



Intoxicações humanas por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil: uma análise a partir da produtividade agrícola.

Paulo Roberto Queiroz; Ana Patrícia Ferreira de Azevedo Guedes; Anak Targino de Almeida; Bárbara Teixeira Queiroz; Laíza Cláudia Barbosa de Macêdo; Larissa Araújo Portela; Lebian Marcelle da Silveira Melo Fonseca.

ARTIGO ORIGINAL

RESUMO

Este artigo apresenta as tendências das taxas de incidência de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola nas unidades federativas brasileiras e o perfil das intoxicações. O estudo foi feito a partir da análise da base de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), no período de 2007 a 2014. Como resultado foram obtidos 25.106 casos de intoxicação no Brasil nesse período. Houve um crescimento linear exponencial de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola nessa população, cuja taxa de intoxicação foi de 0.1644/100.000 habitantes. Os estados de Rondônia, Tocantins, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás apresentaram as maiores taxas de intoxicação. O perfil da intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil apresentou mais ocorrências em indivíduos do sexo masculino; em adultos de raça branca; local de ocorrência da exposição na zona urbana; e em pessoas de baixa escolaridade. A tentativa de suicídio foi a circunstância mais frequente. A maioria dos casos evoluiu para cura sem sequela e o principal tipo de exposição foi aguda-única. Observou-se que a incidência de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil registradas no SINAN segue uma tendência de aumento no período de 2007-2014, embora o registro desses dados não demonstre o real número de casos de intoxicação.

Palavras-chave: Agroquímicos. Exposição a praguicidas. Sistema de informação em saúde.

Human poisoning by agricultural pesticides in Brazil: an analysis from agricultural productivity

ABSTRACT

This paper presents trends for the extent of intoxications caused by pesticides used in agriculture in the Brazilian federative units, as well as the intoxication profiles. The study was done by using analysis based on data provided by the National Notifiable Diseases Information System (SINAN) in the period between 2007 and 2014. 25106 cases of intoxication in Brazil were found during this period. There was a linear exponential growth for intoxications by pesticides used in agriculture in this population, whose intoxication rate was 0.1644/100000 inhabitants. The states of Rondônia, Tocantins, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso and Goiás display the highest intoxication rates. The profile of intoxication by pesticides used in agriculture in Brazil presented higher incidence in male individuals; in white race adults; urban areas exposure occurrence; and in people with low schooling level. Suicide attempt was the most frequent circumstance. Most cases evolved to a cure with no side effects and the main cause of exposure was acute single exposure. The incidence of intoxications by pesticides used in agriculture in Brazil registered by SINAN follows a surge trend in the period between 2007 and 2014, even though this data registry does not show the real number of intoxication cases.

Keywords: Agrochemicals. Pesticide Exposure. Health Information Systems.

Instituição afiliada – 1- Discente de Medicina, vinculados a Universidade Potiguar - UnP

Dados da publicação: Artigo recebido em 17 de Setembro e publicado em 27 de Outubro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p1794-1816>

Autor correspondente: Larissa Araújo Portela - laraportela89@gmail.com



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos, também é o maior consumidor mundial de agrotóxicos. A agricultura praticada no país é baseada em um modelo agrário hegemônico, fundamentado em monocultivos de exportação, intensivos em tecnologias mecanizadas e no uso massivo de agrotóxicos, o que contribuiu para que o mercado nacional de pesticidas passasse por uma rápida expansão na última década (190%), crescendo mais que o dobro do mercado global (93%)^{3,4}. No primeiro semestre de 2016, o volume total das importações de agrotóxicos teve um aumento de 19,2% quando comparado ao mesmo período de 2015, atingindo 161.704 toneladas^{1,2}.

Porém, crescimentos semelhantes não correspondem à condição de saúde do trabalhador rural, nem da população⁵, pois esse processo produtivo gera várias situações de risco no ambiente de produção.

No Brasil, segundo dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), foram registrados, no período de 2010 a 2015, 14.494 casos de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola. Destes, 9,13% evoluíram para óbito⁶. As intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola representam um sério problema de saúde pública nacional. E a elevação no consumo destes compostos e registros de intoxicações no Brasil, o torna ainda mais grave, e o seu controle tem representado um desafio às autoridades de saúde.

Portanto, este estudo visa analisar as tendências das taxas de incidência da intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola nas unidades federativas brasileiras e, ainda, descrever o perfil das intoxicações por agrotóxico de uso agrícola nas regiões brasileiras, no período de 2007 a 2014, conforme as dimensões sócio-demográficas, circunstância, evolução e exposição.

METODOLOGIA

Pode ser classificado como estudo descritivo e ecológico de séries temporais, realizado a partir do levantamento dos casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola nas unidades federativas brasileiras, no período 2007 a 2014, disponíveis na base de dados do SINAN, haja vista que somente a partir de 2007 o SINAN disponibilizou no seu sistema ferramentas de pesquisa que permitem consultar dados de forma a diferenciar o agente tóxico em

categorias. Quanto ao limite superior do estudo (2014), este foi o mais indicado por representar no momento da coleta de dados a maior abrangência de informações disponíveis no sistema.

Os dados da população foram obtidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por meio dos censos, projeções e estimativas demográficas dos períodos do estudo⁷. Os dados da taxa de produtividade agrícola foram obtidos na Produção Agrícola Municipal (PAM) do Sistema IBGE de Recuperação Automático do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE-SIDRA), para o período de 2007 a 2014⁸. Elegeu-se as variáveis área plantada, destinada à colheita, em toneladas por hectare, de lavouras temporárias e permanentes.

Para a escolha das variedades de lavouras no cálculo da estimativa da produtividade agrícola, utilizou-se a metodologia de Pignati et al⁹, que definiu 21 variedades temporárias (abacaxi, algodão, arroz, cana-de-açúcar, feijão, fumo, girassol, melancia, melão, milho, soja, tomate e trigo) e permanentes (banana, café, mamão, manga, uva, laranja, limão e tangerina) de lavouras predominantes no território brasileiro dependentes de insumos químicos.

Os dados do volume de vendas de agrotóxicos de uso agrícola em toneladas (t) foram obtidos no Portal de Dados Abertos Sobre Agrotóxicos da Universidade Federal do Rio de Janeiro¹⁰. Elegeu-se, para as informações do período de 2007 a 2012, a variável total, em toneladas, que representa o somatório das variáveis herbicidas seletivos, herbicidas não seletivos, fungicidas – aplicação foliar, fungicidas – tratamento sementes, inseticidas – aplicação foliar, inseticidas – tratamento sementes, acaricidas, formicidas e aqueles incluídos na variável outros. Os valores para os anos de 2013 e 2014 foram estimados por regressão $y = a + bx$, por meio da função $PREVISA(x; interv_y; interv_x)$ em planilha eletrônica, uma vez que o portal não disponibilizava os dados para esse período.

Rosany Bochner¹¹ (2007) afirma que a análise conjunta das categorias em que estão subdivididas as intoxicações por agrotóxicos a partir do SINAN, quais sejam, agrotóxicos de uso agrícola, agrotóxicos de uso doméstico, produtos veterinários e raticidas, sem fazer distinção ao tipo de agrotóxico envolvido na intoxicação, distorce os resultados chegando a ocultar reais riscos, em especial em se tratando dos agrotóxicos de uso agrícola. Por isso foi feita

uma análise isolada do tipo de agrotóxico envolvido na intoxicação, o agrotóxico de uso agrícola, pois, segundo esse mesmo autor, a diferença na letalidade apresentada pelos agrotóxicos de uso doméstico (0,44%) para os agrotóxicos de uso agrícola (2,80%), são consideráveis.

Para caracterizar a amostra do estudo referente à incidência ao longo da série temporal da intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola por unidades federativas, foi realizada uma análise pelo método de regressão polinomial, começando pelo modelo mais simples com função linear de grau um ($\square = \square_0 + \square_1 \square$), seguida pelos modelos de segunda ordem ($\square = \square_0 + \square_1 \square + \square_2 \square^2$). Permaneceu nos resultados o modelo mais simples para explicar sua adequação através da força do ajuste da reta pelo coeficiente de determinação (R²) e por sua significância estatística (valor de $p < 0,05$). Quanto à descrição do perfil das intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola nas regiões brasileiras, estratificadas pelas dimensões sócio-demográficas (faixa etária, sexo, raça, zona de exposição e escolaridade), circunstância (uso habitual, acidental, ambiental, ingestão de alimento, tentativa de suicídio, tentativa de aborto e violência/homicídio), evolução (cura sem sequela, cura com sequela, óbito por intoxicação exógena e óbito por outra causa) e exposição (aguda-única, aguda-repetida, crônica e aguda sobre crônica).

Para a extração dos dados, o software utilizado foi o TabWin 3.6b e as análises foram realizadas em programa estatístico específico. Conforme dispõe a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, o presente estudo dispensa apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

No Brasil, foram notificados pelo SINAN 25.106 casos de intoxicação por agrotóxicos entre 2007 a 2014. Nesse período, houve um crescimento de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola nessa população, cuja taxa de intoxicação foi de 0,1644 por 100.000 habitantes e um incremento anual de 0,9089 no período do estudo, conforme demonstra a Figura 1.

Ao analisar as taxas de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola por unidades federativas, percebe-se que Rondônia, Tocantins, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina,

Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás apresentaram tendências de crescimento significativo, enquanto os demais apresentaram estabilização da série histórica. No Acre não houve registro de casos (Tabela 1).

A respeito da análise dos dados exibidos na Tabela 2, quanto ao sexo, verifica-se que o sexo masculino foi predominante em todas as regiões, destacando-se a Região Sudeste. A faixa etária dos indivíduos intoxicados preponderante no Brasil e em todas as regiões é de 20-59 anos de idade (74,7%). A maioria dos indivíduos intoxicados no país, que corresponde a 43,8% (10.993), eram brancos.

Sobre a zona de exposição no país, 54,1% foram na zona urbana, com o maior número de casos (18,2%) na Região Sudeste. Com relação à escolaridade dos indivíduos intoxicados no Brasil, 42,4% (10.642) deles possuíam ensino fundamental, que também predominou em todas as regiões; a Região Sul apresentou o maior número de casos (15,98%) de indivíduos intoxicados com ensino fundamental.

A tentativa de suicídio (38,2 %) foi a principal circunstância envolvida nos casos de intoxicação no país. Dentre as Regiões, ela foi a principal circunstância no Nordeste e Sudeste (Tabela 3). A maioria dos casos no país (82,3%) evoluiu para cura sem sequelas. Dentre as regiões, a Região Sudeste apresentou o maior número de casos (27,07% dos 25.106 casos) com prognóstico de cura sem sequelas, conforme a Tabela 3. Em relação ao tipo de exposição dos indivíduos no Brasil, a maioria teve exposição aguda-única (78,7%). Entre as regiões, a Região Sudeste apresentou o maior número de casos (25,13% dentre os 25.106) (Tabela 3).

A taxa de variação média de produtividade agrícola em toneladas por hectare (t/h) e o volume de vendas de agrotóxicos de uso agrícola em toneladas (t) no período de 2007 a 2014 apresentam um valor médio anual positivo de crescimento de produtividade e volume de vendas de agrotóxicos no Brasil (3,43% e 12,20% respectivamente) ^{8, 10}. As taxas de intoxicação cresceram também de 2007 a 2011. A partir de 2011, a taxa de crescimento de intoxicações tem um aumento relevante, atingindo a maior taxa em 2014. Por outro lado, de 2012 até 2014 observa-se uma leve redução na produtividade agrícola, que retoma seu crescimento em 2013 (Figura 1 e Tabela 4).

Para Porto e Soares³, o comportamento de crescimento dessas intoxicações está claramente associado à produtividade e ao volume de uso de agrotóxicos.

Ao comparar os dados das unidades federativas que apresentaram tendência de crescimento significativo das taxas de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola no período de 2007 a 2014 no presente estudo, com os dados da taxa de variação média de produtividade agrícola t/h e o volume t de vendas de agrotóxicos de uso agrícola no mesmo período, apresentados na Tabela 4, percebe-se que as unidades federativas que apresentam as maiores taxas de incidência de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola, também apresentam crescimento da taxa de variação média de produtividade agrícola t/h e o volume t de vendas de agrotóxicos de uso agrícola^{8,10}. Sendo assim, aventa-se a hipótese de que à medida que se eleva a produtividade agrícola e o volume de vendas de agrotóxicos, são registrados mais casos de intoxicação. Faz-se necessário destacar que foram observadas variações negativas (produtividade no Mato Grosso de -0,30%) em unidades federativas, todavia isso não refutaria a hipótese proposta, já que os dados encontrados são suficientemente robustos, e esse consumo, capaz de induzir a ocorrência de intoxicações³, visto que a influência de fatores climáticos e ataques de pragas poderiam afetar a capacidade produtiva, mas o volume de consumo de agrotóxicos na lavoura permaneceria constante e o risco de intoxicação continuaria elevado.

De acordo com Bochner¹³, Neves e Bellini¹⁴, a diferença entre os sexos ocorre pela predominância do sexo masculino no trabalho do campo. Quanto à maior frequência de adultos intoxicados no Brasil, Bochner¹³ encontrou resultados semelhantes: a maioria dos indivíduos intoxicados por agrotóxicos de uso agrícola são adultos, com idade entre 20 a 59, provavelmente devido à larga demanda por trabalhadores rurais que comumente encontram-se nesta faixa etária. A Região Sudeste apresenta o maior número de trabalhadores rurais com carteira assinada quando comparado com as demais Regiões do país¹⁵. Isso implicaria no cumprimento da legislação trabalhista que prevê uma idade mínima para formalização de vínculo, o que também parece ser um fator influenciador para que esta faixa etária seja mais acometida. Deste modo, a grande demanda por mão de obra decorrente da elevada produtividade agrícola e a contratação

formal poderiam ser as possíveis hipóteses para explicar o destaque de casos de adultos, e do sexo masculino, intoxicados na Região Sudeste.

No que se refere à raça, apesar da expressiva maioria entre intoxicados ser de raça branca, de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD)¹⁶, no Brasil, predomina na composição populacional a raça parda. Logo, aventar-se a hipótese de que o predomínio de intoxicados de brancos no país poderia ser uma característica racial particular de indivíduos intoxicados por agrotóxicos de uso agrícola. Nesse sentido, ressalta-se a necessidade de realização de estudos que permitam confirmar ou refutar esta hipótese. De acordo com a PNAD¹⁶, no que se refere à distribuição da população segundo a raça por regiões, observa-se um padrão semelhante ao evidenciado no estudo para as intoxicações. Deste modo, os dados da composição das raças por região podem influenciar os dados encontrados no presente estudo.

Em relação a zona de exposição, dados similares foram encontrados no Brasil por Bochner¹³, que chama a atenção para o fato de que apesar da zona urbana concentrar a maioria de casos de intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola, seus coeficientes de incidência são inferiores aos da zona rural. Bochner¹³ também pondera que os locais de captação de registros de dados encontram-se em áreas urbanas, inexistentes em locais de difícil acesso para as populações rurais.

Acerca da escolaridade dos indivíduos intoxicados no Brasil e regiões, Inácio¹⁷, Faria, Fassa e Facchini¹⁸ evidenciam também que os indivíduos intoxicados por agrotóxicos de uso agrícola comumente possuem ensino fundamental, escolaridade característica dos aplicadores de agrotóxico¹⁹. Não obstante, Souza et al.¹⁵, evidenciam que os trabalhadores do setor agrícola são os que apresentam as menores escolaridades médias quando comparado com os trabalhadores dos demais setores de trabalho no Brasil, e que, em parte, é apontada como um fator que contribuiria para uma menor compreensão de instruções relacionadas ao uso dos produtos químicos pelos trabalhadores, elevando o risco de intoxicação. Todavia, é importante esclarecer que as populações observadas nos estudos citados são diferentes da observada nesta pesquisa.

Entretanto, mesmo se tratando de estudos restritos a populações específicas, isso não impede prever que o mesmo comportamento seria observado na população de modo abrangente, como no presente estudo.

A cerca das circunstâncias da intoxicação no Brasil, os dados são similares aos resultados encontrados por Bochner¹³. Ainda de acordo com estudos conduzidos por Pires et al.²⁰, Meyer et al.²¹ e Souza¹⁵, há uma forte associação entre a utilização de agrotóxicos de uso agrícola e suicídios entre agricultores. No entanto, apenas parte destes estudos discute essa associação, e ainda assim, de forma superficial. Para Londres¹⁸, determinadas substâncias encontradas nos agrotóxicos de uso agrícola (principalmente o organofosforado e manganês) podem afetar o sistema nervoso central levando ao desenvolvimento de alterações neurocomportamentais que podem evoluir para um quadro de depressão ou suicídio.

Todavia, esta hipótese deve ser avaliada de forma cautelosa, já que de acordo com Bombardi²², a pressão psicológica devido ao endividamento dos trabalhadores causado pela dependência econômica, fruto do pacote agroquímico também poderia representar outro fator capaz de influenciar o ato de suicídio.

Quanto a tentativa de suicídio ser a circunstância principal nas regiões Nordeste e Sudeste, é necessário evidenciar que estas regiões são grandes produtoras de tabaco no país, tendo apresentado no período de 2007-2014 uma produção total de 166.165 e 1.101 t respectivamente IBGE⁸. E de acordo com Brasil²³ e Fundação Oswaldo Cruz²⁴⁻²⁷, os organofosforados empregados no cultivo do tabaco estão relacionados ao suicídio entre os aplicadores destes compostos na lavoura do fumo. Logo, seria possível aventar a hipótese de que os maiores registros de suicídio ocorridos nessas regiões tenham sido impulsionados pela grande produção de tabaco e uso de organofosforados.

Quanto a circunstância acidental ser evento mais frequente implicado nos casos de intoxicação nas regiões Norte, Sul e Centro-Oeste, isso não era o esperado, pois de acordo com o padrão apresentado por Bochner^{13,28}, o suicídio seria a circunstância predominantemente comum nas intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola. Todavia, estes estudos não avaliam a ocorrência desta circunstância por Regiões, o que permite supor que fatores específicos

inerentes à cadeia da intoxicação e seu registro nestas regiões poderiam interferir neste resultado, impulsionando a ocorrência da circunstância acidental.

No que se refere ao prognóstico clínico, a cura sem sequela, dados semelhantes também foram encontrados em estudo conduzido por Bochner¹³, que evidencia ser a cura sem sequela a evolução mais frequente dos intoxicados por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil. Para compreender o comportamento do prognóstico (cura sem sequela) apresentado pelos intoxicados nas regiões, é necessário entender como essas intoxicações se manifestam e os fatores que podem interferir no estabelecimento do diagnóstico correto.

Assim, de acordo com Peres et al.²⁹, os efeitos dos agrotóxicos sobre a saúde podem ser dos tipos: efeitos agudos, mais comuns e que se manifestam logo após o contato do indivíduo com o composto químico, apresentando sintomas marcantes; e efeitos crônicos, que aparecem após semanas, meses, anos e até gerações após a exposição ao produto. Ainda de acordo com Faria et al.¹⁸, o fato de que os serviços de saúde somente conseguem captar os casos agudos e mais graves que chegam até eles, dificultaria o estudo dos efeitos relacionados à exposição crônica referente à caracterização da exposição propriamente dita e a captação de informações sobre o efeito crônico, cujo estabelecimento de nexos causais é difícil de ser estabelecido, e isso levaria subestimar dados que possivelmente se refletiriam de modo diferente se registrados de modo correto. Logo, esses dados devem ser interpretados cuidadosamente, pois podem mascarar a real face da evolução da intoxicação. Não obstante, as intoxicações crônicas possuem maior capacidade de provocar danos irreversíveis e letais, como malformações genéticas e o próprio óbito.

Assim, a exposição aguda-única facilitaria o estabelecimento donexo causal correto e, por conseguinte a notificação oportuna. Além disto, normalmente a intoxicação aguda é causada por doses elevadas de agrotóxicos e que tendem a provocar sintomas de modo rápido nos intoxicados, o que requerem destes, cuidados clínicos imediatos, levando também por facilitar a identificação do agravo e do seu registro.

Ademais, parece que as vítimas de intoxicação após o primeiro contato chegam a constatação de que os efeitos da intoxicação não seriam tão graves já que rotineiramente apresentam como manifestações clínicas, náuseas, cefaleia ou irritabilidade das mucosas, o que levaria a uma falsa percepção do

risco que representa a exposição a estes compostos. Logo, diante de novas exposições, os intoxicados entenderiam que não haveria necessidade de buscar os serviços de saúde, o que poderia influenciar no registro de outras categorias de exposição. Por isso, a classificação da exposição aguda-única é mais fácil de se estabelecer quando comparada com as demais formas de exposição, que demandam critérios diagnósticos mais complexos como o reconhecimento de múltiplas ou prolongadas exposições ao mesmo agente químico, bem como do reconhecimento do tempo e frequência da exposição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A incidência da intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil registrados no SINAN segue uma tendência de aumento no período de 2007-2014. Destacam-se as maiores taxas de intoxicação nas Unidades Federativas de Rondônia, Tocantins, Ceará, Pernambuco, Alagoas, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, pois apresentam comportamento de crescimento anual no período.

O perfil dos intoxicados por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil apresentou mais ocorrências em intoxicados do sexo masculino; em adultos de raça branca; local de ocorrência da exposição na zona urbana; e com baixa escolaridade. A tentativa de suicídio foi a circunstância mais frequente. A maioria dos casos evoluiu para cura sem sequela e o principal tipo de exposição foi aguda-única.

Nas Regiões, o perfil dos intoxicados indicou também predomínio de homens adultos. As maiores incidências de intoxicados de pele parda concentram-se nas Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, enquanto nas Regiões Sudeste e Sul aglutinam-se os de pele branca. A maior parte dos intoxicados estão expostos na zona urbana, com ênfase para a Região Sudeste que alcançou o índice mais alto nessa categoria. A baixa escolaridade foi um fator comum aos intoxicados e a Região Sul concentrou o maior número com baixos níveis escolares. A tentativa de suicídio foi a principal circunstância nas regiões Nordeste e Sudeste e a acidental nas regiões Norte, Sul e Centro-Oeste. Também houve um predomínio de prognósticos para cura sem sequela, com a



Região Sudeste apresentando a maioria dos intoxicados para este mesmo prognóstico. A principal forma de exposição dos intoxicados foi aguda-única e a maioria de exposições para esta categoria se concentraram na Região Sul.

REFERÊNCIAS

1. Carneiro FF, Rigotto RM, Augusto LGS, Friedrich K, Búrigo AC. *Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde: parte: agrotóxicos, segurança alimentar e nutricional e Saúde*. Rio de Janeiro: Abrasco; 2012a.
2. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Vegetal (SINDIVEG). *Importações de defensivos agrícolas têm aumento no primeiro semestre de 2016*. [acessado 2016 nov. 20]. Disponível em: <http://sindiveg.org.br/importacoes-de-defensivos-agricolas-tem-aumento-no-primeiro-semester-de-2016>.
3. Porto MF, Soares WL. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: um panorama da realidade agrícola brasileira e propostas para uma agenda de pesquisa inovadora. *Rev Bras Saúde Ocup* 2012; 37(125):17-50.
4. Nasrala Neto E, Lacaz FAC, Pignati WA. Health surveillance and agribusiness: the impact of pesticides on health and the environment. *Danger ahead. Cien Saude Colet* 2014; 19(12):4709-4718.
5. Pignati W, Oliveira NP, Silva AMC. Vigilância aos agrotóxicos: quantificação do uso e previsão de impactos na saúde-trabalho-ambiente para os municípios brasileiros. *Cien Saude Colet* 2014; 19(12): 4669-4678.
6. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. Sistema De Informação De Agravos De Notificação (SINAN). *Tabulação de dados: a partir de 2010: intoxicação exógena, agrotóxicos de uso agrícola, óbito*. [acessado 2017 out. 01]. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/Intoxbr.def>.
7. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Censo Demográfico 2010*. 2010. [acessado 2017 fev. 19]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>.
8. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Tabulação de dados: 2007 a 2014: produção agrícola municipal*. [acessado 2017 fev. 19]. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>.
9. Pignati WA, et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. *Cien Saude Colet* 2017; 22(10): 3281-3293.
10. Portal de Dados Abertos Sobre Agrotóxicos. *Comercialização de Agrotóxicos 2000-2014*. [acessado 2017 fev. 19]. Disponível em: http://dados.contraosagrototoxicos.org/pt_PT/dataset/comercializacao-sindag.



11. Bochner R. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* 2007; 12(1): 73-89.
12. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS. Sistema De Informação De Agravos De Notificação (SINAN). *Tabulação de dados: a partir de 2007: intoxicação exógena, agrotóxicos de uso agrícola*. [acessado 2015 maio 29]. Disponível em: <http://http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sinannet/cnv/Intoxbr.def>.
13. Bochner R. Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas: SINITOX e as intoxicações humanas por agrotóxicos no Brasil. *Cien Saude Colet* 2007; 12(1): 73-89.
14. Neves PDM, Bellini M. Intoxicações por agrotóxicos na mesorregião norte central paranaense, Brasil: 2002 a 2011. *Cien Saude Colet* 2013; 18(11):3147-3156.
15. Souza HM, Ney MG, Souza PM, Ney VSP. Escolaridade, carteira de trabalho e renda dos empregados no meio rural brasileiro. *Campo - Território: revista de geografia agrária* 2015; 10(20):468-492.
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa nacional por amostra de domicílios: síntese de indicadores 2015*. Rio de Janeiro: IBGE; 2016.108p.
17. Inácio AF. *Exposição ocupacional e ambiental a agrotóxicos e nicotina na cultura de fumo do Município de Arapiraca/AL* [tese]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca; 2011.
18. Faria NMX, Fassa AG, Facchini LA. Intoxicação por agrotóxicos no Brasil: os sistemas oficiais de informação e desafios para realização de estudos epidemiológicos. *Cien Saude Colet* 2007; 12(1):2007.
19. Londres A. *Agrotóxicos no Brasil: um guia para a ação em defesa da vida*. 1ª ed. Rio de Janeiro: AS – PTA; 2011.
20. Pires DX, Caldas ED, Recena MCP. Uso de agrotóxicos e suicídios no Estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2005; 21(2):598-605.
21. Meyer TN, Resende ILC, Abreu JC. Incidência de suicídios e uso de agrotóxicos por trabalhadores rurais em Luz (MG), Brasil. *Rev Bras Saúde Ocup* 2007; 32(116):24-30.
22. Bombardi LM. A intoxicação por agrotóxicos no Brasil e a violação dos direitos humanos. In: Merlino T, Mendonça ML. *Direitos humanos no Brasil 2011: relatório da rede social de justiça e direitos humanos*. São Paulo: Rede Social de Justiça e Direitos Humanos; 2011. p. 71-84.
23. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC no 19, de 03 de fevereiro de 2005. Cria a Rede Nacional de Centros de Informação e Assistência Toxicológica - RENACIAT. *Diário Oficial da União* 2005; 04 fev.
24. Fundação Oswaldo Cruz. Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1992*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/ SINITOX; 1995.
25. Fundação Oswaldo Cruz. Programa Nacional Integrado de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Casos de Intoxicação Atendidos pelos Centros de Toxicologia. Brasil, 1989*. Porto Alegre: FIOCRUZ/PRONITOX; 1990.



26. Fundação Oswaldo Cruz. Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1998.* Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1999.
27. Fundação Oswaldo Cruz. Centro de Informação Científica e Tecnológica/Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. *Revisão da Estatística Anual de Casos de Intoxicação e Envenenamento. Brasil, 1997.* Rio de Janeiro: FIOCRUZ/CICT/SINITOX; 1999.
28. Bochner R. Perfil das intoxicações em adolescentes no Brasil no período de 1999 a 2001. *Cad Saúde Pública* 2006; 22(3):587-595.
29. Peres F, Moreira JC, Dubois GS. Agrotóxicos, saúde e ambiente: uma introdução ao tema. In: Peres F, Moreira JC, organizadores. *É veneno ou é remédio. Agrotóxicos, saúde e ambiente.* Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2003. p. 21-41.

Tabela 1 - Análise de tendência das taxas de intoxicação por agrotóxico de uso agrícola, nas unidades federativas do Brasil no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.

Table 1 - Trend analysis of pesticide poisoning rates by agricultural use in the federative units of Brazil from 2007 to 2014. Brazil, 2014.

$Y=\beta_0+\beta_1X+\beta_2X^2$					
Unidades federativas	β_0	β_1	β_2	R2	P
Rondônia	3,37	0,25	-	0,76	0,005
Acre	-	-	-	-	-
Amazonas	0,14	0,04	-	0,89	<0,001
Roraima	0,48	0,22	-	0,86	0,001
Pará	0,22	0,07	-	0,88	0,001
Amapá	0	0,01	0	0,9	0,003
Tocantins	4,77	1,07	-	0,98	<0,001
Maranhão	0,22	0,01	0	0,79	0,02
Piauí	0,59	0,02	-	0,23	0,235
Ceará	2,27	0,25	-0,09	0,85	0,009
Rio Grande do Norte	0,22	0	0	0,69	0,054
Paraíba	0,4	0,16	-	0,87	0,001
Pernambuco	2,47	0,25	0,12	0,95	0,001
Alagoas	2,53	0,27	0,14	0,85	0,009
Sergipe	0,33	0,05	-0,02	0,78	0,023
Bahia	0,94	0,16	-	0,95	<0,001
Minas Gerais	2,14	0,48	-	0,97	<0,001
Espírito Santo	5,79	1,12	-	0,96	<0,001
Rio de Janeiro	0,3	0,01	-0,01	0,89	0,004
São Paulo	0,89	0,08	-	0,96	<0,001
Paraná	5,42	-0,21	-	0,81	0,002



Intoxicações humanas por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil: uma análise a partir da produtividade agrícola.

Queiroz et. al.

Santa Catarina	3,73	0,08	-0,04	0,82	0,014
Rio Grande do Sul	0,86	0,1	-	0,76	0,005
Mato Grosso do Sul	2,71	0,29	-	0,87	0,001
Mato Grosso	3,52	0,01	-0,07	0,87	0,006
Goiás	3,03	0,52	-	0,96	<0,001
Distrito Federal	0,78	0,16	-	0,83	0,002

Fonte: Baseado em MS/DATASUS/SINAN (2015)¹².

Tabela 2 – Casos de intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola nas unidades federativas do Brasil segundo a faixa etária, sexo, raça, zona de exposição e escolaridade, no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.

Table 2 - Intoxication cases by agrochemicals of agricultural use in the federative units of Brazil according to age, sex, race, exposure zone and schooling, from 2007 to 2014. Brazil, 2014.

Variáveis	Categoria	Regiões											
		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Brasil	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Sexo	IGN*	-	-	1	0	-	-	1	0	3	0,1	5	0
	Feminino	332	30	2.132	36,7	2.244	27,3	1.913	26,8	667	23,5	7.288	29
	Masculino	775	70	3.673	63,3	5.978	72,7	5.213	73,1	2.174	76,4	17.813	71
Faixa etária	IGN*	-	-	2	-	4	0	-	-	2	0,1	8	0
	0 a 9	127	11,5	409	7	417	5,1	334	4,7	193	6,8	1.480	5,9
	10 a 19	156	14,1	1.001	17,2	915	11,1	1.011	14,2	375	13,2	3.458	13,8
	20 a 59	753	68	4.082	70,3	6.448	78,5	5.329	74,8	2.141	75,3	18.753	74,7
	60 e +	71	6,4	312	5,4	438	5,3	453	6,4	133	4,7	1.407	5,6
Raça	IGN*	50	4,5	1.701	29,3	1.004	12,2	639	9	466	16,4	3.860	15,4
	Branca	195	17,6	403	6,9	4.193	51	5.341	74,9	861	30,3	10.993	43,8
	Preta	83	7,5	272	4,7	755	9,2	217	3	238	8,4	1.565	6,2
	Amarela	9	0,8	26	0,4	59	0,7	45	0,6	33	1,2	172	0,7
	Parda	765	69,1	3.387	58,3	2.188	26,6	838	11,8	1.221	42,9	8.399	33,5
	Indígena	5	0,5	17	0,3	23	0,3	47	0,7	25	0,9	117	0,5
	IGN*	19	1,7	186	3,2	224	2,7	129	1,8	67	2,4	625	2,5



Intoxicações humanas por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil: uma análise a partir da produtividade agrícola.

Queiroz et. al.

Zona de exposição	Urbana	724	65,4	3.270	56,3	4.577	55,7	3.208	45	1.812	63,7	13.591	54,1
	Rural	358	32,3	2.329	40,1	3.357	40,8	3.702	51,9	945	33,2	10.691	42,6
	Periurbana	6	0,5	21	0,4	64	0,8	88	1,2	20	0,7	199	0,8
Escolaridade	IGN*	251	22,7	3.695	63,6	2.995	36,4	1.474	20,7	946	33,3	9.361	37,3
	Fundamental	556	50,2	1.388	23,9	3.414	41,5	4.010	56,3	1.274	44,8	10.642	42,4
	Médio	175	15,8	327	5,6	1.322	16,1	1.248	17,5	420	14,8	3.492	13,9
	Superior	23	2,1	29	0,5	106	1,3	106	1,5	51	1,8	315	1,3
	Não se aplica	102	9,2	367	6,3	385	4,7	289	4,1	153	5,4	1.296	5,2

Fonte: Baseado em MS/DATASUS/SINAN (2015)¹². *IGN: Ignorado/em branco.



Intoxicações humanas por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil: uma análise a partir da produtividade agrícola.

Queiroz et. al.

Tabela 3 – Casos de Intoxicação por agrotóxicos de uso agrícola nas unidades federativas do Brasil segundo a circunstância, evolução, tipo de exposição, no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.

Table 3 - Intoxication cases by agrochemicals of agricultural use in the federative units of Brazil according to the circumstance, evolution, type of exposure, in the period from 2007 to 2014. Brazil, 2014.

Variáveis	Categoria	Regiões											
		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Brasil	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Circunstância	IGN*	36	3,3	259	4,5	278	3,4	79	1,1	124	4,4	776	3,1
	Uso habitual	139	12,6	676	11,6	1.285	15,6	1.106	15,5	375	13,2	3.581	14,3
	Acidental	412	37,2	979	16,9	2.630	32,8	2.768	38,8	1.218	42,8	8.007	31,9
	Ambiental	79	7,1	252	4,3	702	8,5	393	5,5	247	8,7	1.673	6,7
	Ingestão de alimento	16	1,4	105	1,8	44	0,5	43	0,6	15	0,5	223	0,9
	Tentativa de suicídio	370	33,4	3.354	57,8	2.886	35,1	2.362	33,1	613	21,6	9.585	38,2
	Tentativa de aborto	2	0,2	11	0,2	6	0,1	4	0,1	1	0	24	0,1
	Violência/homicídio	18	1,6	49	0,8	63	0,8	48	0,7	14	0,5	192	0,8
	Outra	35	3,2	121	2,1	328	4	324	4,5	237	8,3	1.045	4,2
		IGN*	85	7,7	702	12,1	911	11,1	304	4,3	339	11,9	2.341
	Cura sem sequela	918	82,9	4.321	74,4	6.797	82,7	6.251	87,7	2.365	83,2	20.652	82,3
	Cura com sequela	31	2,8	81	1,4	122	1,5	137	1,9	48	1,7	419	1,7



Intoxicações humanas por agrotóxicos de uso agrícola no Brasil: uma análise a partir da produtividade agrícola.

Queiroz et. al.

Evolução	Óbito por intox. exógena	54	4,9	453	7,8	291	3,5	334	4,7	54	1,9	1.186	4,7
	Óbito por outra causa	2	0,2	16	0,3	22	0,3	23	0,3	5	0,2	68	0,3
	Outra	17	1,5	233	4	79	1	78	1,1	33	1,2	440	1,8
Tipo de Exposição	Aguda-única	879	79,4	4.534	78,1	6.309	76,7	5.868	82,3	2.176	76,5	19.770	78,7
	Aguda-repetida	84	7,6	494	8,5	756	9,2	800	11,2	280	9,8	2.414	9,6
	Crônica	11	1	53	0,9	286	3,5	118	1,7	50	1,8	518	2,1
	Aguda sobre crônica	10	0,9	32	0,6	67	0,8	45	0,6	30	1,1	184	0,7
	IGN*	123	11,1	693	11,9	804	9,8	296	4,2	308	10,8	2.224	8,9

Fonte: Baseado em MS/DATASUS/SINAN (2015)¹². *IGN: Ignorado/em branco

Tabela 4 – Série histórica da produtividade agrícola t/h e volume de vendas de agrotóxicos de uso agrícola t no Brasil (BR), no período de 2007 a 2014. Brasil, 2017.

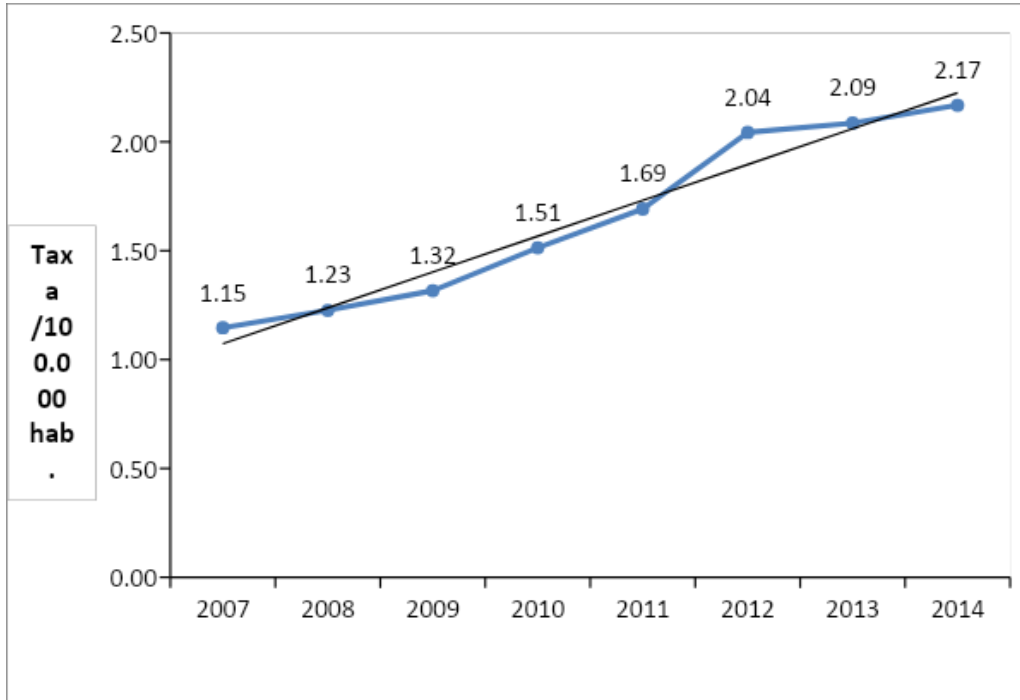
Table 4 - Historical series of agricultural productivity t/h and volume of sales of agrochemicals for agricultural use in Brazil (BR), from 2007 to 2014. Brazil, 2017.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2007 a 2014
	Prod.* (t/h)	Prod.* (t/h)	Prod.* (t/h)	Prod.* (t/h)	Prod.* (t/h)	Prod.* (t/h)	Prod.* (t/h)	Prod.* (t/h)	Taxa de variação o média
	A** (t)	A** (t)	A** (t)	A** (t)	A** (t)	A** (t)	A** (t)	A** (t)	
BR	8,88	9,71	10,52	10,93	11,08	11,81	11,64	11,16	3,43%
	183.90	203.12	165.32	233.36	269.49	327.47	360.74	379.65	12,20%
RO	1,65	1,82	1,88	1,98	2,04	2,26	2,46	2,51	6,24%
	1.377	1.696	1.650	2.374	2.390	3.378	3.830	4.709	20,38%
AC	2,12	2,22	2,27	2,35	2,55	2,57	2,68	3,03	5,34%
	25	86	100	237	333	375	347	545	71,32%
TO	2,78	3,33	3,99	4,10	5,99	5,20	5,86	6,08	13,13%
	556	1.107	1.346	1.863	2.557	3.510	4.770	6.073	42,41%
CE	2,67	2,97	2,77	2,80	2,81	2,77	3,25	3,05	2,26%
	454	459	304	523	630	517	436	544	7,29%
PE	19,54	20,38	19,90	22,49	21,79	29,46	27,40	25,62	4,80%
	2.132	2.191	1.636	2.632	2.813	2.624	2.332	2.625	5,70%
AL	39,04	40,48	44,14	44,29	49,85	53,04	55,06	51,91	4,30%
	1.321	1.354	741	1.623	1.803	1.724	1.638	1.839	12,91%
MG	11,39	13,09	15,24	16,21	17,04	18,02	17,97	17,49	6,53%
	19.512	21.087	16.998	24.210	25.145	34.553	34.484	33.460	9,89%
ES	8,17	9,25	9,58	9,16	9,40	9,65	9,05	8,96	1,50%
	2.248	2.363	1.702	2.141	2.838	4.139	3.614	3.520	9,43%
PR	8,52	9,32	8,45	9,38	9,11	8,67	9,00	8,46	0,16%
	29.030	32.613	31.363	37.341	43.058	55.129	57.694	57.857	10,84%
SC	4,98	5,19	4,85	4,92	5,06	4,68	5,17	5,13	0,58%
	6.540	7.070	6.098	8.441	8.770	10.383	10.765	10.788	8,42%
MS	8,54	10,02	12,95	14,68	14,92	13,56	13,40	13,12	7,02%
	8.575	10.749	10.378	14.218	17.637	21.021	24.773	29.262	19,73%
MG	5,14	5,17	5,19	4,96	4,86	5,10	5,17	5,02	-0,30%
	38.068	43.692	40.556	53.438	60.447	71.057	87.520	91.290	13,93%
GO	8,48	11,11	14,08	14,83	15,18	15,30	15,55	16,01	10,12%
	21.866	24.249	19.359	27.559	30.487	41.579	46.723	44.856	12,64%

Fonte: Baseado em IBGE (2017)¹⁶. PORTAL DE DADOS ABERTOS SOBRE AGROTÓXICOS (2017)¹⁰. * Produtividade. ** Agrotóxico.

Figura 1 - Dispersão das taxas de intoxicação por agrotóxicos agrícolas por ano, no Brasil no período de 2007 a 2014. Brasil, 2014.

Figure 1 - Dispersion of intoxication rates by agricultural pesticides per year, in Brazil from 2007 to 2014. Brazil, 2014.



Fonte: Baseado em MS/DATASUS/SINAN (2015)¹²