setor privado e os governos para que apostem em escolhas mais sustentáveis para o planeta e para a sociedade. E tudo começa promovendo mudanças em nossos próprios hábitos de consumo, dando preferência, sempre que tivermos oportunidade, a produtos que respeitem critérios socioambientais de produção, checando sua origem e sua cadeia produtiva.

A urgência de transição para um novo modelo de produção agrícola nos oferece a oportunidade de agir. Nesse sentido, o Greenpeace convida a fazer parte de um movimento de construção a favor de um futuro alimentar saudável e justo para todas e todos. Por isso, demandamos que:

GOVERNO BRASILEIRO E CONGRESSO

- Rejeitem o Projeto de Lei (PL) 6299/2002 ou qualquer medida similar (como uma Medida Provisória já anunciada pelo Governo) cujo objetivo seja flexibilizar a atual Lei de Agrotóxicos (7802/1989). Esse projeto permitiria que um maior número de substâncias perigosas possam ser registradas e utilizadas, indo parar no nosso prato.
- Aprovelem a Política Nacional de Redução de Agrotóxicos (Pnara), uma iniciativa da sociedade civil acolhida em outubro de 2016 pela Câmara dos Deputados e transformada no Projeto de Lei 6670/2016.
- Implementem imediatamente o Programa Nacional de Alimentação Escolar, que determina que 30% da compra de alimentos para as escolas seja composta por produtos provenientes da agricultura familiar, dando apoio e exigindo que os órgãos responsáveis (prefeituras e governos do estado) implementem esta exigência legal.
- Aumentem a transparência no processo de avaliação, registro e monitoramentos de pesticidas no Brasil, mantendo as responsabilidades do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) em relação à avaliação da eficiência dos agrotóxicos, de seu potencial poluidor e de sua toxicidade, respectivamente.
- Aumentem a oferta de estímulos e políticas de incentivos econômicos para a produção agroecológica e orgânica.
- Implementem a reforma agrária e garanta assistência técnica adequada à produção familiar e agroecológica.



GOVERNOS ESTADUAIS E MUNICIPAIS

- Implementem imediatamente o Programa Nacional de Alimentação Escolar que determina que 30% da compra de alimentos para as escolas seja composta por produtos provenientes da agricultura familiar.
- Elaborem e aprovem leis que promovam a alimentação agroecológica e ou orgânica nas escolas, invistam em guias alimentares para a população e incentivem a produção e o consumo de produtos agroecológicos e orgânicos.

CONSUMIDORES

- Pressionem o governo pela aprovação da Política Nacional de Redução de Agrotóxicos (Pnara) assinando a petição chegadeagrototoxicos.org.br
- Pressionem pela promoção do Programa Nacional de Alimentação Escolar e pela elaboração de leis que promovam a alimentação orgânica nas escolas.
- Deem preferência para produtos agroecológicos e orgânicos sempre que possível, optando por cadeias mais curtas de comercialização e valorizando assim a relação com o produtor, a origem dos alimentos e formas mais sustentáveis de produção.



© Cheryl-Samantha Owen / Greenpeace





Publicado em outubro de 2017
pelo Greenpeace Brasil

GREENPEACE

O Greenpeace é uma organização global que promove campanhas para defender o meio ambiente e a paz, inspirando as pessoas a mudarem atitudes e comportamentos. Defendemos soluções ambientalmente seguras e socialmente justas, que ofereçam esperança para esta e para as futuras gerações e inspiramos pessoas a se tornarem responsáveis pelo planeta.

www.greenpeace.org.br

Rua Fradique Coutinho, 352
Pinheiros - São Paulo/SP
CEP 05416-000 - Brasil

