

Asociación entre comercialización de agrotóxicos con prematuridad y bajo peso al nacer al sur de Brasil
Association of Commercialization of Pesticides with Premature and Low Birth Weight in Southern Brazil

Lucia Helena Donini Souto* <https://orcid.org/0000-0002-6766-1319>

Franciela Delazeri Carlotto¹ <https://orcid.org/0000-0003-4187-0603>

Juliana Petri Tavares¹ <https://orcid.org/0000-0003-4121-645X>

Graziella Chaves Trevilato¹ <https://orcid.org/0000-0002-2700-5587>

Richard dos Santos Afonso¹ <https://orcid.org/0000-0002-9553-3111>

Deise Lisboa Riquinho¹ <https://orcid.org/0000-0002-6604-8985>

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil.

*Autor para la correspondencia: heleninha_souto@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: Brasil expandió el mercado de agrotóxicos y Río Grande do Sul se destaca como mayor comercializador desde 2014. La población rural, factores socioeconómicos, ambientales y la exposición a agrotóxicos pueden ocasionar la prematuridad y bajo peso al nacer.

Objetivo: Verificar la asociación entre la comercialización de agrotóxicos y la ocurrencia de prematuridad, bajo peso al nacer y factores socioeconómicos.

Métodos: Estudio ecológico con 496 municipios del estado do Río Grande do Sul, Brasil, en los años 2017 y 2018. La población fueron los nacidos vivos por residencia materna, notificados en el Sistema de Informaciones Sobre Nacidos Vivos. La comercialización de agrotóxicos fue obtenida del Sistema Integrado de Gestión de Agrotóxicos. Se clasificaron los municipios en cuatro grupos de orden creciente, con base en cuartiles de comercialización. Se realizaron análisis de estadísticas en el programa IBM SPSS versión 21.0, considerando nivel de

significancia de 5 % ($p < 0,05$), se aplicaron pruebas no paramétricas y las variables por mediana y rango intercuartilíco.

Resultados: Hubo asociación entre comercialización de agrotóxicos, Índice de Desarrollo Humano Municipal, población rural e Índice de Gini ($p < 0,001$). En cuanto a las tasas de prematuridad y de bajo peso al nacer, no fue evidenciada asociación, a pesar de haber tendencia mayor de medianas de prematuridad y bajo peso al nacer en el grupo con mayor comercialización ($p > 0,05$).

Conclusión: El consumo de agrotóxicos, la disminución de acceso a educación, servicios de salud y ambientes inseguros de trabajo, pueden contribuir para surgimiento de recién-nacidos prematuros y con bajo peso.

Palabras clave: agrotóxicos; recién nacido prematuro; recién nacido de bajo peso.

ABSTRACT

Introduction: Brazil expanded the pesticide market and Rio Grande do Sul stands out as the largest marketing state since 2014. The rural population, socioeconomic and environmental factors, as well as exposure to pesticides can cause prematurity and low weight at birth.

Objective: To verify the association between the commercialization of pesticides and the occurrence of prematurity, low weight at birth and socioeconomic factors.

Methods: Ecological study carried out, in the years 2017 and 2018, with 496 municipalities of Rio Grande do Sul State, Brazil. The population was made up of the live births by maternal residence and reported in the Live Births Information System. Information regarding the commercialization of pesticides was obtained from the Integrated System for Pesticide Management. The municipalities were classified into four groups of increasing order, based on marketing quartiles. Statistical analyses were carried out in the program IBM SPSS (version 21.0); considering a significance level of 5% ($P < 0.05$), nonparametric tests were applied, as well as variables by median and interquartile range.

Results: There was an association between the commercialization of pesticides, municipal human development index, rural population and Gini Index ($P < 0.001$). Regarding the rates of prematurity and low weight at birth, no association was

evidenced, despite a higher trend of medians of prematurity and low birth weight in the group with the highest commercialization ($P>0.05$).

Conclusion: Consumption of pesticides, decrease in access to education and healthcare services, as well as unsafe work settings, can contribute to the occurrence of premature and underweight newborns.

Keywords: pesticides; premature newborn; underweight newborn.

Recibido: 26/06/2020

Aceptado: 10/07/2020

Introducción

La intensificación del comercio de agrotóxicos para producción agrícola y el incentivo al uso en Brasil (BR) es cada vez más frecuente. En la última década, el país expandió el mercado de agrotóxicos, colocándolo en primer lugar en el ranking mundial de consumo.^(1,2) El estado de Rio Grande do Sul (RS) se destacó como mayor comercializador de agrotóxicos desde 2014.⁽³⁾ Un estudio brasilero apunta que en el año 2015, los principales cultivos producidos en el estado fueron: soja (59 %), otros granos (34 %), tabaco (2 %) y uva (1 %) y el consumo fue de 134 millones de litros de agrotóxicos en solo 8,5 millones de hectáreas, representando 15,8 litro/hectárea.⁽⁴⁾

Los agrotóxicos, además de efectos agudos de las intoxicaciones, pueden ocasionar alteraciones inmunológicas, neurológicas, reproductivas y cognitivas. La población rural y los trabajadores agrícolas están más propensos a desarrollar alteraciones debido al contacto directo con las sustancias, ya sea por la exposición diaria a la aplicación y pulverización, consumo alimentar o por el agua potable con residuos de agrotóxicos.^(5,6)

Aún en relación a la población rural, las mujeres están aún más expuestas, pues la intoxicación por agrotóxicos es la mayor causa de muerte entre ellas, principalmente en la manipulación incorrecta de los compuestos químicos.⁽⁷⁾ De esta manera, mujeres en el periodo preconcepcional, gestacional y de nacimiento

se tornan vulnerables y pueden desencadenar consecuencias al feto. La exposición en los periodos fetal y neonatal representa momentos susceptibles a los efectos agravantes de los agrotóxicos. Estos factores pueden ser condicionantes para el bajo peso al nacer, prematuridad, malformaciones congénitas, bajo Índice Apgar, retardo del crecimiento uterino, de la altura y del perímetro cefálico del neonato.^(8,9,10)

Investigaciones relacionadas a este tema buscan elucidar las consecuencias a la salud humana y el medio ambiente, sin embargo, aún son escasos los estudios que analizaron la influencia de la exposición a los agrotóxicos en la aparición de eventos adversos en el embarazo. Y aquellos existentes se refieren, en su mayoría, a alteraciones biológicas y fisiológicas, aunque el contexto sobre los efectos perjudiciales de los agrotóxicos se relacione con cuestiones sociales, económicas, políticas, educacionales y de salud en su contexto amplio de bienestar, como hábitos y estilo de vida, exposiciones ocupacionales, status social y exposición a agentes químicos como un todo.^(9,11,12)

Delante de los estudios sobre los desenlaces perinatales como prematuridad y bajo peso al nacer relacionados a la exposición a los agrotóxicos,^(10,11,12) se verifica la necesidad de análisis más profundizados sobre los factores socioeconómicos. En el estudio de *Carvalho* y otros,⁽¹³⁾ la cuestión social referente a la salud humana es una visión más recientemente discutida, y en lo que se refiere al tema exposición ocupacional a sustancias químicas, se requieren más estudios.

En este sentido, los factores socioeconómicos y ambientales también pueden contribuir con las alteraciones neonatales, principalmente en regiones rurales, donde el acceso a los servicios de salud, la estructura, la localización y la calificación de los servicios son precarios y restringidos.^(11,12) El objetivo del presente estudio fue verificar la asociación entre la comercialización de agrotóxicos y la ocurrencia de prematuridad, bajo peso al nacer, y factores socioeconómicos.

Métodos

Se realizó un estudio epidemiológico, del tipo ecológico.⁽¹⁴⁾ La población analizada fue relativa a los nacidos vivos por residencia materna en RS,

notificados en el Sistema de Informaciones Sobre Nacidos Vivos (SINASC) en el año 2017. Fueron seleccionados 496 municipios del estado de Rio Grande do Sul (RS), Brasil.⁽¹⁵⁾

La colecta de datos sobre la comercialización de agrotóxicos por municipio de RS fue obtenida en el Sistema Integrado de Gestión de Agrotóxicos (SIGA), de la Secretaría de la Agricultura, Pecuaria y Desarrollo Rural de RS (SAPDR) en el año 2018, aunque este sistema haya sido reglamentado en 2014, solo en noviembre de 2017 comenzó el registro de la comercialización. Se verificó la suma del total de clases agronómicas de uso agrícola (herbicidas, acaricidas, insecticidas, regulador del crecimiento, fungicidas, nematocidas, bactericidas y otros) medidas en litros comercializadas en cada municipio y divididos por su población local (*per capita*).

Para análisis, se clasificaron los municipios en cuatro grupos de orden creciente con base en cuartiles: el 1° cuartil incluyó los municipios con la menor comercialización de agrotóxicos, en litros *per capita*, $\leq 2,65$ litros; el 2° cuartil fueron aquellos con 2,66 litros a 8,5 litros; en el 3° cuartil aquellos con comercialización de 8,06 litros a 19,37 litros y en el 4° cuartil los municipios que comercializaron por encima de 19,37 litros de agrotóxicos. Cada cuartil tuvo 124 municipios igualmente.

Las informaciones colectadas sobre las variables maternas fueron las siguientes: edad 10 a 19 años, 20 a 39 años, 40 años o más; etnia, categorizada en: blanca u otra (se sumó negra, amarilla, parda, indígena); lugar de nacimiento estratificado en: hospital u otro (se sumó establecimiento de salud, domicilio, otro); instrucción clasificada en: ≤ 8 años de estudio, 9-11 años de estudio, y 12 o más años de estudio; estado civil soltera o casada, tipo de embarazo único; tipo de parto, dicotomizado en vaginal o cesárea; número de consultas de prenatal, estratificada en: ninguna, de 1 a 6 y 7 o más consultas. Y aquellas sobre los nacidos vivos fueron: nacidos vivos según el municipio de residencia materna, duración de la gestación (22^a semana de gestación a 36^a semana de gestación); sexo; peso al nacer (a partir de 500g a 2.499g). Las características maternas y de los recién nacidos mencionadas arriba fueron calculadas por medio de tasas en porcentaje. Fueron excluidos los datos ignorados o no informados, gestación doble, triple o más, anomalías congénitas.

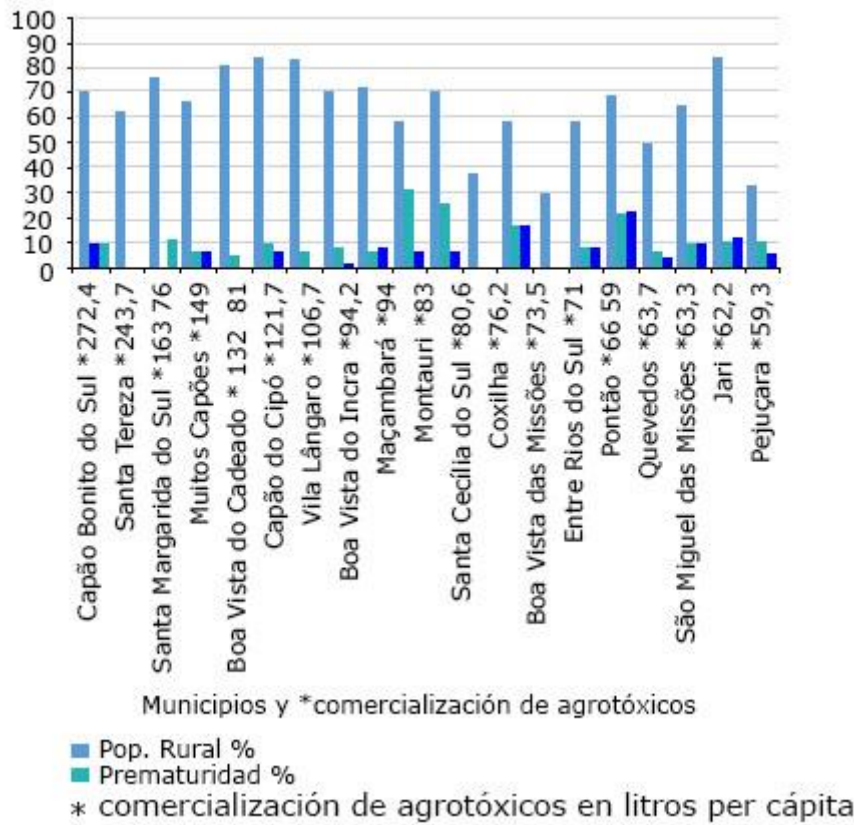
Las informaciones socioeconómicas fueron colectadas a partir del Índice de Desarrollo Humano Municipal (IDHM) y del Índice de Gini y la distribución en porcentaje de la población rural y la población urbana de los municipios. Los cultivos más producidos por área plantada en hectáreas (ha) en el año 2017 en los 20 municipios con mayor y menor comercialización de agrotóxicos en litros *per capita*, seleccionados en la Fundación de Economía y Estadística Siegfried Emanuel Heuser (FEE).

Los datos fueron organizados en el Programa Microsoft Office 2010 Excel, versión 14. El análisis fue realizado por medio del programa estadístico IBM SPSS, versión 21.0, siendo considerado un nivel de significancia de 5 % ($p < 0,05$). Debido a la asimetría de los datos, *tests* no paramétricos fueron aplicados, y las variables fueron analizadas por mediana y rango intercuartílico. Los porcentajes de prematuridad y bajo peso al nacer, las características maternas y los factores socioeconómicos fueron determinados en cada cuartil de la distribución de comercialización de agrotóxicos, y comparados por el *test* Kruskal Wallis y *test* de Dunn en caso de significancia estadística. Para la georreferenciación, fue utilizado el software QGIS 10®, y a partir de este programa se elaboró un mapa temático para ilustración de los municipios con mayor y menor comercialización de agrotóxicos. El estudio, por tener diseño ecológico, y con uso de datos de bases poblacionales públicas y secundarias, no necesitó de aprobación en Comité de Ética en Investigación.

Resultados

En relación a las características maternas, la mayoría de las madres tenían edad entre 20-39 años (83,30 %), escolaridad 8-11 años (57,90 %), etnia blanca (90,90 %) y estado civil soltera (50,90 %). Los partos, en su totalidad, ocurrieron en hospital (100,00 %), con mayor porcentaje de mujeres que realizaron 7 o más consultas de prenatal (81,20 %) y recién nacido del sexo femenino (51,80 %).

La figura 1 presenta los 20 municipios con mayor comercialización de agrotóxicos, la distribución de la población rural y urbana y las tasas en porcentaje de prematuridad y bajo peso al nacer.



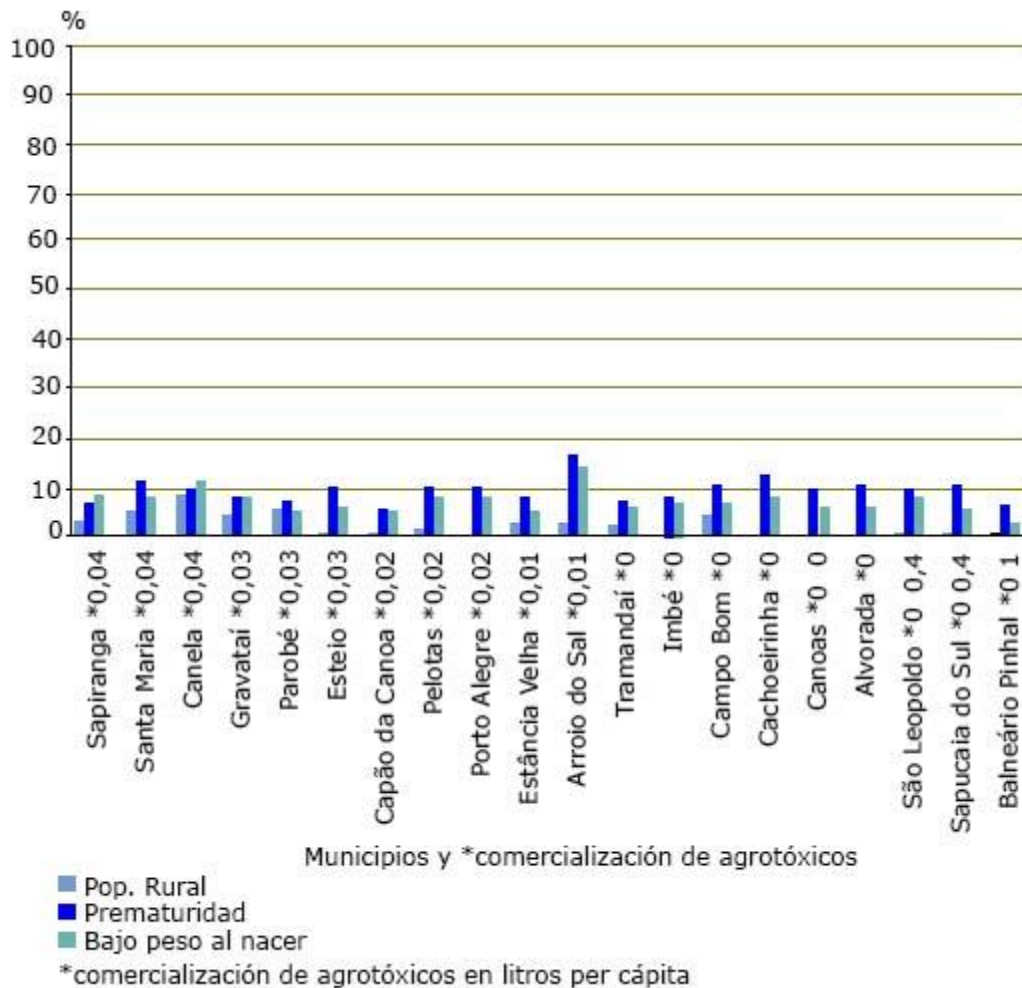
Datos en porcentaje (%).

*Mayor comercialización de agrotóxicos, en litros *per capita*.

Fuente: Datos del Censo del IBGE de 2010, datos del SIGA de 2018 y datos del SINASC/RS de 2017.

Fig. 1- Distribución de la población en porcentaje y tasas de prematuridad y bajo peso al nacer de los veinte municipios con mayor comercialización de agrotóxicos.

De la misma manera, la figura 2 muestra los 20 municipios con menor comercialización de agrotóxicos, la distribución de la población rural y urbana y las tasas en porcentaje de prematuridad y bajo peso al nacer.



Datos en porcentaje (%).
 *Menor comercialización de agrotóxicos, en litros *per capita*.
 Fuente: Datos del Censo del IBGE de 2010, datos del SIGA de 2018 y datos del SINASC/RS de 2017.

Fig. 2- Distribución de la población en porcentaje y tasas de prematuridad y bajo peso al nacer de los veinte municipios con menor comercialización de agrotóxico.

Los porcentajes de prematuridad y bajo peso al nacer en las figuras 1 y 2 se mostraron homogéneos, mientras que la distribución de la población rural y la comercialización de agrotóxicos presentaron variabilidad entre los municipios. La tabla 1 presenta relación entre los grupos de municipios según cuartiles de comercialización de agrotóxicos y las variables de las tasas en porcentaje de prematuridad y bajo peso al nacer.

Tabla 1- Tasas de prematuridad y bajo peso al nacer por grupos de municipios según cuartiles de comercialización de agrotóxicos

Variables	1° cuartil ($\leq 2,65$)	2° cuartil (2,66-8,05)	3° cuartil (8,06- 19,37)	4° cuartil ($> 19,37$)	p
	Md (P25 - P75)	Md (P25 - P75)	Md (P25 - P75)	Md (P25 - P75)	
Prematuridad (22 a 36 sem.)	9,8 (7,3- 12,1)	9,7 (5,8-13,1)	8,5 (5,4-11,1)	9,7 (6,3- 15,0)	0,053
Bajo peso al nacer (500 a 2.499 g)	6,9 (5,7- 9,1)	7,2 (5,1-10,1)	6,3 (3,7-8,9)	7,3 (3,3- 11,1)	0,089

Md: mediana.

Fuente: SOUTO et al., 2019.

Al comparar la prematuridad y el bajo peso al nacer y los cuartiles de comercialización de agrotóxicos, no fue evidenciada diferencia significativa entre los grupos ($p > 0,05$), a pesar de haber una tendencia de mayores medianas de prematuridad y bajo peso al nacer en el grupo con mayor comercialización. La tabla 2 demuestra la caracterización de la muestra de acuerdo con las tasas en porcentaje de la población rural y el Índice de Gini e IDHM en relación a los grupos de municipios según cuartiles de comercialización de agrotóxicos.

Tabla 2- Caracterización de la muestra en tasas de porcentaje e índices, por grupos de municipios según cuartiles de comercialización de agrotóxicos

Variables	1° cuartil ($\leq 2,65$)	2° cuartil (2,66-8,05)	3° cuartil (8,06-19,37)	4° cuartil ($> 19,37$)	P
	Md (P25 - P75)	Md (P25 - P75)	Md (P25 - P75)	Md (P25 - P75)	
Pob. Rural	18,3 (5,8 - 49, 5) ^a	49,6 (28,3 - 68,5) ^b	50,3 (39,9 - 63,4) ^b	55,6 (37,4- 70,1) ^b	< 0,001
IDHM	0,74 (0,69- 0,76) ^b	0,72 (0,68- 0,65) ^a	0,71 (0,68- 0,74) ^a	0,70 (0,67- 0,74) ^a	< 0,001
Índice de Gini	0,45 (0,39- 0,50) ^a	0,47 (0,43- 0,52) ^{ab}	0,48 (0,44- 0,52) ^{bc}	0,50 (0,46- 0,54) ^c	< 0,001

Md: mediana. ^{a,b,c} Letras iguales no difieren por el test de Dunn a 5 % de significancia.

Fuente: SOUTO et al., 2019.

Al comparar el Índice de Gini, IDHM y población rural con los cuartiles de comercialización de agrotóxicos, se demostró que el Índice de Gini presentó mediana mayor en el 4° cuartil en relación al 1° y 2°, IDHM presentó mediana

mayor en el 1º cuartil en relación a los demás y el 1º cuartil presentó menor población rural en relación a los demás cuartiles ($p < 0,001$).

En relación a los cultivos, se observó que 63 % del área utilizada (ha) en los 20 municipios con mayor comercialización de agrotóxicos son para cultivos: 70 % en soja, 11 % en trigo, 7 % en maíz, 6 % en avena y arroz y otros en 3 %. Solo 14 % del área utilizada (ha) en los municipios con menor comercialización son destinados para los variados cultivos: 74 % en soja, 16 % en arroz, 4 % en otros, 3 % en mandioca, 2 % en maíz y 1 % en caña de azúcar.

Discusión

Según el Informe de Comercialización de Agrotóxicos del Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) de 2017, el estado de RS tuvo la segunda mayor venta de agrotóxicos en toneladas de ingrediente activo (IA) de Brasil, legalmente, 70.143 toneladas de agrotóxicos.⁽¹⁶⁾ En el presente estudio, se verificó que los 20 municipios con mayor comercialización también obtuvieron una venta superior de agrotóxicos, en comparación con la dimensión de los territorios y el número de habitantes, fueron 272 litros de agrotóxicos comercializados en el municipio de Capão Bonito do Sul, el cual posee 1754 habitantes. Según la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) se identifica a Brasil como mayor consumidor de agrotóxicos en el mundo en 2013, seguido de los Estados Unidos de América (EUA).⁽¹⁷⁾

En un estudio brasileiro que investigó 27 municipios de una regional de salud en relación a la comercialización de agrotóxicos en el año de 2011 a 2016, identificó que la producción de *commodities* fue responsable por el consumo excesivo de estas sustancias. El presente estudio identificó que 64 % de los municipios con mayor comercialización de agrotóxicos poseen poblaciones rurales. El principal medio de trabajo de la población rural se basa en la agricultura familiar, monocultivo y pecuaria. Sin embargo, el monocultivo es altamente dependiente de insumos químicos ocasionando efectos perjudiciales a la salud de los trabajadores rurales.⁽¹⁸⁾

En un estudio de revisión sistemática, fueron analizados 13 artículos sobre la influencia de la exposición ocupacional en relación al crecimiento fetal. Se verificó que hubo mayor incidencia de exposición a agrotóxicos y alteraciones en

el crecimiento fetal.⁽¹⁹⁾ Aunque las tasas en porcentaje sobre bajo peso al nacer hayan sido bajas (7 %) en relación a los municipios que más comercializan agrotóxicos, se entiende que la exposición ocupacional de la población se torna acentuada en municipios predominantemente rurales debido a la exposición excesiva a estas sustancias, siendo un agravante para el desarrollo de los recién nacidos.

A pesar de las tasas de prematuridad y bajo peso al nacer no presentaron asociación significativa con los municipios según cuartiles de comercialización de agrotóxicos ($p < 0,05$), estudios identificaron que la prematuridad ocurría más en residencias próximas a los cultivos con uso de agrotóxicos.^(10,20,21) En otro estudio que investigó las alteraciones en el crecimiento fetal y el peso al nacer fue constatado concentraciones séricas paternas y maternas con la presencia elevada de agrotóxico.⁽⁹⁾ Con esto, se entiende que el periodo fetal y neonatal pueden ser afectados por los efectos perjudiciales de los agrotóxicos, pues la preconcepción, la gestación y el nacimiento son considerados periodos más susceptibles a estas sustancias.^(8,9,10)

Los factores ambientales sociodemográficos y socioeconómicos pueden contribuir en la aparición de casos de mortalidad infantil, por medio de agravamientos como la prematuridad y el bajo peso al nacer, principalmente en regiones rurales, donde el acceso a los servicios de salud, la localización y la calificación de los servicios son restringidos y precarios.^(11,12) En un estudio en el norte de Brasil sobre los factores desencadenantes para el parto prematuro constató que, 57 % de las gestantes vivían en la zona rural, 48 % realizaban trabajo doméstico sin remuneración y 81 % eran adolescentes entre 14 a 19 años.⁽¹¹⁾

En el presente estudio, se identifica que el IDHM se asoció significativamente con la comercialización de agrotóxicos según cuartiles de consumo. Los municipios con menor comercialización obtuvieron IDHM mayor, mientras que los municipios con mayor comercialización tuvieron un IDHM menor. Se constata que puede haber condiciones precarias del sistema educacional en el campo, interfiriendo en el aumento del consumo de agrotóxicos, en la dificultad para la alfabetización, en el acceso a la salud, y en el aumento de la desestructuración de las instancias de fiscalización, en el control del poder económico y en las cuestiones decisivas entre las grandes corporaciones y los movimientos populares.^(22,23)

Algunos estudios analizaron los factores socioeconómicos como determinantes o condicionantes para la aparición de alteraciones fetales, generando un escenario propicio para las susceptibilidades sociales.^(9,11,24) Así, estas investigaciones corroboran con el presente estudio que obtuvo una asociación significativa para el Índice de Gini según los cuartiles de consumo de agrotóxicos, mostrando que puede haber una relación de inocuidad y pobreza entre los trabajadores rurales, los cuales, muchas veces, sobreviven de la agricultura, viviendo en ambientes de trabajos insalubres con baja remuneración, exposición ocupacional peligrosa, además de la falta de acceso a servicios de salud y educación. También, existe, inclusive, la ausencia de políticas públicas que problematizan esta gama de factores que comprometen la vida de estas personas y del medio ambiente. El estudio realizado en el municipio del Condado de Fresno (EUA) analizó los factores ambientales y sociales para la aparición de nacimientos prematuros, se identificó que hay un riesgo mayor de prematuridad en relación a la exposición a los agrotóxicos y contaminantes ambientales y también en condiciones socioeconómicas menores.⁽²⁵⁾

Los municipios con mayor comercialización de agrotóxicos obtuvieron 63 % del área utilizada en cultivos. Ya los municipios con menor comercialización utilizaron sólo 14 %, siendo que 70 % de los 40 municipios lo hicieron en las áreas para el cultivo de soja. En el estudio de *Pignati y otros*,⁽⁴⁾ han comprobado que el Brasil plantó 21 cultivos de labranzas en 71,2 millones de hectáreas (ha) en el año 2015, y entre estas hubo un predominio de la soja. Además, el consumo de agrotóxicos fue mayor en este cultivo, en el mismo año, representando 63 % del total en Brasil. Inclusive, las poblaciones rurales, en su mayoría, no poseen otro vínculo laboral además de la producción agrícola, tornando inminente el consumo excesivo de agrotóxicos para el aumento de la economía en larga escala.

Según datos del Sindicato Nacional das Indústrias de Defensivos Agrícolas - SINDAG la soja, en Brasil, ocupa el primer lugar en consumo de agrotóxicos: 40 % del volumen total de herbicidas, insecticidas, fungicidas y acaricidas. En segundo lugar se encuentra el maíz, con 15 %, y la caña de azúcar, con 10 %.⁽⁴⁾ Según el presente estudio se identificó que la soja y el maíz se encuentran tanto en los municipios que más comercializan agrotóxicos como en los que menos comercializan, aunque el área utilizada en hectáreas sea mayor en aquellos que

más comercializan agrotóxicos, así, la población de RS se torna cada vez más susceptible a los efectos perjudiciales de estas sustancias.

Se ha observado la influencia del mercado agropecuario brasileiro sobre el estado a partir de la flexibilización por parte de los entes federativos para el aumento del comercio de los agrotóxicos. La Ley de Agrotóxicos vigente (7.802/89), la cual reglamenta la importación, exportación, registro, fiscalización, control de agrotóxicos ha sido modificada por los más de 35 proyectos de ley (PL). Estos proponen cambios como: la concesión de apoyo estatal al uso de agrotóxicos, por medio de la exención fiscal, la reducción de los estudios exigidos para los reclamos de registros, con el objetivo de acelerar la evaluación de las sustancias para que el producto esté disponible prontamente en el mercado.⁽²⁶⁾ Según la georreferenciación de RS se identificó que aquellos municipios que menos comercializan agrotóxicos se localizan en la región metropolitana y litoral, conteniendo gran parte de la población y poseyendo otros medios de trabajo y de urbanización. Ya los municipios con mayor comercialización de agrotóxicos, se localizan principalmente en las regiones noroeste, noreste, centro-oeste y parte de la región sureste. La mayor parte del estado de RS posee vasto comercio de agrotóxicos, siendo sólo la región litoral y metropolitana con menores consumos. En conclusión, los índices de Desarrollo Humano Municipal y Gini fueron desfavorables en aquellos municipios que poseen mayor comercialización de agrotóxicos y tienen una población mayoritariamente rural. Así, el consumo de agrotóxicos, concomitante a la disminución del acceso a la educación, servicios de salud y ambientes inseguros de trabajo, principalmente en poblaciones rurales, puede contribuir al surgimiento de recién nacidos prematuros y con bajo peso. Son necesarias nuevas investigaciones sobre el tema, con el fin de identificar las consecuencias de la exposición a los agrotóxicos en el desarrollo embrionario, en el feto y en el recién nacido en Brasil y demás regiones de América Latina, pues la economía mundial permanece relacionada al comercio de productos agrícolas pudiendo provocar pérdidas para la salud de la población, principalmente de los recién nacidos.

Referencias bibliográficas

1. Carneiro FF, Rigotto RM, Augusto LGS, Friedrich K, Búrigo AC. organizadores. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. 2015 [acceso: 15/08/2019]. Disponible en: https://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf
2. Freitas BMC, Bombardi LM. A Política Nacional de Irrigação e o uso de agrotóxicos no Brasil: contaminação e intoxicações no Ceará. Geographia. 2018 [acceso: 02/06/2019];20(43):86-100. Disponible en: <https://periodicos.uff.br/geographia/article/view/27213/15844>
3. Rio Grande do Sul, Secretaria de Vigilância em Saúde. Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos no Estado do Rio Grande do Sul. 2016 [acceso: 26/08/2019]. Disponible en: <http://portalarquivos2.saude.gov.br/images/pdf/2015/julho/08/Relat--rio-Rio-Grande-do-Sul.pdf>
4. Pignati WA, Neri de Souza e Lima FA, Lara SS, Correa MLM, Barbosa JR, Leão LHC, Pignatti MG. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. Cien Saude Colet. 2017 [acceso: 30/08/2019];22(10):3281-93. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232017021003281&lng=pt&tlng=pt
5. Mildemberg RAR, Onofre PG, Ribas JLC. Teratogenia e Agrotóxico. Revista Saúde e Desenvolvimento. 2017 [acceso: 05/09/2019];11(9):109-22. Disponible en: <https://www.uninter.com/revistasauade/index.php/saudeDesenvolvimento/artic le/view/781/464>
6. Lopes CVA, Albuquerque GSC. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. Saúde em Debate. 2018;42(117):518-34. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-1104201811714>
7. Ferreira FNS, Santana VS. Mortalidade por acidentes de trabalho entre trabalhadores da agropecuária no Brasil, 2000-2010. Cad. Saúde Pública. 2016 [acceso: 13/08/2019];4(32):e00071914. Disponible en:

[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2016000400711&script=sci_abstract&tlng=pt)

[311X2016000400711&script=sci_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2016000400711&script=sci_abstract&tlng=pt)

8. Chrisman JR, Mattos IE, Koifman RJ, Koifman S, Boccolini PMM, 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 [acceso: 10/06/2019];42(5):496-504. Disponible en: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jog.12946>

9. Robledo, CA. Yeung E, Mendola P, Sundaram R, Maisog J, Sweeney AM, *et al.* Preconception Maternal and Paternal Exposure to Persistent Organic Pollutants and Birth Size: The LIFE Study. *Environ Health Perspect.* 2015 [acceso: 18/07/2019];123(1):88-94. Disponible en: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/ehp.1308016>

10. Winchester P, Proctor C, Ying J. County-level pesticide use and risk of shortened gestation and preterm birth. *Acta Paediatrica.* 2016 [acceso: 20/07/2019];105(5):107-15. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5067698/pdf/APA-105-e107.pdf>

11. Pereira SSM, Oliveira MNJ, Koller JMRC, Miranda FCA, Ribeiro IP, Oliveira ADS. Perfil de Gestantes Acometidas de Parto Prematuro em uma Maternidade Pública. *Cuidado é Fundamental online.* 2018;10(3). DOI: <http://dx.doi.org/10.9789/2175-5361.2018.v10i3.758-763>

12. Kumar, S; Sharma, S; Thaker, R. Occupational, Environmental, and Lifestyle Factors and their Contribution to Preterm Birth - An Overview. *Indian J Occup Environ Med.* 2017 [acceso: 10/06/2019];21(1):9-17. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29391742/>

13. Carvalho VB, Costa-Amaral IC, Mattos RCOC, Larentis AL. Exposição ocupacional a substâncias químicas, fatores socioeconômicos e Saúde do Trabalhador: uma visão integrada. *Saúde em Debate.* 2017 [acceso: 02/05/2019];41(2):313-26. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-11042017000600313

14. Almeida NA, Barreto ML. Desenhos de Pesquisa em Epidemiologia. In: Epidemiologia & Saúde: Fundamentos, Métodos, Aplicações. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2012. p.171-72.
15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Brasil. Censo Demográfico de 2010. 2010 [acceso: 20/11/2018]. Disponible en: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9754&t=resultados>
16. Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. Brasil. Boletim de Comercialização de Agrotóxicos. 2017 [acceso: 12/08/2019]. Disponible en: <https://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos#boletinsanuais>
17. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). São Paulo. Agrotóxicos na berlinda Brasil. 2018 [acceso: 19/09/2019]. Disponible en: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2018/09/018-027_CAPA-Agrot%C3%B3xicos_271-1.pdf
18. Goboardi SC, Candiottto LZP, Ramos LM. Perfil do Uso de Agrotóxicos no Sudoeste do Paraná (2011-2016). Revista NERA. 2019 [acceso: 20/08/2019];22(46):13-40. Disponible en: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/nera/article/view/5566>
19. Costa IFAF, Costa HNAF, Costa AF, Noya AGAF. Exposição Ocupacional e Crescimento fetal. Revista Saúde.Com. 2017 [acceso: 04/07/2019];13(2):887-93. Disponible en: <http://periodicos2.uesb.br/index.php/rsc/article/view/467>
20. Ling C, Liew Z, Ehrenstein OS, Heck JE, Park AS, Cui X, *et al.* Prenatal Exposure to Ambient Pesticides and Preterm Birth and Term Low Birthweight in Agricultural Regions of California. Toxics. 2018 [acceso: 23/06/2019];6(41):1-18. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2305-6304/6/3/41/htm>
21. Larsen AE, Gaines SD, Deschênes O. Agricultural pesticide use and adverse birth outcomes in the San Joaquin Valley of California. Nat Commun. 2017 [acceso: 30/08/2019];8(302):1-9. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-017-00349-2.pdf>.
22. Ministério da Saúde. Brasil. Fundação Oswaldo Cruz. Série Fiocruz - Documentos Institucionais Coleção Saúde, Ambiente e Sustentabilidade (2): Agrotóxicos e Saúde. 2018 [acceso: 09/09/2019]. Disponible en:

https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/02_agrotoxicos.pdf.

23. Langbecker, TB; Lopes, MJM. Sentidos do combinar e compartilhar: desigualdades e situações de vulnerabilidade de mulheres na pecuária familiar. Revista Grifos. 2018 [acceso: 05/06/2019]; 44: 174-92. Disponible en: <https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/grifos/article/view/4342/2546>

24. Mayhoub F, Berton T, Bach V, Tack K, Deguines C, Floch-Barneaud A, et al. Self-Reported Parental Exposure to Pesticide during Pregnancy and Birth Outcomes: The MecoExpo Cohort Study. PloS One. 2014 [acceso: 20/06/2019]; 9(6):e99090. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0099090&type=printable>

25. Padula AM, Huang H, Baer RJ, August LM, Jankowska MM, Jellife-Pawlawski LL, et al. Environmental pollution and social factors as contributors to preterm birth in Fresno County. Environ Health. 2018 [acceso: 08/09/2019];17(70):1-21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30157858/>

26. Franco CR, Pelaez V. A (des) construção da agenda política de controle dos agrotóxicos no Brasil. Ambiente & Sociedade. 2016 [acceso: 30/08/2019];19(3):215-32. Disponible en: https://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n3/pt_1809-4422-asoc-19-03-00213.pdf

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Contribuciones de los autores

Lucia Helena Donini Souto: Contribuyó en la concepción del trabajo; en la colecta, en el análisis; en la interpretación de los datos y en la aprobación final de la versión a ser publicada.

Franciela Delazeri Carlotto: Contribuyó en la concepción del trabajo; en la colecta, en el análisis; en la interpretación de los datos y en la aprobación final de la versión a ser publicada.

Juliana Petri Tavares: Contribuyó en el análisis de los datos; en la interpretación de los datos, en la discusión y en la aprobación final de la versión a ser publicada.

Graziella Chaves Trevilato: Contribuyó en la concepción del trabajo; en la colecta, en el análisis; en la interpretación de los datos y en la aprobación final de la versión a ser publicada.

Richard dos Santos Afonso: Contribuyó en el análisis; en la interpretación de los datos y en la aprobación final de la versión a ser publicada.

Deise Lisboa Riquinho: Contribuyó en la concepción del trabajo; en la colecta, en el análisis; en la interpretación de los datos y en la aprobación final de la versión a ser publicada.