



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DA AGRONOMIA E
COMUNICAÇÃO DOS RISCOS DE AGROTÓXICOS NO BRASIL:
UMA ANÁLISE DE REDES SOCIAIS**

THIAGO SANTANA DOS SANTOS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

BRASÍLIA/DF

ABRIL/2022



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DA AGRONOMIA E
COMUNICAÇÃO DOS RISCOS DE AGROTÓXICOS NO BRASIL:
UMA ANÁLISE DE REDES SOCIAIS**

THIAGO SANTANA DOS SANTOS

ORIENTADORA: ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA

PUBLICAÇÃO: XXX/2022

BRASÍLIA/DF

ABRIL/2022

FICHA CATALOGRÁFICA

S237c	Santana dos Santos, Thiago Estudantes e profissionais da agronomia e comunicação dos riscos de agrotóxicos no Brasil: uma análise de redes sociais. / Thiago Santana dos Santos. – Brasília, 2022. 124f. Orientadora: Ana Maria Resende Junqueira. Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2022. 1. Agronomia 2. Agrotóxico. 3. Comunicação de risco. 3. Agrotóxico. 4. Análise de redes sociais. I. Maria Resende Junqueira, Ana, orient. II. Doutora. CDD ou CDU Agris/FAO
-------	---

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SANTOS, T. S. d. **Estudantes e profissionais da agronomia e comunicação dos riscos de agrotóxicos no Brasil: uma análise de redes sociais.** 2022. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Thiago Santana dos Santos

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Estudantes e profissionais da agronomia e comunicação dos riscos de agrotóxicos no Brasil: uma análise de redes sociais

GRAU: Mestre

ANO:2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado para única e exclusivamente propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva para si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor. Citações são estimuladas, desde que citada à fonte.

Nome: Thiago Santana dos Santos

CPF:024.676.305-10

Endereço: QE 30, conjunto O, Casa 10 – Fundos, CEP 71.065-150

Tel.: (61) 98530-4646

E-mail: tssagro@gmail.com



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**ESTUDANTES E PROFISSIONAIS DA AGRONOMIA E
COMUNICAÇÃO DOS RISCOS DE AGROTÓXICOS NO BRASIL:
UMA ANÁLISE DE REDES SOCIAIS**

THIAGO SANTANA DOS SANTOS

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA, COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM AGRONOMIA.**

APROVADA POR:

ANA MARIA RESENDE JUNQUEIRA, Doutora/Universidade de Brasília

MARIA JÚLIA PANTOJA DE BRITO, Doutora/ Universidade de Brasília

**JULIANA MARTINS DE MESQUITA MATOS, Doutora/Confederação da Agricultura e
Pecuária do Brasil**

BRASÍLIA/DF

27/04/2022

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	14
2.1	OBJETIVO GERAL	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3	REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1	GERENCIAMENTO DOS RISCOS DOS AGROTÓXICOS: UMA QUESTÃO DE POLÍTICA PÚBLICA	15
3.2	COMUNICAÇÃO DE RISCOS: UMA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA	18
3.3	COMUNICAÇÃO DE RISCO: COMPARANDO PERCEPÇÕES	23
3.4	PERCEPÇÃO DE RISCO E O PAPEL DAS RELAÇÕES	25
4	MÉTODOS	40
4.1	TÉCNICAS PARA COLETA DE DADOS	40
4.2	ANÁLISE PSICOMÉTRICA – REVALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO PSICOMÉTRICO E COMPARAÇÃO DAS PERCEPÇÕES DOS GRUPOS	42
4.3	ANÁLISE DAS REDES DE INFORMAÇÃO	45
4.4	QUESTÕES GERAIS RELACIONADAS AOS AGROTÓXICOS	46
4.5	OBTENÇÃO DE DADOS PELA LAI	46
5	RESULTADOS	47
5.1	ANÁLISE PSICOMÉTRICA	50
5.1.1	Validação do instrumento psicométrico	50
5.1.2	Comparação dos grupos	53
5.2	ANÁLISE DAS REDES DE INFORMAÇÃO	58
5.3	QUESTÕES GERAIS SOBRE AGROTÓXICOS	70
5.4	DADOS COLETADOS POR MEIO DA LAI	70
5.4.1	Resposta recebida do MAPA	71

5.4.2	Resposta recebida do CONFEA	72
5.4.3	Respostas recebidas dos OESDV	73
5.4.4	Respostas recebidas dos CREAs	77
6	DISCUSSÃO	82
7	CONCLUSÕES	101
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103
	APÊNDICE A – QUESTÕES GERAIS SOBRE AGROTÓXICOS INCLUÍDAS NO FORMULÁRIO ELETRÔNICO	110
	APÊNDICE B – PEDIDO DE INFORMAÇÕES ENCAMINHADO AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO	111
	APÊNDICE C – PEDIDO DE INFORMAÇÕES ENCAMINHADO AO CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA	112
	APÊNDICE D – PEDIDO DE INFORMAÇÕES ENCAMINHADO AOS ÓRGÃOS ESTADUAIS DE DEFESA SANITÁRIA VEGETAL	114
	APÊNDICE E – PEDIDO DE INFORMAÇÕES ENCAMINHADO AOS CONSELHOS REGIONAIS DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO DISTRITO FEDERAL	115
	APÊNDICE F – PADRÕES DAS RESPOSTAS AGREGADAS AOS ITENS PSICOMÉTRICOS DE GRADUANDOS E GRADUADOS EM AGRONOMIA E DOS PARTICIPANTES DA ANVISA.	116
	APÊNDICE G – COMPARAÇÃO DOS PADRÕES DE RESPOSTAS AOS ITENS PSICOMÉTRICOS DE GRADUANDOS E GRADUADOS EM AGRONOMIA E DOS PARTICIPANTES DA ANVISA.	117
	APÊNDICE H – COMPARAÇÃO DOS PADRÕES DE RESPOSTAS DE GRADUANDOS, DOCENTES E GRADUADOS EM AGRONOMIA COM ATUAÇÃO EM OUTRAS ÁREAS E DOS PARTICIPANTES DA ANVISA AOS ITENS PSICOMÉTRICOS.	121

RESUMO

Os agrotóxicos são produtos utilizados para reduzir riscos econômicos decorrentes de ataques de pragas aos cultivos agrícolas. Suas características toxicológicas lhes conferem a efetividade necessária contra esses organismos, mas também geram riscos inaceitáveis à saúde humana em casos de exposições excessivas. Para gestão destes riscos, a cadeia dos agrotóxicos é regulamentada pelo poder público e as responsabilidades legais são distribuídas aos diferentes atores integrantes da cadeia. O profissional da agronomia é um dos que possui a atribuição técnica e legal para recomendar o uso e a aplicação desses produtos. Nesse aspecto, para que o gerenciamento dos riscos seja eficiente é necessário que a comunicação dos riscos identificados no processo de registro seja capaz de construir nesses profissionais uma percepção destes riscos que seja condizente com as evidências avaliadas pelos órgãos reguladores. Além disso, para subsidiar uma política pública de intervenção na cadeia dos agrotóxicos para melhorar a comunicação dos riscos é necessário compreender como esses profissionais se relacionam com suas fontes de informação e como os órgãos reguladores e atuam nessa cadeia. Foi utilizado um instrumento psicométrico para comparar das percepções de riscos de graduandos e graduados em agronomia com as percepções de servidores da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, órgão responsável por determinar as condições de segurança para a saúde humana no uso dos agrotóxicos. Foi realizado um mapeamento das redes de informação sobre o uso seguro de agrotóxicos dos participantes da agronomia para entender a dinâmica de difusão de uma novidade tecnológica que vise aumentar a segurança da aplicação de agrotóxicos. Com base na Lei de Acesso à Informação foram solicitados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Conselho Federal de Engenharia e Agronomia, aos Órgãos Estaduais de Sanidade e Defesa Vegetal e aos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia informações sobre a atuação dos órgãos no controle da cadeia. Foram encontradas diferenças significativas entre as percepções do público da agronomia e as percepções do público da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sugerindo fracas relações entre os dois grupos, resultado reforçado pela análise das redes de fontes de informação. O rótulo e a bula foram as fontes mais relevantes, realidade criticada pela literatura sobre comunicação de risco. O Ministério da Agricultura, além do Agrofit e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, vinculados ao Ministério, tiveram grande relevância na rede e podem atuar como grandes disseminadores de mensagens. O desempenho dos Conselhos Federais e Regionais foi ínfimo, mas devido seu grande alcance no público da agronomia precisam fortalecer suas relações com os profissionais para que seu potencial como comunicador seja explorado. Os pedidos de informação por meio da Lei de

Acesso à Informação demonstram carência de dados que sirvam de indicadores das fiscalizações do uso de agrotóxicos e do exercício profissional da agronomia e sugerem desajustes nas relações entre órgãos públicos de diferentes esferas e destes com a classe profissional regulada. Assim, é plausível admitir que são necessárias novas políticas públicas para melhoria da comunicação dos riscos do uso de agrotóxicos aos profissionais da agronomia.

Palavras-chave: Agronomia, Agrotóxico, Comunicação de risco, Análise de Redes Sociais.

ABSTRACT

Pesticides are products used to reduce economic risks arising from pest attacks on crops. Their toxicological characteristics give the necessary effectiveness against these organisms, but they also generate unacceptable risks to human health in excessive exposure cases. To manage these risks, the pesticide chain is regulated by the government and legal responsibilities are distributed to the different actors in the chain. The agronomy professional is one of those who have the technical and legal attribution to recommend the use and application of these products. In this regard, for risk management to be efficient, it's necessary that the communication of the risks identified in the pesticide registration process be able to build in these professionals a perception of these risks that is consistent with the evidence evaluated by regulatory bodies. To support a public policy of intervention in the pesticide chain to improve risk communication, it's necessary to understand how these professionals relate to their sources of information and how regulatory and supervisory bodies act in this chain. A psychometric instrument was used to compare the risk perceptions of undergraduates and graduates in agronomy with the perceptions of employees of the National Health Surveillance Agency (Anvisa), the institution responsible for determining the safety conditions for human health in the use of pesticides. A mapping of information networks on the safe use of pesticides by agronomy participants was also carried out to understand the dynamics of diffusion of a technological novelty that aim to increase the safety of pesticide application. Based on the Access to Information Law, requests information were made to the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply, the Federal Council of Engineering and Agronomy, the State Health and Plant Defense Organs and the Regional Councils of Engineering and Agronomy (Creas) on the role of institutions in controlling the chain. Significant differences were found between risk perceptions of the group of agronomy and perceptions of the group of National Health Surveillance Agency, suggesting weak relationships between the groups, a result reinforced by the analysis of networks of information sources. The label and leaflet were the most relevant sources, situation criticized by the literature on risk communication. Ministry of Agriculture, Livestock and Supply, in addition to Agrofit and Brazilian Agricultural Research Corporation, which are linked to the Ministry, had great relevance in the network and can act as great message disseminators. The performance of the Federal and Regional Councils was negligible, but due to its wide reach in the agronomy public, they need to strengthen their relationships with professionals so that their potential as a communicator is exploited. Requests for information through the Access to Information Law demonstrate a lack of data that can serve as indicators for inspections of the

use of pesticides and the professional practice of agronomy and suggest misfit in the relations between public bodies of different spheres and between these and the regulated professional class. Thus, it's plausible to admit that new public policies are needed to improve the risk communication of pesticide use to agronomy professional.

Key Words: Agronomy, Pesticides, Risk Communication, Social Network Analysis.

1 INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos são produtos utilizados na agricultura para controle de pragas, doenças e plantas daninhas que podem afetar a produtividade das áreas cultivadas e gerar prejuízos econômicos. Esses produtos possuem graus de toxicidade e modos de ação diversos e são comercializados nas mais variadas formulações. Seu potencial causador de danos à saúde humana e a do meio ambiente faz com que o debate público em torno do tema seja sempre envolto em polêmicas e opiniões contrastantes. Para saber se um agrotóxico pode ser utilizado com segurança é necessário avaliar se as tecnologias de aplicação disponíveis são adequadas e suficientes em cada contexto de uso do produto. E mais ainda, é preciso garantir que os indivíduos envolvidos nas aplicações de agrotóxicos sejam capazes de lidar com os diversos aspectos que envolvem a utilização dessas tecnologias.

Porém, mesmo com a regulação e controle desses produtos por parte do poder público, dados de monitoramento apontam que entre os anos 2007 e 2015 ocorreram 84.206 notificações de intoxicação por agrotóxicos no Brasil, podendo ultrapassar 600 mil casos se a taxa de subnotificação de 95% for considerada. Sendo que, desse total, em 46.175 notificações (54,8%) as exposições dos indivíduos ocorreram em situações de desvio de finalidade do produto (tentativa de suicídio, tentativa de aborto e violência/homicídio). O que aponta uma fragilidade no controle de acesso a esses produtos. Quando as exposições ocorreram em situações em que a finalidade de uso foi respeitada (acidente, abuso, ingestão de alimento, uso habitual e exposição ambiental) o número de notificações de intoxicação por agrotóxicos foi de 32.377 casos (38,4%), (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018; REMBISCHEVSKI; CALDAS, 2018). O que sugere uma fragilidade no contexto de utilização do produto. Para 6,8% dos casos não houve especificação do contexto da exposição.

Rother (2011) alertou para a necessidade de que os usuários de agrotóxicos sejam minimamente instruídos para serem capazes de tomar decisões mais qualificadas em situações de risco. Além disso, a autora chama atenção para o quanto a complexidade da comunicação de riscos é subestimada, principalmente quando a audiência é composta por indivíduos com baixo ou nenhum grau de alfabetização. Por comunicação de risco entende-se a troca de informações entre agentes que tenham um interesse em comum, com o intuito de influenciar o comportamento das partes para que as medidas de mitigação de riscos sejam adotadas. Apesar

de ser uma estratégia colaborativa e inclusiva, que se beneficia da ampla participação dos atores envolvidos, demanda um maior grau de envolvimento das empresas detentoras dos direitos de comercialização dos agrotóxicos e do Estado, responsável por autorizar a colocação do produto no mercado (CHESS, 2001; FISCHHOFF, 1995; OECD, 2002; ROTHER, 2011).

Uma vez no mercado, a legislação determina ainda que a comercialização só pode ser realizada mediante apresentação, por parte do comprador, de receita agrônômica emitida por profissional (engenheiros(as) agrônomos(as) e florestais) e que “a receita deve refletir a realidade do usuário” (BRASIL, 2002; CONFEA, 1990, p. 22). Desse modo, as recomendações de agrotóxicos devem se restringir a usuários que estejam aptos a utilizar as tecnologias necessárias para garantir a eficiência e a segurança da operação, o que aumenta a demanda por assistência técnica rural voltada para meios de produção que não dependam desses produtos, ou ao menos, que a dependência seja diminuída.

Portanto, estes profissionais ocupam uma posição privilegiada no processo de comunicar diretamente ao usuário final os riscos associados ao uso dos agrotóxicos e como preveni-los. A legislação considera, portanto, que os responsáveis técnicos (RT) habilitados para recomendar os agrotóxicos são aqueles que possuem conhecimento suficiente para avaliar se a utilização desses produtos é necessária e se o contexto da aplicação garante a segurança do procedimento (CREA/PR, 2016). Logo, nesse aspecto, é o conjunto de informações que esses profissionais acessam em suas formações que os diferenciam do restante da sociedade. Eles devem ser capazes de promover a eficiência econômica do empreendimento agrícola garantindo a segurança dos envolvidos direta e indiretamente.

Todavia, nos poucos e não tão atuais dados disponíveis sobre as fiscalizações estaduais do uso de agrotóxicos nota-se que grande parte das não conformidades encontradas são relacionadas ao receituário agrônômico (>60%), seja por prescrição indevida ou displicente do profissional (~ 50%) ou pela não adoção das recomendações de segurança por parte do usuário (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2015). Esse cenário lança dúvida se a formação acadêmica e continuada desses profissionais, com foco aqui nos engenheiros agrônomos, é de fato suficiente para construir nesses indivíduos uma percepção de risco condizente com as evidências trazidas e constantemente atualizadas pela comunidade acadêmica e pelos órgãos reguladores.

Assim, no que diz respeito às ações planejadas para proteger a saúde da população do uso desses produtos, entender como esses profissionais estão inseridos no contexto da regulação dos agrotóxicos no Brasil é requisito para aferir a efetividade das políticas públicas até então implementadas e assim planejar ajustes para a melhoria do sistema.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Descrever o cenário da comunicação dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos sob a perspectiva de profissionais da agronomia para fornecer subsídios e auxiliar a tomada de decisão por parte de instituições públicas e privadas envolvidas com políticas públicas voltadas para gerenciamento do risco ocupacional.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desse trabalho são:

1. Verificar se a formação básica do engenheiro agrônomo é suficiente para reduzir vieses e lacunas de informação relativos aos riscos do uso dos agrotóxicos que podem ser prejudiciais ao exercício profissional;
2. Verificar se a formação continuada desses profissionais é suficiente para mantê-los atualizados frente a novas informações científicas e regulatórias sobre os riscos do uso de agrotóxicos;
3. Identificar possíveis limitações na estrutura da comunicação dos riscos do uso de agrotóxicos, desde o contexto de produção das informações científicas e regulatórias até os engenheiros agrônomos; e,
4. Identificar possíveis estratégias para tornar a estrutura da comunicação dos riscos mais eficiente entre o contexto de produção das informações científicas e regulatórias até os engenheiros agrônomos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 GERENCIAMENTO DOS RISCOS DOS AGROTÓXICOS: UMA QUESTÃO DE POLÍTICA PÚBLICA

Para Souza (2006) uma situação passa a ser entendida como problemática quando os indivíduos envolvidos se convencem que uma solução precisa ser buscada, influenciados pela convivência prolongada com uma situação incômoda. Esse convívio gera uma tensão que pode ser percebida na malha da sociedade, um efeito que indica que as regras em vigor não geram os efeitos desejados. Uma situação como essa altera as dinâmicas sociais em todos os níveis, criando uma pressão para que os atores políticos cumpram o seu papel de gerir os conflitos de interesses. Segundo a autora, é a partir deste momento que estes atores, que possuem o poder de decisão, passam a definir o que deve ou não ser feito para buscar uma solução, definindo assim uma política pública.

A implementação de uma política pública exige que atores com características e papéis distintos se relacionem formando uma intrincada rede social, cuja compreensão de seu desempenho vai além da análise individual dos atores, sendo necessário também compreender as relações e interações que emergem dessa rede. As redes sociais são complexas e não se submetem a níveis hierárquicos, argumentos não são impostos por leis, regras ou autoridade, impossibilitando que algum ente isoladamente tenha total controle do seu funcionamento, suscitando a necessidade de soluções coletivas (DENIS, 2010; SOUZA, 2006).

No caso do agrotóxico, apesar de ser uma alternativa relevante no combate de pragas que prejudicam a fitossanidade dos cultivos, cada formulação possui características próprias que lhes conferem diferentes níveis de toxicidade, de forma que cuidados específicos devem ser tomados em sua utilização para que a saúde humana e o meio ambiente não sejam expostos a riscos inaceitáveis (ROTHER, 2011). De situações dessa natureza emergem da sociedade posicionamentos conflituosos, que demandam das autoridades públicas a gestão desses riscos. Cientes desta demanda, os atores políticos determinaram através do arcabouço legal brasileiro que a produção, a comercialização, a recomendação e a utilização de agrotóxicos devem ser regidos por critérios técnicos e científicos rígidos para possibilitar o seu uso racional sem comprometer a sustentabilidade da atividade agrícola (BRASIL, 1989, 2002).

No entanto, entre os anos de 2007 e 2015 foram observados mais de 84 mil casos de notificações de intoxicação decorrente de exposição da aplicação dos agrotóxicos, isso sem

considerar a elevada taxa de subnotificação que chega ser estimada em mais de 95% (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2018; REMBISCHEVSKI; CALDAS, 2018). Com isso, é razoável afirmar que, mesmo com o regramento e controle da cadeia dos agrotóxicos, tais indicadores mostram que o problema das intoxicações ocupacionais por agrotóxicos persiste ao longo do tempo e que as políticas públicas adotadas não são suficientes para prevenir os casos ou ao menos reduzi-los a números menos preocupantes. São situações como esta que, segundo Souza (2006), mantêm a pressão nos agentes políticos para adoção de novas políticas públicas ou de outras complementares às existentes.

Souza (2006, p. 25) descreve os estágios de uma política pública como um ciclo, cujas fases são “definição de agenda, identificação de alternativas, avaliação das opções, seleção das opções, implementação e avaliação”. Por se tratar de um ciclo a primeira fase *definição de agenda* é construída a partir da *avaliação*, última fase do ciclo anterior. Portanto, para delinear uma nova estratégia visando reduzir as intoxicações resultantes do uso de agrotóxicos é necessário avaliar os resultados da política em vigor, descrever o cenário e os fatores que podem favorecer exposições ocupacionais indevidas no uso de agrotóxicos, para só então elaborar uma nova proposta com ajustes no processo de gerenciamento de riscos para que se torne cada vez mais eficiente.

O gerenciamento de risco dos agrotóxicos é um processo decisório que visa a mitigação dos riscos baseada nas informações obtidas através da avaliação de risco (AR). A AR do uso dos agrotóxicos, tratando aqui do caso específico dos riscos para a saúde humana, por sua vez se sustenta em quatro pilares principais: identificação do perigo, que avalia o potencial causador de dano da substância, avaliação da dose resposta, que determina a relação numérica entre a exposição e os efeitos observados, avaliação da exposição, que visa descrever as variáveis da exposição (frequência, tempo de duração, nível de exposição) e por último a caracterização do risco, que examina se os dados sobre a natureza e extensão dos riscos são suficientes para garantir a segurança da atividade (USEPA, 2019).

Uma vez descritas as variáveis determinantes do risco, cabe aos gestores do risco a tomada de decisão para mitigação da situação e a comunicação dos riscos às partes interessadas. As ações da política de gestão dos riscos precisam ser monitoradas com frequência, para avaliar se as medidas adotadas foram efetivas e por quais motivos, fornecendo assim informações para subsidiar os decisores nos ciclos subsequentes do gerenciamento dos riscos (BABUT et al.,

2013; OECD, 2002; USEPA, 1998). Um esquema representativo do gerenciamento do risco é apresentado na Figura 1.

Ao tomar ciência dos riscos o gestor deve comunicá-los às partes interessadas, em especial àqueles que devido à natureza da atividade estão mais propensos a ter uma maior exposição aos agrotóxicos, os trabalhadores e moradores das zonas rurais. A comunicação de risco é uma consequência da fase de avaliação e caracterização do risco e pode ser definida como o processo de transmissão de informações aos interessados com a finalidade de influenciar o comportamento do indivíduo frente a uma situação de risco, deixando-o ciente do processo racional por trás das decisões baseadas na avaliação do risco, possibilitando que os indivíduos possam tomar decisões melhor fundamentadas e assim se proteger (OECD, 2002; ROTHER, 2011).

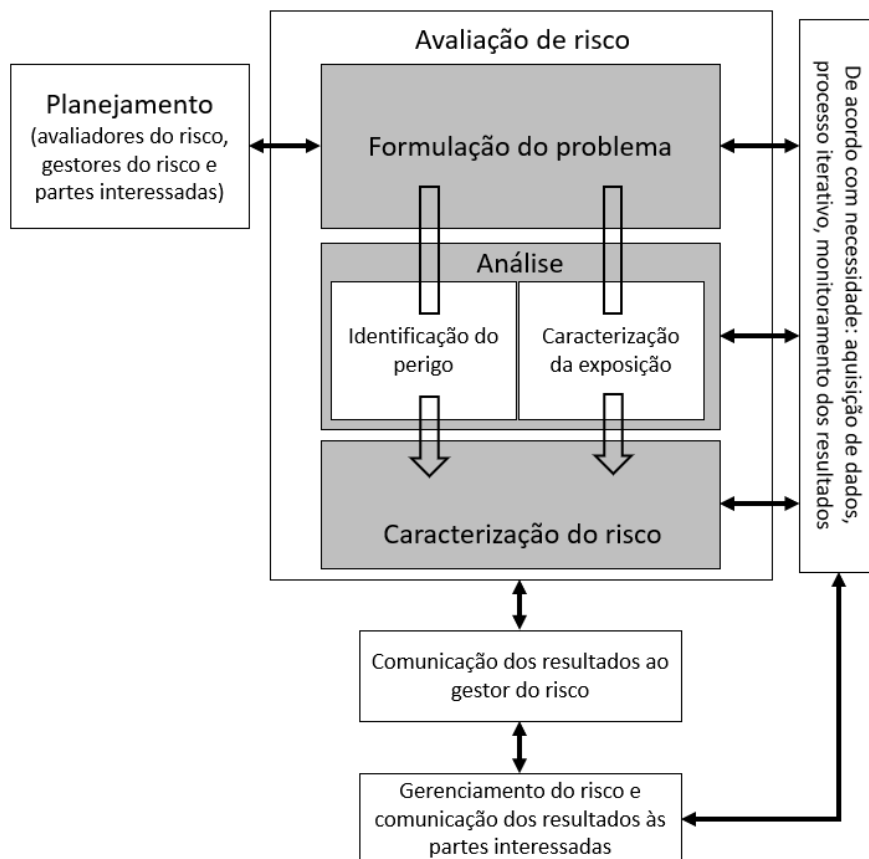


Figura 1. Esquema representativo das fases do gerenciamento de riscos (USEPA, 1998, tradução nossa).

3.2 COMUNICAÇÃO DE RISCOS: UMA RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA

Apesar de ser prática frequente, para Peres et al. (2005) uma política de gerenciamento de risco não deve se pautar somente no modelo clássico em que se assume que os indivíduos se expõem aos riscos unicamente por falta de informação. Para eles a mudança no comportamento dos usuários de agrotóxicos envolve questões culturais, sociais e econômicas muito específicas e varia substancialmente entre as diversas comunidades. Além da falta de informação, também é necessário considerar a experiência e a bagagem cultural do indivíduo, sendo a percepção do risco o fator que relaciona o saber (conhecer o perigo) ao comportamento (se expor ou não ao perigo) (FONSECA et al., 2007; PERES; ROZEMBERG; LUCCA, 2005).

A percepção de risco do indivíduo é a ressignificação das informações sobre o risco baseada em suas experiências e crenças pessoais, muitas vezes feita de forma subjetiva e é a partir dessa ressignificação que o comportamento frente ao risco é determinado (FONSECA et al., 2007). Assim, uma política de gestão de risco deve se valer de estratégias educativas e de comunicação pautadas na avaliação das percepções de risco dos atores vinculados à cadeia dos agrotóxicos e não só na quantidade de informação que o indivíduo possivelmente domina (GREGOLIS; PINTO; PERES, 2012; PERES; ROZEMBERG; LUCCA, 2005).

Não são raros os estudos que avaliaram as percepções de risco de trabalhadores rurais em várias comunidades brasileiras, os quais forneceram informações importantes sobre os fatores que influenciam o comportamento de risco desse grupo (BELO et al., 2012; FARIA et al., 2004; FONSECA et al., 2007; GREGOLIS; PINTO; PERES, 2012; OLIVEIRA-SILVA et al., 2001; PERES et al., 2001, 2004, 2005, 2013; PERES; ROZEMBERG; LUCCA, 2005). Ao avaliar três comunidades rurais por seis anos, Peres et al. (2013) identificaram que alguns desvios nas percepções de risco envolviam mecanismos de defesa que apelavam para a familiaridade com o produto, como se a experiência do sujeito o protegesse dos riscos, para argumentos de invisibilidade, nos quais as pessoas diziam não perceber os riscos em situações críticas e para negação dos riscos, em que confrontavam informações técnicas e científicas com opiniões pessoais.

O estudo de Fonseca et al. (2007) descobriu que alguns deles até possuíam certo conhecimento sobre os perigos, mas acreditavam que as bulas dos agrotóxicos exageram os perigos e os cuidados necessários e utilizam as suas próprias vivências como fonte de informação, demonstrando que conhecer o perigo não determina o comportamento, mas como o indivíduo o percebe sim. Uma outra característica muito prevalente na população

acompanhada por estes estudos é que, no geral, o nível de escolaridade é muito baixo. Em algumas populações cerca de 70% dos indivíduos eram analfabetos ou quase analfabetos, sendo estes os que menos relataram fazer uso de equipamento de proteção individual (EPI). Outros relataram dificuldades para compreensão das informações de segurança com linguagem excessivamente rebuscada em materiais informativos, rótulos e bulas dos produtos (PERES et al., 2001, 2004, 2005). Ou seja, mesmo quando existe o interesse nas informações, elas não são acessíveis a uma parcela importante da população.

Além da linguagem escrita, os rótulos e as bulas também fazem uso dos pictogramas (imagens “simplificadas” para informar perigos específicos de cada produto) e de faixas com cores diferentes para informar o nível de toxicidade do produto (ANVISA, 2019a). Porém, os achados apontam que muitos trabalhadores rurais não conseguem identificar as mensagens trazidas pelos pictogramas devido à falta de clareza e poluição visual, os estudos verificaram que este público demanda melhorias nos rótulos e nas bulas para que se adequem à sua realidade (GREGOLIS; PINTO; PERES, 2012; PERES et al., 2005). Ainda assim, Fonseca et al. (2007) identificaram que a maior parte dos entrevistados relatavam ter aprendido usar agrotóxicos com os rótulos e as bulas e que muitos deles consideravam não ser necessário o uso de EPI em todas as aplicações, como por exemplo as de curta duração. Enquanto isso, Faria et al. (2004) identificaram que quando a atividade de aplicação recebeu orientação técnica a proporção de trabalhadores que faziam uso do EPI era maior.

Em alguns casos os trabalhadores relataram um sentimento de impotência frente a necessidade de utilização de agrotóxicos, como se o uso fosse obrigatório, não existindo alternativas. Situação agravada por argumentos de mesmo cunho identificados nos discursos dos profissionais que deveriam fornecer orientação técnica a esses trabalhadores. Os autores atribuíram esse problema à ausência de cobertura assistencial e orientação técnica por parte dos organismos públicos, pois os trabalhadores rurais ficam sujeitos às orientações de profissionais ligados ao comércio e à indústria de agrotóxicos que visam com a venda desses produtos a obtenção de lucros (DE ARAÚJO-PINTO; PERES; MOREIRA, 2012; FONSECA et al., 2007; PERES et al., 2005).

Também foi identificada entre os trabalhadores rurais a ideia de que cabia a eles a culpa pelas exposições ocupacionais excessivas aos agrotóxicos. Discurso reforçado por profissionais que atuam na extensão rural que é incorporado pelos trabalhadores, gerando uma situação cômoda aos extensionistas e à indústria que se eximem da responsabilização (PERES;

ROZEMBERG; LUCCA, 2005; ROTHER, 2011). o sentido contrário, a legislação brasileira determina explicitamente as responsabilidades legais dos atores envolvidos diretamente na cadeia dos agrotóxicos, desde o responsável pela produção até o usuário final:

Art. 84. As responsabilidades administrativa, civil e penal pelos danos causados à saúde das pessoas e ao meio ambiente, em função do descumprimento do disposto na legislação pertinente a agrotóxicos, seus componentes e afins, recairão sobre:

I - o registrante que omitir informações ou fornecê-las incorretamente;

II - o produtor, quando produzir agrotóxicos, seus componentes e afins em desacordo com as especificações constantes do registro;

III - o produtor, o comerciante, o usuário, o profissional responsável e o prestador de serviços que opuser embaraço à fiscalização dos órgãos competentes ou que não der destinação às embalagens vazias de acordo com a legislação;

IV - o profissional que prescrever a utilização de agrotóxicos e afins em desacordo com as especificações técnicas;

V - o comerciante, quando efetuar a venda sem o respectivo receituário, em desacordo com sua prescrição ou com as recomendações do fabricante e dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais;

VI - o comerciante, o empregador, o profissional responsável ou prestador de serviços que deixar de promover as medidas necessárias de proteção à saúde ou ao meio ambiente;

VII - o usuário ou o prestador de serviços, quando proceder em desacordo com o receituário ou com as recomendações do fabricante ou dos órgãos sanitário-ambientais; e

VIII - as entidades públicas ou privadas de ensino, assistência técnica e pesquisa, que promoverem atividades de experimentação ou pesquisa de agrotóxicos, seus componentes e afins em desacordo com as normas de proteção da saúde pública e do meio ambiente. (BRASIL, 2002, art. 84, grifo nosso)

A legislação brasileira estabelece ainda que a comercialização de agrotóxicos é vinculada a apresentação de receituário agrônomo emitido por profissional habilitado, cabendo unicamente aos engenheiros agrônomos e engenheiros florestais tal atribuição respeitando os limites de suas áreas de atuação. Na receita agrônoma devem constar, entre outras informações, orientações quanto às precauções de uso e obrigatoriedade de uso de EPI,

respeitando os parâmetros de eficácia e segurança constantes no rótulo e na bula desses produtos que são estabelecidos pelos órgãos reguladores (BRASIL, 2002; CONFEA, 1990).

As recomendações das precauções de uso na receita devem alertar para as “[...] condições de risco previsíveis em função do produto ou do ambiente [...]” (CREA/PR, 2016, p. 23). Logo, o responsável técnico pela recomendação do agrotóxico deve conhecer o perigo (toxicidade) do produto e relacioná-lo com possíveis exposições que sejam compatíveis com o contexto real da aplicação, para poder antecipar os riscos e propor medidas mitigadoras. E se na visão do profissional o usuário não possuir as condições para adotar tais medidas, seja devido à falta de acesso aos equipamentos ou de treinamento do aplicador, ou até mesmo por condição ambientais inapropriadas, a recomendação do produto não pode ser realizada, pois além do usuário, terceiros serão submetidos a níveis elevados de riscos.

Portanto, esses profissionais são os únicos que possuem a competência técnica e legal proporcionadas por suas formações acadêmicas para determinar a necessidade ou não de utilização desses produtos, avaliando se no caso concreto dispõe-se dos recursos para garantir a segurança da atividade pela qual assumirá a responsabilidade técnica. Porém, os poucos dados de fiscalizações disponíveis do ano de 2014 mostram que a recomendação de maneira displicente ou indevida por parte do responsável técnico chegou a quase metade dos casos não conformes encontrados. Na outra metade os casos irregulares também eram relacionados ao receituário, mas eram devidos à não observação das orientações técnicas por parte do usuário ou até mesmo pela inexistência do documento (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO, 2015), usuários estes que também não receberam a devida orientação técnica.

Na prescrição do produto, também é exigido do profissional que dê destaque à recomendação para que o usuário leia o rótulo e a bula (BRASIL, 2002; CREA/PR, 2016). No entanto, quando se tratar de usuários não alfabetizados tal recomendação não surtirá efeito. A utilização do rótulo e da bula como instrumentos principais de comunicação dos riscos aos usuários finais é criticada duramente por Rother (2011), que a vê como uma prática comum em países em desenvolvimento, não sendo adequada, pois esses documentos fazem uso de termos que não são de domínio dos indivíduos mais vulneráveis, transferindo assim, a responsabilidade de um eventual mau uso a eles.

Assim sendo, podemos vislumbrar o papel crucial que o profissional da agronomia desempenha nessa cadeia de comunicação, ocupando uma posição de mediador final quando se

trata de comunicar riscos do uso de agrotóxico aos usuários finais. Uma representação esquemática e simplificada da cadeia dos agrotóxicos conforme arcabouço legal brasileiro vigente encontra-se na Figura 2. Nela é possível verificar a posição privilegiada do profissional da agronomia no que se refere à comunicação de risco ao usuário final. Conforme salientam Leprevost, Blanchard e Cope (2011) muito se sabe sobre as percepções de risco dos usuários finais de agrotóxicos, mas isso por si só não é suficiente. Quando se tem um ator que exerce um papel tão crítico na comunicação de risco medir as suas percepções também é fundamental para averiguar se suas crenças, e conseqüentemente sua postura como responsável técnico, estão de acordo com os entendimentos da comunidade científica e dos órgãos reguladores.

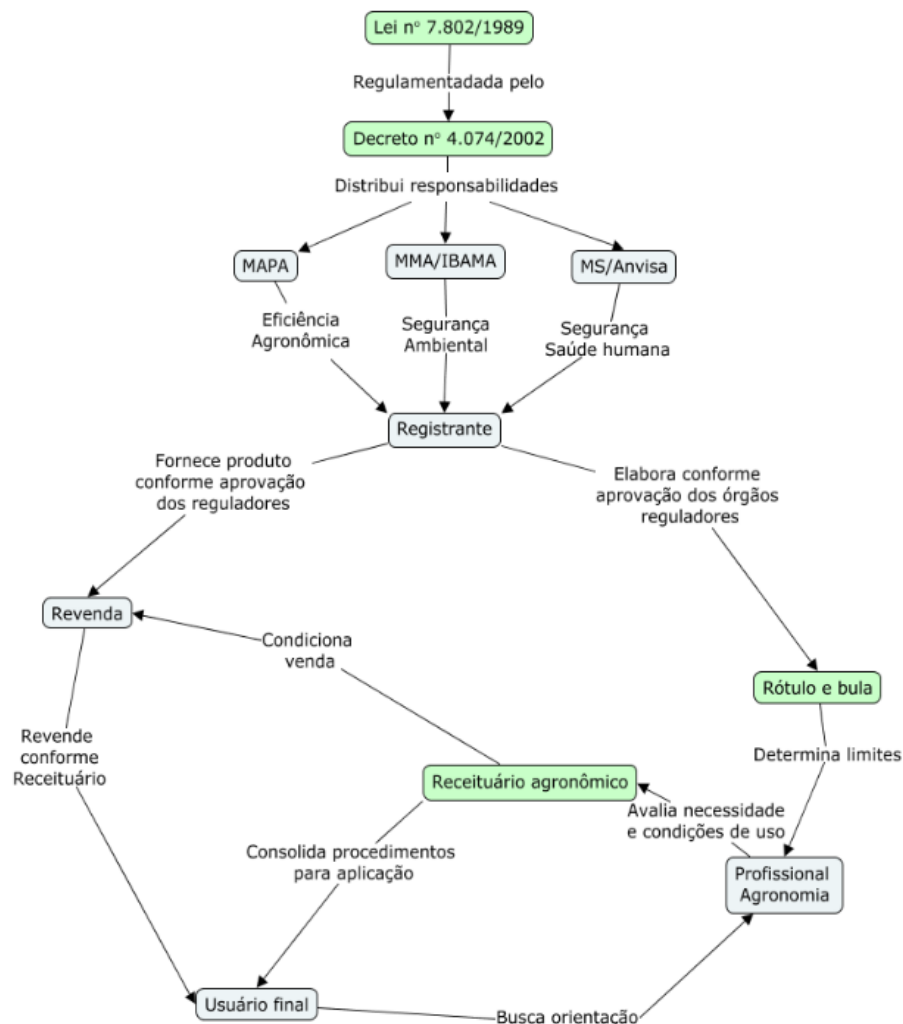


Figura 2. Representação esquemática e simplificada da cadeia dos agrotóxicos conforme arcabouço legal brasileiro. Autoria própria com base em Brasil (1989, 2022).

Os órgãos reguladores dos agrotóxicos no Brasil MAPA, Anvisa (vinculada ao Ministério da Saúde) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) (vinculado ao Ministério do Meio Ambiente) tomam suas decisões após avaliar um conjunto robusto de evidências e são essas evidências que determinam em quais condições o produto pode ser utilizado com eficiência e segurança. Contudo, não seria razoável supor que as evidências avaliadas no nível regulatório influenciem da mesma maneira as decisões e o comportamento dos atores seguintes, principalmente os usuários finais, o elo mais frágil e distante desta cadeia (LEPREVOST; BLANCHARD; COPE, 2011).

A medida em que a mensagem sobre os riscos se difunde, parte de seu conteúdo é perdido e ruídos são inseridos na comunicação diminuindo a sua eficiência. Ainda mais quando se tratar de informação de alta complexidade sendo recebida e repassada por atores que não dominam o racional teórico necessário para lidar apropriadamente com essas informações. Por isso, ao planejar uma intervenção em uma situação problemática com base na comunicação de riscos é importante que se conheça as diferenças das percepções dos especialistas e dos não especialistas. A comunicação de risco exige que o discurso técnico e científico seja simplificado o suficiente para o entendimento dos não especialistas, mas não tanto que prejudique o conteúdo da mensagem em si, garantindo que a informação sobre o risco seja capaz de estimular nos indivíduos alteração de comportamentos de risco (BUENO, 1985).

3.3 COMUNICAÇÃO DE RISCO: COMPARANDO PERCEPÇÕES

Para captar possíveis diferenças entre percepções de grupos distintos Leprevost, Blanchard e Cope (2011) propuseram e validaram um instrumento quantitativo de avaliação psicométrica que é capaz de captar equívocos em percepções individuais e as lacunas de informações mais prevalentes em pessoas que atuam na comunicação do risco. Além do trabalho original, o instrumento foi aplicado em outros contextos também relacionados ao uso de agrotóxicos (PRANEETVATAKUL; SCHREINEMACHERS; LAITAE, 2016; WALTON et al., 2021) e em cenário em que a percepção do risco era relativa a exposição a outros tipos de substância (PERSAUD; LEPREVOST, 2018). Tal ferramenta possibilita a sistematização em larga escala desse tipo de análise e permite a comparação do desempenho de diferentes grupos em momentos diferentes, viabilizando assim, por exemplo, a avaliação da efetividade da intervenção de uma política pública que objetiva comunicar riscos, gerando novos dados que guiarão os ciclos subsequentes da política, cumprindo o que se preconiza no gerenciamento de riscos.

A avaliação psicométrica possui uma abordagem psicológica e utiliza testes padronizados para avaliar sentimentos e percepções na qual o indivíduo atribui notas em uma escala sobre suas opiniões acerca de determinado assunto (GREGOLIS; PINTO; PERES, 2012). O instrumento proposto por Leprevost, Blanchard e Cope (2011) avalia o entendimento dos indivíduos sobre quatro grandes aspectos (construtos ou fatores ou traços latentes) que podem impactar as suas percepções de risco, são eles: (i) as propriedades físicas (PROPFIS) e (ii) as propriedades químicas (PROPQUI) dos agrotóxicos, a importância das (iii) vias de exposição (EXPO) e como esses indivíduos relacionam os riscos com os (iv) efeitos adversos à saúde (EFADV). Com uso desse instrumento seria possível identificar vieses e lacunas de informação de comunicadores que possivelmente afetarão o papel que desempenham na comunicação de risco e permite ainda utilizá-lo para comparar esses grupos com as opiniões de especialistas na área.

No Brasil, não são muitos os estudos que se propuseram a avaliar a percepção dos estudantes ou dos profissionais da agronomia sobre o conhecimento fornecido pela graduação em relação à atividade profissional. Romão (2013), usando escala *Likert*, avaliou a percepção de 10% dos agrônomos (n=62) que se graduaram em uma Universidade entre os anos de 2003 e 2012. Deles, quase 63% afirmaram que não se sentiram preparados para atuar profissionalmente na área após a graduação e cerca de 35% disseram que as disciplinas profissionalizantes não contribuíram para o seu desempenho profissional. Alguns argumentos apresentados faziam referência ao grande número de áreas em que um(a) engenheiro(a) agrônomo(a) pode atuar, que exige que o curso tenha uma grande carga horária de disciplinas de áreas distintas, dificultando que o aluno se dedique mais a um ramo de maior interesse.

Além de algumas críticas relacionadas à pedagogia utilizada em algumas disciplinas, os egressos da Universidade também indicaram uma certa carência de atividades práticas mais próximas aos cenários reais. Também apontaram certa negligência em competências relacionadas à condução de interações humanas, à conscientização quanto aos aspectos legais e burocráticos do exercício profissional e a como ter acesso a linhas de crédito agrícola ofertadas em políticas públicas de incentivo. Por fim, o autor ressalta a importância de estudos deste tipo para que os cursos mantenham os currículos sempre atualizados e com isso serem capazes de suprir as demandas do mercado de trabalho (ROMÃO, 2013).

Bernardino et al. (2018), avaliaram a percepção sobre agrotóxicos de 27 graduandos em agronomia em uma disciplina optativa sobre o tema. Incluindo alunos do quarto ao último

trimestre do curso, a avaliação foi aplicada no início da primeira aula para que os resultados guiassem o planejamento da disciplina. Todos demonstraram já ter conhecimento anterior sobre agrotóxicos mesmo que limitado e declararam que a motivação para cursar a disciplina foi que julgavam não possuir conhecimento suficiente. Os principais temas de interesse dos alunos foram sobre a composição e aplicação (36%), os efeitos adversos à saúde e ao meio ambiente (32%) e à classificação e os tipos de agrotóxicos (27%). Quando foi pedido que indicassem dez nomes que associavam a agrotóxicos as palavras mais citadas pelos alunos foram “tóxico” (82%) e “veneno” (68%). Foram capazes de identificar ainda que alguns respondentes nem mesmo dominavam alguns conceitos empregados no questionário. Com esses dados foram capazes de definir as estratégias de ensino que atenderiam às dúvidas e aos interesses dos alunos.

Metodologias como essas podem ser utilizadas para fundamentar estratégias diversas de comunicação dos riscos dos agrotóxicos para diferentes públicos, mas seu uso não deve servir para identificar as limitações e com isso gerar tentativas de culpabilização ou constrangimento generalizado de grupos, indivíduos ou instituições. Cada um desses atores constitui apenas um dos muitos elos que compõem a rede virtual da comunicação dos riscos dos agrotóxicos. Um sistema de comunicação de risco eficiente depende de engajamento, de confiança mútua e da participação continuada de todos interessados (CHESS, 2001; ECHA, 2010; FISCHHOFF, 1995; OECD, 2002). A rede deve ser minimamente capaz de absorver, processar e prover informação em quantidade, com qualidade e em tempo hábil de acordo com as necessidades e interesses de indivíduos e grupos, levando em consideração suas especificidades.

Não é suficiente que as informações existam, é necessário que elas sejam divulgadas com linguagem adequada e por canais apropriados a cada audiência, para aumentar as chances de serem internalizadas por todos os participantes da cadeia de comunicação, respeitando as peculiaridades de seus interlocutores. Como ressaltado por Denis (2010, p. 3) “[...] as políticas públicas, os programas, as decisões, são postas em funcionamento em redes[...]”. Redes que mediam as relações formais e informais e que se estruturam em torno de uma temática de interesse, sendo primordial a compreensão dos seus modos de funcionamento, considerando a sua capacidade e especificidades (MARQUES, 2006; SOUZA, 2006).

3.4 PERCEPÇÃO DE RISCO E O PAPEL DAS RELAÇÕES

Nesse panorama, a análise de redes sociais oferece instrumentos que permitem a compreensão de realidades complexas como estas, não do ponto de vista de indivíduos isolados

em seus ambientes sociais, mas considerando estes como entidades que se relacionam entre si e com terceiros, considerando a natureza e a intensidade dessas relações. Dessa maneira, permite identificar gargalos no fluxo de recursos (materiais ou imateriais) na rede que podem comprometer a eficiência de um sistema de complexidade crescente à medida que mais variáveis são avaliadas, facilitando o processo decisório (DE AMORIM RIBEIRO; BASTOS, 2011; GOMIDE; SCHÜTZ, 2015) e que pode ser utilizada para subsidiar decisões que favoreçam alguns resultados em detrimento de outros (MARQUES, 2006).

As redes sociais podem ser descritas através de modelos matemáticos que permitem a análise estatística do sistema e viabilizam sua representação gráfica. Nessa representação os atores (indivíduos, grupos, instituições etc.) são representados por nós (ou vértices) que são distribuídos de acordo com suas similaridades e diferenças e conectados entre si por arestas, que por sua vez expressam as características das relações existentes entre os atores. As arestas podem descrever se dois vértices possuem ou não relação entre si, bem como podem representar o fluxo de recursos dentro da rede. A representação da rede através dos nós e das arestas é o que se chama de grafo ou sociograma (LARANJEIRA; CAVIQUE, 2014; NEWMAN, 2003; SCOTT, 1991, grifo nosso).

Para Scott (1991), a representação da malha social por meio de sociogramas viabiliza a visualização dos canais pelos quais as informações são transmitidas. Possibilita identificar atores com grande relevância para o bom funcionamento de uma rede e aqueles que se encontram isolados e assim descobrir assimetrias e mapear as cadeias de conexões para então intervir. O padrão dessas conexões determina a estrutura da rede e a posição de cada nó nessa estrutura, o que influencia o seu desempenho individual e do grupo e isso é o que nos permite fazer previsões do comportamento social. Isso porque as características de um ator e as relações que este ator mantém com os demais possuem forte correlação, trata-se do fenômeno social chamado homofilia que é conceitualizado como a tendência de atores se relacionarem quando estes compartilham um atributo socialmente significativo (BORGATTI; EVERETT; JOHNSON, 2018; BORGATTI; HALGIN, 2011; SCOTT, 1991, grifo nosso), como por exemplo a percepção de risco.

Quanto mais significativo for esse atributo compartilhado por dois ou mais atores mais forte serão suas relações. Contudo, tal fenômeno pode ocorrer em dois sentidos. Primeiro, dois ou mais atores que compartilham atributos significativos possuem maiores chances de criarem um relação entre eles e quanto mais forte o atributo, mais forte a relação, nesse caso os atributos

dos atores determinam suas relações. No segundo caso, é o fato de existirem fortes relações entre dois ou mais indivíduos que aumenta a tendência de que o atributo social relevante se torne mais homogêneo, nesse caso, são as relações que determinam uma maior homogeneização entre os atributos dos atores. Cabe ressaltar que as duas relações causais mencionadas (atributo gera relação ou relação gera atributo) costumam ocorrer simultaneamente em redes sociais complexas, aumentando as possibilidades de desfechos (BORGATTI; HALGIN, 2011).

Em consonância com esses princípios é que se baseia uma bem conhecida teoria de redes sociais que é de fundamental importância para entendimento de como os grupos sociais são formados e como os recursos fluem entre os diferentes grupos de uma rede social (BORGATTI; HALGIN, 2011). Trata-se da teoria da força dos laços fracos (*strength of weak ties* – SWT) cunhada por Granovetter (1973) que se baseia em duas premissas. A primeira é que quanto mais forte for a relação entre dois ou mais atores, mais provável será que seus contatos também se relacionem, mesmo que seja por uma relação fraca, ou seja, a rede de contatos de nós que mantém relações fortes se sobrepõe. Usando o exemplo dado pelo autor, se os indivíduos A e B possuem uma forte relação, assim como B e C, então é provável que A e C também se relacionem, mesmo que seja por uma relação fraca.

A segunda premissa da SWT, e que dá nome à teoria, diz que as relações fracas são fontes potenciais de informações novas ou não redundantes, fato que é uma consequência da primeira premissa do SWT e do fenômeno da homofilia. Isso porque, se existem fortes relações dentro de um grupo é porque os atributos dos atores (ideologias, percepções, opiniões, crenças, interesses etc.) são homogêneos. Assim, as informações que circulam dentro de um grupo muito coeso (grupo em que se predominam relações fortes) tendem a ser redundantes porque emergem de indivíduos que pensam da mesma maneira. Do mesmo jeito, se as relações predominantes forem fracas é porque os atributos dos atores não são homogêneos e isso aumenta as chances de que uma informação trocada por uma relação fraca seja inédita (GRANOVETTER, 1973).

Desse modo, as estruturas sociais excessivamente coesas é que dão condições para o surgimento das chamadas bolhas sociais, que consistem em grupos de indivíduos fortemente conectados e que por conta disso são expostos a informações ou mensagens que apenas confirmam suas opiniões prévias e que reforçam vieses que podem prejudicar a qualidade da informação circulante e a efetividade de uma estratégia de comunicação. Assim, para furar a bolha social é necessário explorar relações fracas que diminuam a circulação de mensagens redundantes e que são fontes de novas informações.

Essa dinâmica pode ser verificada na Figura 3 na qual se observa uma representação hipotética de rede social com cinco grupos (diferenciados por cor) com coesão relativamente alta dentro dos grupos e com poucos pontos de contato entre grupos. Ao tomarmos como exemplos os atores de números 8, 19, 28 e 42 percebe-se que estes só trocam informações com outros do mesmo grupo e que por conta da homofilia provavelmente possuem atributos semelhantes, logo a tendência é que as informações que acessam sejam as mesmas que já possuem. Por outro lado, esses atores são aqueles que possuem o maior número de relações com os demais do seu próprio grupo e isso os colocam no centro dos seus grupos sociais, ou seja, possuem uma centralidade alta e provavelmente contam com a confiança de seus grupos (VALENTE, 2012). Assim, esses atores possuem grande relevância estrutural para disseminação de uma mensagem dentro dos agrupamentos, funcionando como verdadeiros roteadores de informações.

Ainda na Figura 3, com base na teoria do SWT podemos dizer que as relações entre as díades (pares de atores) 23-26 e 35-36 são fracas, isso porque não há uma sobreposição de suas redes, em outras palavras, os seus contatos diretos não compartilham uma relação fraca sequer. Então, como essas relações fracas conectam grupos com atributos distintos elas funcionam como ponte para a troca de informações novas entre grupos socialmente distantes.

Aplicando ao caso da comunicação do risco, percepções de riscos divergentes entre dois ou mais grupos indicam que as relações que determinam essas características nos grupos são fracas, pois se fossem fortes não haveria muitas divergências. Se o objetivo é alcançar uma congruência entre as percepções de comunicadores com a de sua audiência é necessário adotar estratégias que fortaleçam essas relações. Em suma, é possível explorar relações fracas para penetrar em bolhas sociais que de outra maneira seriam inacessíveis e assim alcançar atores com alta relevância (centralidade) no grupo que podem transmitir as informações com mais eficiência aos demais. O desempenho desses atores com centralidade alta pode ser tanto positivo, quando a mensagem que emitem estão de acordo com as melhores evidências, como pode prejudicar o desempenho da rede como um todo, quando suas mensagens não se baseiam em fatos científicos verificados.

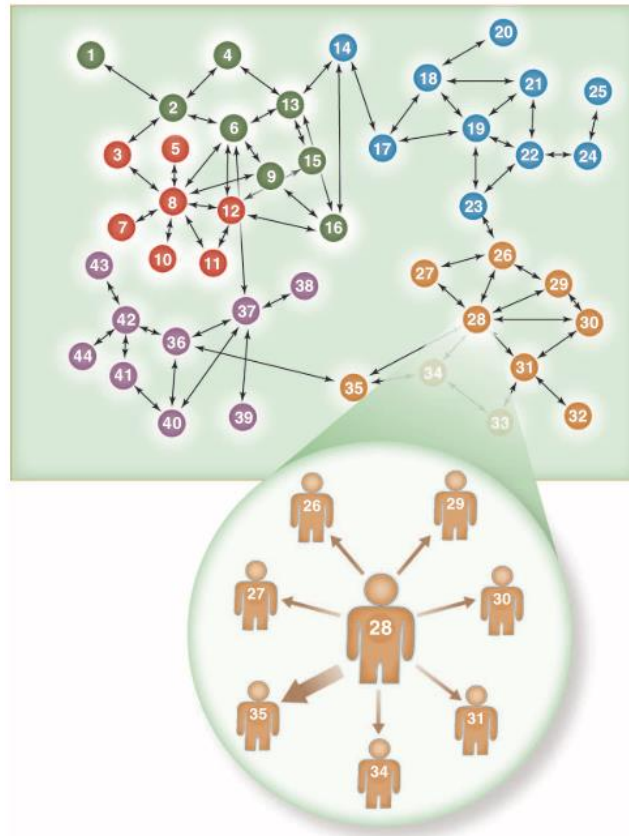


Figura 3. Representação de rede social hipotética composto por 5 grupos diferentes. (Valente, 2012).

Partindo para outra situação hipotética, na Figura 4 é apresentada uma rede social de natureza corporativa. O indivíduo em destaque tem a atribuição de liderar o processo e em cada caso suas relações com os demais são diferentes. No primeiro caso (Figura 4a) a chefia possui poucas conexões com os integrantes da equipe (baixa centralidade), ficando dependente de um número limitado de subordinados para manter uma interlocução com o todo. Neste exemplo, excluindo somente um integrante é possível desconectar o líder da maior parte da rede. Já no segundo caso (Figura 4b) a chefia ocupa uma posição central (alta centralidade) que o permite se comunicar diretamente com praticamente todos da equipe, de tal maneira que para desestabilizar e tornar essa rede disfuncional seria necessária a remoção de um grande número de atores ou o enfraquecimento de um número alto de relações (GOMIDE; SCHÜTZ, 2015).

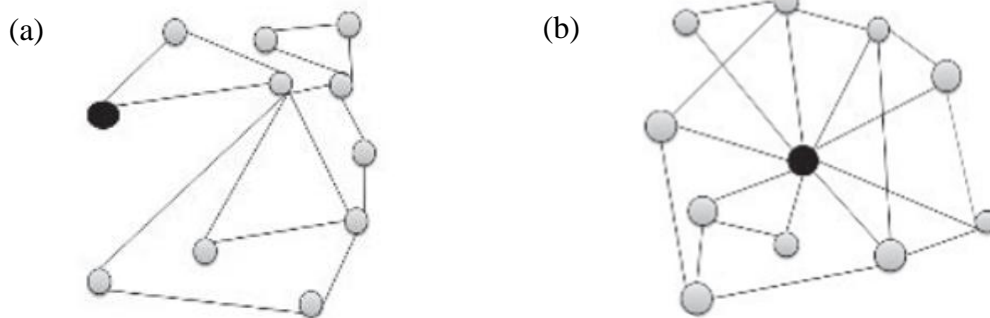


Figura 4. Os nós representados por círculos pretos referem-se ao líder do processo fictício e os círculos cinza os demais integrantes da rede, as linhas representam as conexões existentes entre os atores. Em (a) o líder não ocupa posição central e em (b) o líder ocupa posição central na rede (GOMIDE; SCHÜTZ, 2015).

As métricas das redes sociais possibilitam fazer a associação entre a posição de um ator na rede e o quanto de poder e de influência ele exerce nos demais (LARANJEIRA; CAVIQUE, 2014). O exemplo anterior descreve uma rede relativamente pequena e homogênea, na qual os nós possuem características próximas e as arestas representam um só tipo e nível de relação, no entanto, devido ao grande número de variáveis envolvidas as redes sociais tendem a ser bem mais complexas. Uma mesma rede pode ser composta por nós e arestas de naturezas diversas (Figura 5), de forma que a inclusão de um atributo dos nós ou de suas relações podem alterar significativamente os resultados da análise do desempenho da rede.

As arestas podem representar diferentes situações a depender de como se dá o fluxo do recurso entre os nós de uma rede. As arestas indiretas são utilizadas para representar uma conexão na qual declarar um sentido na direção do recurso entre dois vértices não é razoável ou é desnecessário (Figuras 5a, 5b e 5c). Por exemplo, para averiguar de maneira estrita a existência ou não de relação de parentesco entre duas pessoas basta saber se um é parente de outro, trata-se de uma relação dicotômica, ou existe ou não existe. Mas se ao invés de questionar se há parentesco a questão for sobre a posição que ambos ocupam em uma árvore genealógica, muitas outras questões devem ser respondidas para a construção desta rede que será diferente da anterior. Seria necessário incluir também outros membros da família para se ter uma real noção das relações existentes.

Já as arestas diretas representam uma relação na qual conhecer a direção em que o recurso flui entre os vértices é importante. Em uma transação financeira, por exemplo, saber de qual ator e para qual ator o dinheiro será transferido faz toda a diferença. Essa direcionalidade das arestas é representada no grafo através de uma seta (Figura 5d) (LARANJEIRA; CAVIQUE, 2014; NEWMAN, 2003).

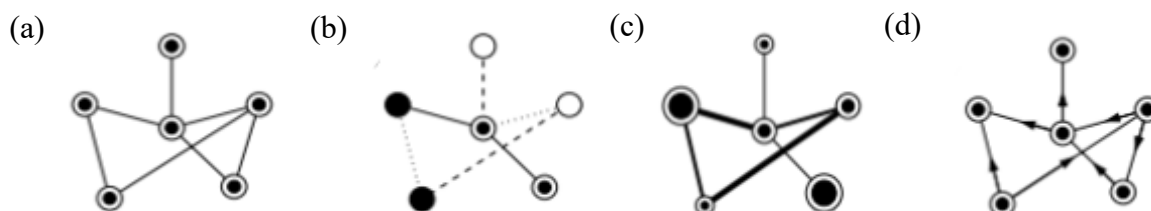


Figura 5. Diferentes redes com base na variação das características dos nós e das arestas: (a) rede indireta com apenas um tipo de nó e de aresta; (b) rede indireta com mais de um tipo de nó e de aresta; (c) rede indireta com um tipo de nó e de aresta, mas com conexões com pesos diferentes; e (d) grafo direto no qual as arestas indicam direção única do recurso (NEWMAN, 2003).

Como visto anteriormente, a comunicação do risco se baseia na troca de informações entre os nós da rede formada pelos atores da cadeia dos agrotóxicos (CHESS, 2001; FISCHHOFF, 1995; OECD, 2002; ROTHER, 2011). Pensando na direcionalidade das arestas como sendo o fluxo de comunicação entre dois atores, para que haja troca de informações o fluxo deve ocorrer em ambos os sentidos, ou seja, cada nó em relação aos demais atua ora como emissor da mensagem, ora como receptor. Assim, uma programa de comunicação do risco em uma rede deve almejar um fluxo de informação que seja bidirecional. Em outras palavras, o gestor do risco deve obter informações da audiência para verificar suas necessidades para planejar como emitirá sua mensagem para esta audiência.

A centralidade dos atores pode ainda ser observada de outra perspectiva. A centralidade de grau (*degree*) de um nó é dimensionado a partir do número de relações que ele realiza com os demais. Nas redes diretas, aquelas formadas por arestas diretas, em que a direção do fluxo do recurso importa, é possível ainda determinar o *in-degree* (k_{in}) e o *out-degree* (k_{out}) de um nó. No caso de uma rede de comunicação os graus poderiam representar, por exemplo, o número de mensagens que um dado vértice emite e recebe respectivamente. A soma desses dois indicadores forneceria então o *total degree* ($k = k_{in} + k_{out}$) do nó (LARANJEIRA; CAVIQUE, 2014; REQUIÃO et al., 2020).

Usando essa propriedade, em um estudo que envolveu a participação da Polícia Federal (PF) brasileira, Requião et al. (2020) mapearam uma rede digital criminosa na qual ocorriam compartilhamento de materiais com conteúdo pedofílico, com cada nó representando um usuário dessa rede. A partir dos parâmetros k_{in} e k_{out} foi possível definir a estratégia mais eficaz para desmantelamento da rede, já que os recursos para esse tipo de ação são limitados e que a referida rede continha 10.407 nós fortemente conectados por 842.247 arestas. Neste caso, o k_{in} referia-se à quantidade de material compartilhado por indivíduo e o k_{out} à quantidade de visualizações únicas de cada postagem por usuário.

Verificou-se que a variância média dos graus totais era bastante elevada, indicando que os valores médios dos *in-degree* e *out-degree* eram bastante dispersos. Essa dispersão se devia ao fato da minoria dos usuários (769 indivíduos) possuírem o $k_{in} > 0$, em outras palavras, 7,4% dos nós eram responsáveis por todos os compartilhamentos do material criminoso. Por outro lado, a maior parte dos indivíduos (82,6%) somente visualizavam o material. Para planejar o melhor ataque topológico, a estratégia que com a retirada do menor número de nós provocaria o maior dano possível à rede criminosa, os autores ranquearam os infratores a partir da gravidade de sua conduta. Os mais graves seriam aqueles que potencialmente abusavam de menores e produziam material para divulgação, seguidos daqueles que postavam grande quantidade de material e depois aqueles que só consumiam o material (REQUIÃO et al., 2020).

Com essas informações a PF brasileira efetuou a prisão de 182 indivíduos que representavam 1,75% do tamanho total da rede e com isso conseguiu reduzir em quase 60% o total de conteúdo de pedofilia compartilhado nesta rede (REQUIÃO et al., 2020). A PF brasileira foi capaz de otimizar sua atuação reduzindo a quantidade de informação circulante com base nas características topológicas da rede. De maneira análoga, seria concebível aplicar uma estratégia semelhante para aumentar a eficiência de uma rede de comunicação de risco, mas com intenção oposta, a de maximizar a quantidade e a qualidade de informação fluindo na rede.

No exemplo anterior, partindo da posição do vértice na rede avaliou-se seu papel potencial na condução de uma mensagem, contudo, esse potencial só pode ser explorado se houver uma relação de influência deste mediador com a audiência. Tentando entender as relações de influência, Bond et al. (2012) analisaram alguns fatores que influenciaram o comportamento de se expressar politicamente em mídias sociais de mais de 60 milhões de eleitores dos Estados Unidos da América (EUA). O experimento basicamente consistia em

encaminhar dois tipos de mensagem através do *Facebook* para os eleitores, uma em que só havia conteúdo informativo e outra que além do conteúdo informativo apresentava junto fotos dos amigos do indivíduo que também haviam se manifestado politicamente.

Os dados mostram que o grupo que recebeu o conteúdo informativo com a imagem dos amigos tinha 2,08% ($p < 0,01$) a mais de chance de também manifestar seu voto publicamente do que aqueles que receberam só o conteúdo informativo. A mesma tendência também foi encontrada entre aqueles que após recebimento da mensagem pesquisaram por seu local de votação (0,26%, $p < 0,01$) e que foram mais propensos a de fato ir votar (0,39%, $p = 0,02$). Além disso, as chances do indivíduo se manifestar politicamente foi 0,099% ($\alpha = 5\%$) maior para cada amigo próximo que foi visualizado na mensagem (BOND et al., 2012).

Apesar de parecerem porcentagens muito pequenas, Bond et al. (2012) explicam que esses resultados são relativos à emissão de apenas uma mensagem, sendo necessário averiguar os impactos do envio de múltiplas mensagens. Além disso, dado o grande número de eleitores os valores absolutos são significativos. Quando se analisou a influência de amigos não tão próximos o número adicional de pessoas que manifestaram o voto foi de 886.000 pessoas e 559.000 votos a mais foram computados por influência de amigos próximos. Para pessoas que realmente foram votar os amigos próximos geraram aproximadamente 282.000 votos válidos adicionais. E quando se avaliou a influência de pessoas com dois graus de separação, ou seja, amigos próximos de amigos próximos o incremento foi de 1 milhão de pessoas que expressaram publicamente seu voto.

Assim, os autores concluem que quando a mensagem é validada por atores com os quais já se tenha uma relação de confiança aumentam-se as chances de se produzir uma mudança no comportamento (BOND et al., 2012). Contudo, identificar um ou mais atores que ocupem uma posição de influência, que detenham o poder de persuasão ou que ocupe uma posição favorável na rede não trará necessariamente resultados positivos para a comunicação de riscos. Uma rede de informação bem estruturada pode servir também para propagar informações e impressões equivocadas ou pouco acuradas. Por isso Leprevost, Blanchard e Cope (2011) afirmaram ser necessário também conhecer as percepções dos indivíduos que atuam como comunicadores, entender os seus vieses e identificar possíveis lacunas de conhecimento e equívocos em suas interpretações para que estes não atuem como multiplicadores de informações de baixa qualidade.

Talvez o maior exemplo prático da utilização da análise de redes sociais em associação com instrumentos de avaliação psicométrica para estabelecimento de estratégia de comunicação para alterar o comportamento de um determinado público foi a polêmica campanha eleitoral do então candidato a presidente dos Estados Unidos da América (EUA) Donald Trump em 2016. A campanha eleitoral foi duramente criticada por adotar medidas pouco éticas, como a coleta de informações pessoais de perfis de usuários e de seus contatos no *Facebook* sem autorização, com posterior veiculação de propagandas cuidadosamente ajustadas para manipular a opinião pública (BERGHEL, 2018; CADWALLADR; GRAHAM-HARRISON, 2018; ISAAK; HANNA, 2018).

Nesse caso, especialistas da *Cambridge Analytica*, alguns deles vinculados à Universidade de Cambridge no Reino Unido, desenvolveram um algoritmo capaz de analisar os dados de comportamento coletados dos usuário na plataforma e identificar suas preferências pessoais, seus vieses políticos, suas crenças e discordâncias. A partir da análise dos dados o modelo foi capaz de traçar perfis psicológicos precisos para, a nível de indivíduos, elaborar mensagens e propagandas sob medida a fim de influenciar seu comportamento, estratégia de propaganda que ficou conhecida como *micro-targeting* (micro direcionamento ou micro segmentação). Com o uso de campanhas publicitárias micro direcionadas foram capazes de convencer aqueles que tinham perfis de prováveis eleitores de Trump a irem votar e aqueles cujos perfis sugeriram possíveis opositores de Trump a não irem votar (ANDERSON; HORVAT, 2017; BERGHEL, 2018; ISAAK; HANNA, 2018; NIX, 2016).

Como agravante, não era raro que as propagandas micro direcionadas veiculassem informações que não condiziam com a realidade. Esta campanha envolveu a manutenção de uma intrincada rede de páginas na internet que eram responsáveis por criar e disseminar notícias falsas, boatos, conteúdo anticientífico, além de informações hiper enviesadas para alterar a percepção do eleitor em favor de um dos candidatos. Com base na análise de conteúdo de 117 dessas páginas da internet, Albright (2016) mapeou a rede resultante dessas interações e descobriu mais de 400 mil *sites* conectados por mais de 700 mil *links* (Figura 6).

Esta rede de *fake news* se mostrou fortemente conexa, com isso a retirada de alguns nós pouco afetaria sua eficiência, se tratava, portanto, de uma rede com alta resiliência (GOMIDE; SCHÜTZ, 2015). Com essa estratégia de indexação, as páginas com conteúdo não-autêntico são capazes de inflar artificialmente sua relevância, aumentando suas chances de serem recomendadas pelos algoritmos das ferramentas de busca na internet que foram

intencionalmente enviesadas por essa estratégia. Em meio a essa rede, um cidadão que porventura decida tentar apurar a veracidade da informação será apresentado a uma enormidade de fontes que propagam e reafirmam o dado inverídico, dando uma falsa percepção de credibilidade, contaminando a opinião e o debate público. Fenômeno que já se mostrou prejudicial ao desempenho de campanhas de proteção à saúde da população em meio a pandemia de COVID-19 (MACHADO et al., 2020).

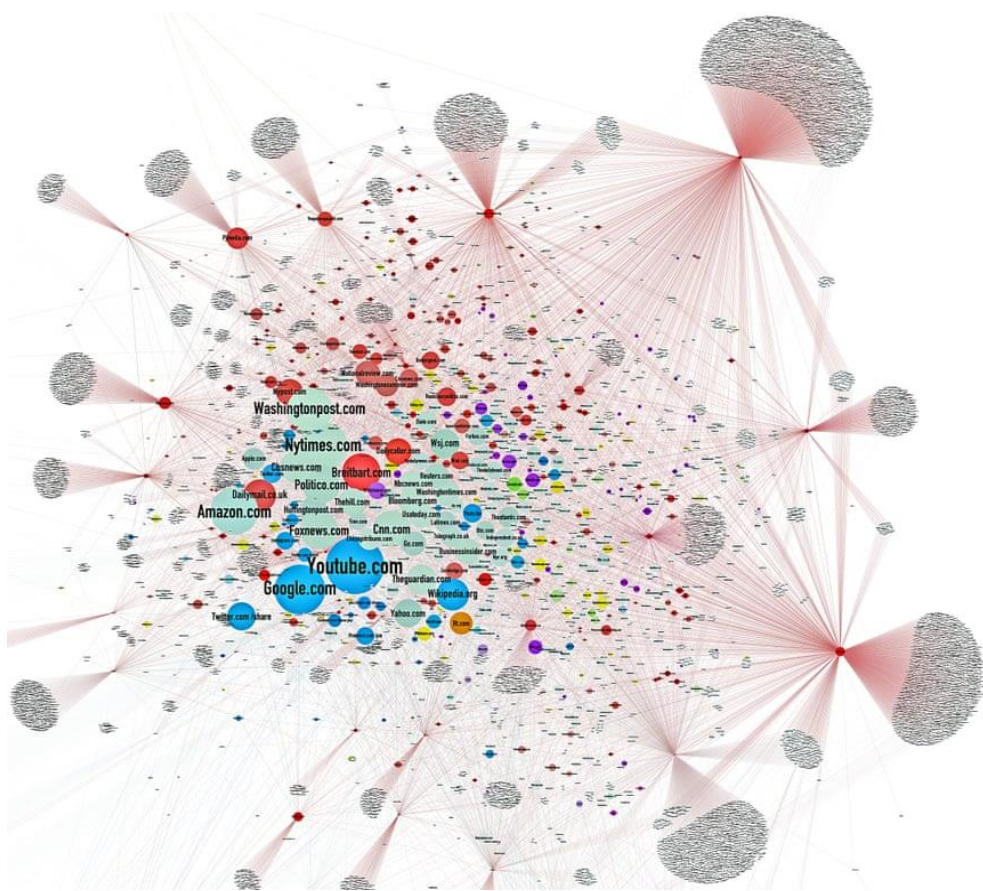


Figura 6. Rede de *fake news* mapeada por Albright (2016).

No caso dos agrotóxicos, é possível que agricultores que ouvem repetidamente de engenheiros agrônomos ou de outras figuras de referência afirmações dos tipos “agrotóxico só faz mal para a praga” ou “não há como produzir satisfatoriamente sem o uso de agrotóxicos” passem a tomar tais afirmações como sendo necessariamente verdadeiras. E como ocorreu nas eleições americanas de 2016, demovendo a opinião pública para um discurso com argumentos sem fundamentos válidos, seja por mensagens maliciosas ou por informações pouco acuradas,

os tornam também agentes comunicadores e propagadores da informação de baixa qualidade, causando efeitos negativos em cascata na rede como um todo (ANDERSON, 2017).

Sobre a eficiência do *micro-targeting*, Matz et al. (2017) encontraram fortes evidências que corroboram a ideia de que a comunicação micro direcionada em massa com base nos vieses cognitivos da audiência é sim eficiente. Os autores ponderaram ainda que esse tipo de abordagem pode servir tanto como instrumento para alcançar objetivos nobres, a exemplo de programas de conscientização de cidadãos sobre a importância de levar uma vida com hábitos saudáveis, quanto pode servir a propósitos espúrios, como desinformar com o intuito de manipular a opinião pública, para que muitas vezes ajam contra seus próprios interesses. Cabe salientar que a propagação de uma informação falsa por uma rede não decorre somente de uma intenção moralmente reprovável. Certezas baseadas unicamente em senso comum, sem evidências científicas que as sustentem, também podem contribuir negativamente para o desempenho do debate na malha social, sem obrigatoriamente possuir intenções maliciosas.

A gestão dos riscos dos agrotóxicos através da comunicação de riscos pode ainda ser avaliada pela perspectiva das redes colaborativas multiníveis (BODIN, 2017). O autor argumenta que problemas que envolvem grandes escalas geográficas, que não se limitam por divisões geopolíticas e que são persistentes no tempo são mais bem trabalhados quando as relações entre os entes envolvidos possuem o que chamou de ‘ajuste vertical’ e ‘ajuste horizontal’. Um exemplo de ajuste vertical seria o caso de quando as relações entre órgãos reguladores e/ou fiscalizadores nos níveis federal, estadual e municipal estão bem estabelecidas e no caso de ajuste horizontal quando dois órgãos estaduais que possuem atribuições diferentes sobre o mesmo problema, como os CREAs e OESDVs por exemplo, possuem relações bem estabelecidas.

Ainda segundo Bodin (2017), com relações verticais e horizontais bem ajustadas seria possível ainda atacar o problema segundo a sua natureza, que foi classificada pelo autor como problemas de coordenação e problemas de cooperação. Os problemas de coordenação são aqueles para os quais já há certo consenso sobre a solução a ser tomada e geralmente necessitam de resposta mais ágil e por isso se beneficia de redes livres de escala, ou seja, redes que possuem uma distribuição de relações desigual entre os atores, poucos atores com muitas relações e muitos atores com poucas relações, pois a distância média entre os atores nesse tipo de rede é consideravelmente menor o que confere maior agilidade, desonerando o processo, uma vez que

manter muitas relações ativas por muito tempo demanda quantidade maior de energia (ALBERT; JEONG; BARABÁSI, 2000).

Já os problemas de cooperação são aqueles que demandam mais negociação, por períodos mais longos e geralmente as partes precisam renunciar a interesses individuais em benefício do interesse coletivo. São geralmente situações mais controversas e de maior risco e por isso são mais bem endereçadas quando se faz um debate mais amplo e duradouro, abrangendo o maior número possível de representantes das partes envolvidas. Apesar de demandar mais energia do sistema por conta da necessidade de manter ativo grande número de relações, o peso social das decisões é mais bem distribuído e tendem a ser mais aceitas, por se tratar de uma solução construída coletivamente e de maneira inclusiva. Porém, o autor reforça que mesmo com relações bem ajustadas o resultado das interações pode não ser positiva, pois o desempenho da rede ainda depende das ações concretas tomadas pelos atores (BODIN, 2017).

Pensando na postura dos envolvidos em um problema sobre adoção por um grupo específico de uma nova tecnologia ou novo procedimento para mitigação de riscos, Borgatti e Halgin (2011) discutiram como se dá um processo de difusão tecnológica quando os grupos de atores envolvidos adotam posturas passivas e ativas frente à situação. Os autores classificam os entes em *ego* e *alter*. O *ego* é uma entidade equivalente ao indivíduo o qual se deseja que seja adotante da nova tecnologia e o *alter* seria a fonte de pressão social para que a tecnologia seja adotada. No caso da regulação dos agrotóxicos, os órgãos reguladores podem ser entendidos como o *alter* ao determinar que novos procedimentos e tecnologias para mitigação de riscos do uso de agrotóxicos precisam passar a ser recomendadas pelos responsáveis técnicos, sendo estes o *ego*.

A situação mais desejável no que se refere a um processo de difusão tecnológica é aquela em que tanto o *ego* quanto o *alter* gastam energia no processo, facilitando a difusão de conhecimento num processo de aprendizado. No caso oposto, o processo osmótico ocorre quando nenhuma das partes gastam energia para a facilitação da difusão tecnológica, o que onera o processo que pode até chegar a ocorrer, mas de maneira muito lenta e por isso indesejável. Há ainda a possibilidade em que uma das partes adote uma postura passiva e a outra ativa. Quando o *ego* gasta energia ativamente e o *alter* se mantém passivo ocorre o processo mimético, no qual o *ego* tentará imitar a postura do *alter*, baseando o método de internalização da informação em tentativas e erros. Na situação contrária, com o *ego* se mantendo passivo e *alter* ativo, surge o processo coercivo, em que a fonte da pressão pela

mudança tentará forçar a outra parte a adotar as medidas de inovação (**Quadro 2**) (BORGATTI; HALGIN, 2011).

Quadro 1 – Processo de difusão de novas tecnologias com base na postura dos atores envolvidos.

<i>Ego</i> (adotantes da tecnologia)	<i>Alter</i> (fonte da pressão pela adoção da tecnologia)	
	Ativa	Passiva
Ativa	Processo de aprendizado	Processo mimético
Passiva	Processo coercivo	Processo osmótico

Fonte: Borgatti e Halgin (2011), tradução nossa.

Para Fischhoff (1995) uma comunicação de risco é um processo que exige proatividade dos comunicadores e que evolui ao longo de oito fases de desenvolvimento sequenciais e cumulativas. Um processo contínuo que parte da obtenção de dados que descrevam com acurácia a realidade e exige que para avançar cada fase é preciso primeiro dominar plenamente as fases anteriores. Uma estrutura que permita que a audiência progressivamente se aproprie das informações fornecidas de maneira adequada pelos comunicadores de risco, que seja capaz de analisá-las criticamente e tomar suas próprias decisões, tornando possível o estabelecimento de uma relação mútua de confiança que ao ser alcançada deve ser preservada. Situação que exige que todas as partes despendam energia para a facilitação do aprendizado de ambas as partes, o que é indispensável para a comunicação de risco.

Para o autor, são três os possíveis obstáculos a serem superados por um gestor que esteja criticamente isolado em uma rede com a qual precisa se comunicar sobre os riscos. O primeiro é que o isolamento pode impedi-lo de enxergar soluções que outros adotaram em situações semelhantes, deixando de aprender com os sucessos e com os fracassos dos outros. O segundo é que muitas vezes a solução não estará inteiramente sob a sua governabilidade ou os seus recursos não serão suficientes, de modo que se torna necessário admitir suas limitações e pedir a ajuda de outros entes. E por último, não ser capaz de acompanhar como se dão os processos de aprendizagem dos demais atores, assim, a comunicação se dará por meio de tentativas e erros que tenderá a onerar o processo (FISCHHOFF, 1995).

Adicionalmente, resta ainda o fato de que a ciência avança e se aprofunda celeremente nos diversos campos do conhecimento, mais rápido até do que a sua capacidade de comunicar

seus achados ao público de não especialistas, constituindo um enorme desafio à divulgação científica. A dificuldade em traduzir a linguagem técnica e carregada de conceitos complexos comuns no meio científico ao público leigo gera ruídos e prejudica a comunicação. A rede também estará sujeita a estes mesmos ruídos quando a tentativa de uma comunicação de risco partir de um indivíduo não especialista que tente se apropriar de um conhecimento científico com o qual tenha pouca familiaridade ou propriedade para divulgá-lo, mesmo que as intenções sejam honestas (BUENO, 1985; CARNEIRO, 2009; HERNANDO, 1997).

Uma política pública de comunicação de riscos voltada para formação e atualização dos profissionais da agronomia talvez apresente uma vantagem em relação aos exemplos e trabalhos apresentados anteriormente sobre as tentativas de influenciar a opinião pública em seu livre arbítrio. No caso dos profissionais, o público é composto por uma classe profissional reconhecida, com conselho próprio e bem estabelecido. Acostumados com a ideia de que a sua discricionariedade como responsável técnico precisa ser pautada nas melhores evidências científicas disponíveis, seguindo normas às quais sabidamente estão legalmente vinculados. Assim, seria mais fácil melhorar o desempenho da cadeia sem necessidade de lançar mão de subterfúgios de ética duvidosa. A sociedade pode se favorecer se o debate público sobre agrotóxicos for conduzido à luz do conhecimento científico, respeitando-se os limites dos direitos individuais e difusos da sociedade.

4 MÉTODOS

Esta pesquisa lançou mão de diferentes estratégias de coleta e análise de dados que caracterizam o estudo como observacional descritivo e analítico com dados de natureza quantitativa e qualitativa, sendo predominantemente transversal. Os meios utilizados para a coleta de dados serão descritos nos tópicos seguintes.

4.1 TÉCNICAS PARA COLETA DE DADOS

Os dados foram obtidos por dois meios diferentes. O primeiro consistiu em dois questionários eletrônicos construídos na plataforma LimeSurvey (“LimeSurvey”, [s.d.]). Um dos formulários foi direcionado para graduandos e graduados da agronomia e o outro para os servidores do órgão regulador dos agrotóxicos no Brasil, sobre os aspectos relacionados à saúde, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Ambos os formulários contavam com termo de ciência e consentimento, o qual era obrigatória a concordância dos participantes da pesquisa. Todos os formulários foram respondidos anonimamente.

O formulário para a Anvisa foi encaminhado para o e-mail institucional dos servidores e contava com:

- 5 questões para a caracterização dos respondentes (gênero, faixa etária, grau de instrução, grande área do curso de graduação e tempo de experiência na regulação de agrotóxicos); e
- 17 itens para avaliação psicométrica.

Para os graduandos o formulário contava com:

- 4 questões para caracterização do respondente (quantidade de semestres cursados, unidade federativa (UF) do curso, gênero e ano de nascimento);
- 17 itens para avaliação psicométrica;
- 1 questão para manifestação espontânea do respondente (sem opções de respostas) em que era solicitado citar pelo menos 1 e no máximo 5 fontes de informações sobre agrotóxicos que consideravam relevantes;
- 1 questão para manifestação estimulada do respondente (com opções de respostas) em que era solicitado selecionar 5 opções dentre as possíveis fontes de informações sobre agrotóxicos apresentadas; e
- 6 questões gerais sobre aspectos relacionados aos agrotóxicos.

Já para os graduados o formulário contava com:

- 5 questões para caracterização dos respondentes (tempo desde a formatura na agronomia, estado em que trabalha, área de atuação (até 3 opções), gênero e ano de nascimento);
- 17 itens para avaliação psicométrica;
- 1 questão para manifestação espontânea do respondente (sem opções de respostas) em que era solicitado citar pelo menos 1 e no máximo 5 fontes de informações sobre agrotóxicos que consideraram relevantes;
- 1 questão para manifestação estimulada do respondente (com opções de respostas) em que era solicitado selecionar 5 opções dentre as possíveis fontes de informações sobre agrotóxicos apresentadas; e
- 7 questões gerais sobre aspectos relacionados aos agrotóxicos.

Os formulários para graduandos e graduados da agronomia foram encaminhados para os e-mails das instituições de ensino superior (IES) que ofertam o curso segundo lista publicada pelo Ministério da Educação (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2020) e para o e-mail institucional de docentes do curso de agronomia quando disponibilizados nos sítios eletrônicos das IES. Os formulários também foram encaminhados para e-mails de instituições cuja natureza da atividade demanda a existência de profissionais da agronomia em seus quadros funcionais, por exemplo: serviços de assistência técnica e extensão rural, secretarias estaduais de agricultura, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) dentre outras. Além disso, o formulário foi encaminhado para os contatos pessoais dos autores deste trabalho.

A segunda forma de obtenção de dados foi por meio da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 (BRASIL, 2011), conhecida como Lei de Acesso à Informação (LAI). Os pedidos foram encaminhados ao MAPA, aos Órgãos Estaduais de Defesa Sanitária Vegetal (OESDV), ao Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA) e aos Conselhos Regionais de Engenharia e Agronomia (CREAs).

Os conjuntos de dados foram manipulados e organizados com a ferramenta Colaboratory (GOOGLE, [s.d.]) que utiliza a linguagem Python 3.7.12. As análises descritivas também foram realizadas com essa ferramenta. De maneira subsidiária, também foram utilizados o Excel e o Bloco de notas do pacote Office 365. A análise de cada grupo de questões só foi realizada para os formulários que apresentavam respostas completas para cada grupo. Os formulários ficaram disponíveis entre novembro de 2021 e janeiro de 2022.

4.2 ANÁLISE PSICOMÉTRICA – REVALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO PSICOMÉTRICO E COMPARAÇÃO DAS PERCEPÇÕES DOS GRUPOS

Para verificar se a formação básica dos profissionais da agronomia é suficiente para reduzir vieses e lacunas de informação relativos aos riscos do uso dos agrotóxicos que possam ser prejudiciais ao exercício profissional, bem como aferir se a formação continuada desses profissionais é suficiente para mantê-los atualizados frente a novas informações científicas e regulatórias (objetivos específicos 1 e 2) foi utilizada uma adaptação de um instrumento psicométrico denominado pelos autores de “[...]Inventário de Crenças sobre Risco de Pesticidas[...]” proposto e validado por Leprevost, Blanchard e Cope (2011, p. 1, tradução nossa) que permite quantificar e comparar possíveis lacunas e diferenças de interpretações em conceitos relacionados aos riscos do uso de agrotóxicos dentro de diferentes grupos e entre grupos, que no presente caso foi aplicado em graduandos e graduados em agronomia e em servidores do órgão regulador da saúde com experiência em avaliação toxicológica e avaliação de risco de agrotóxicos.

Neste instrumento são apresentadas afirmações sobre aspectos relacionados aos riscos dos agrotóxicos e o respondente indica qual o seu grau de concordância ou discordância em relação à afirmação, utilizando para isso uma escala tipo Likert de seis níveis. Para cada nível da escala é atribuído um valor. O valor 1 corresponde a “discordo fortemente”, o valor 2 corresponde a “discordo”, o valor 3 corresponde a “discordo parcialmente”, o valor 4 corresponde a “concordo parcialmente”, o valor 5 corresponde a “concordo” e o valor 6 corresponde a “concordo fortemente”.

O instrumento original foi traduzido e alguns dos seus itens foram alterados para serem coerentes com o contexto das populações que foram avaliados no presente estudo. Essas alterações dos itens foram fundamentadas em entrevistas preliminares realizadas com indivíduos representantes dos grupos da agronomia. O instrumento adaptado contou com 17 itens psicométricos que foram estruturados *a priori* em 4 constructos (traços latentes ou fatores), assim como o original. Os fatores relacionados aos agrotóxicos pretendem avaliar o nível de concordância dos participantes com afirmações atinentes às Propriedades Químicas (PROPQUI - 3 itens), Propriedades Físicas (PROPFIS - 3 itens), Exposição (EXPO - 6 itens) e efeitos adversos à saúde (EFADV - 5 itens) (Quadro 1).

Como o instrumento psicométrico original foi validado em um contexto cultural muito diferente do cenário brasileiro e entre atores que desempenham papéis diferentes na cadeia dos

agrotóxicos o instrumento traduzido e adaptado foi novamente submetido a validação. Além disso, foram incluídas na validação outras técnicas que permitem melhor verificar a adequabilidade de um instrumento psicométrico para aferir se ele realmente quantifica o traço psicométrico que se deseja.

Para isso os dados foram submetidos à análise fatorial exploratória (AFE) a fim de verificar se o instrumento adaptado realmente apresenta estrutura fatorial compatível com os 4 fatores (construtos) definidos *a priori* pelos autores do instrumento original. A análise foi implementada utilizando uma matriz policórica e método de extração *Robust Diagonally Weighted Least Squares* (RDWLS) (ASPAROUHOV; MUTHÉN, 2010). Como indicadores de unidimensionalidade do instrumento psicométrico foram computados os valores de *Unidimensional Congruence* (UniCo), *Explained Common Variance* (ECV) e *Mean of Item Residual Absolute Loadings* (MIREAL). Valores de UniCo maiores que 0,95 indicam que o instrumento pode ser considerado como unidimensional, ou seja, possui apenas um fator. A mesma interpretação para valores de ECV maiores de 0,85 e valores de MIREAL menores que 0,3 (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018).

A análise do número de fatores recomendados para serem retidos foi realizada pela Análise Paralela (AP) com permutação aleatória dos dados observados (TIMMERMAN; LORENZO-SEVA, 2011) e rotação *Robust Promin* (LORENZO-SEVA; FERRANDO, 2019). Quando o número de fatores recomendados pela AP foi diferente do estabelecido *a priori* foi realizada uma nova AFE utilizando o número de fatores recomendados pela AP. Foram calculados os índices de ajuste *Root Mean Square Error of Aproximation* (RMSEA), *Comparative Fit Index* (CFI) e *Tucker-Lewis Index* (TLI) para averiguar o ajuste do modelo. De acordo com a literatura, para um bom ajuste os valores de RMSEA devem ser menores que 0,08, e valores de CFI e TLI devem ser acima de 0,90, ou preferencialmente, 0,95 (BROWN, 2006).

Quadro 2 – Itens do instrumento psicométrico adaptado de Leprevost, Blanchard e Cope (2011), agrupado por construto (fator).

	Construto	Item Psicométrico
PROPQUI1	Propriedades químicas	É possível determinar os riscos das aplicações de agrotóxicos conhecendo a composição química do produto
PROPQUI2	Propriedades químicas	É possível determinar se um agrotóxico é mais perigoso sabendo a qual família química ele pertence
PROPQUI3	Propriedades químicas	É possível determinar se um agrotóxico é perigoso conhecendo as substâncias que o compõe
PROFIS1	Propriedades físicas	Os agrotóxicos que possuem odor desagradável são mais perigosos
PROFIS2	Propriedades físicas	Agrotóxicos com formulação líquida são mais perigosos do que agrotóxicos com formulação em pó
PROFIS3	Propriedades físicas	É possível determinar se um agrotóxico é perigoso pela cor do produto
EXPO1	Exposição	Agrotóxicos mais tóxicos oferecem mais riscos do que produtos menos tóxicos
EXPO2	Exposição	Quando os agrotóxicos são aplicados no estado sólido não há necessidade de cobrir o nariz para realizar a aplicação
EXPO3	Exposição	Quando os agrotóxicos estão em sua forma concentrada são mais absorvidos pela pele do que quando estão diluídos
EXPO4	Exposição	Se encontrarmos em um alimento resíduos de agrotóxico em quantidades superior ao do seu respectivo LMR ele não deve ser consumido por oferecer riscos inaceitáveis à saúde das pessoas
EXPO5	Exposição	As doses de agrotóxicos recomendadas nas bulas não deixam resíduos nos alimentos
EXPO6	Exposição	É seguro entrar sem Equipamento de Proteção Individual (EPI) em área tratada com agrotóxicos após decorrer 24 horas da sua aplicação
EFADV1	Efeitos adversos à saúde	As pessoas devem evitar o contato com agrotóxicos por conta do risco deles causarem câncer a longo prazo
EFADV2	Efeitos adversos à saúde	É fácil saber se ocorreu uma intoxicação por agrotóxico uma vez que os sintomas surgem logo depois que o indivíduo foi exposto
EFADV3	Efeitos adversos à saúde	Os agrotóxicos não causam intoxicações agudas (no curto prazo), pois são aplicados muito diluídos
EFADV4	Efeitos adversos à saúde	Os agrotóxicos não são capazes de causar infertilidade no ser humano
EFADV5	Efeitos adversos à saúde	Herbicidas, inseticidas e fungicidas não são perigosos, pois os organismos alvo desses produtos são muito diferentes do ser humano

Para verificar se os fatores são estáveis utilizou-se o índice H que indica o quão bem o conjunto de itens representa um mesmo traço latente. Os valores de H variam de 0 a 1 e quando supera 0,80 sugerem um traço latente bem definido com mais chances de se manter estável em diferentes estudos. Também foi calculado o alfa de Cronbach, que é um coeficiente que varia de 0 a 1 e que avalia o grau de confiabilidade e consistência interna dos instrumentos, quanto mais próximo de 1 maior a consistência interna dos dados (CRONBACH, 1951). Toda a AFE foi realizada com o software Factor versão 12.01.02 (LORENZO-SEVA; FERRANDO, 2021).

Para fins de comparação a AFE foi realizada para quatro conjuntos de dados diferentes sendo eles os dados dos graduandos, dos graduados, da Anvisa e o último foi o conjunto de dados formados por todos os anteriores. Para aferir possíveis diferenças estatísticas entre os padrões de respostas dos grupos foi realizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis que testa se os dados se originam de uma mesma distribuição (KRUSKAL; WALLIS, 1952). Quando o teste de Kruskal-Wallis indicou diferença estatística significativa entre os grupos, foi realizado o teste de comparações múltiplas Kruskal-Wallis *Post Hoc* de Dunn (1964), para saber entre quais grupos as diferenças ocorreram. Nos dois casos, as diferenças foram consideradas significativas quando $p\text{-valor} < 0,05$. Ambos os testes também foram aplicados a cada conjunto de dados a fim de encontrar diferenças internas. Os testes foram implementados em linguagem Python 3.7.12 e foram utilizados os pacotes *pandas*, *scikit_posthocs*, *datetime* e *pingouin* com o auxílio dos notebooks da plataforma Colaboratory (GOOGLE, [s.d.]). Uma cópia do notebook com os scripts consta no material suplementar.

4.3 ANÁLISE DAS REDES DE INFORMAÇÃO

Já para inferir sobre possíveis dificuldades na condução das informações sobre os riscos dos agrotóxicos e vislumbrar possíveis alternativas para tornar o processo mais eficiente (objetivos específicos 3 e 4) foi realizada mapeamento das redes que atuam como fonte de informação, sob a ótica dos graduandos(as) e graduados(as) em agronomia, (BRANDES et al., 2013; HIGGINS; RIBEIRO, 2018; METZ et al., 2007; NEWMAN, 2003; SCOTT, 1991). A técnica de mapeamento de rede foi o ‘bola de neve’ (*snowball*), utilizada quando não se tem dados prévios sobre a estrutura da rede em análise. A técnica consiste em identificar um grupo de atores que sejam importantes para o desempenho da rede e questioná-los sobre suas relações com outros atores (SCOTT, 1991).

Para as respostas da questão em que foi solicitado ao respondente informar de maneira espontânea até 5 fontes de informação sobre a segurança do uso de agrotóxicos que consideravam relevantes foi gerado um escore para ponderar a ordem em que cada fonte foi informada na contagem final. Quando a fonte foi citada na primeira posição o valor do escore foi 5, na segunda posição 4, na terceira posição 3, na quarta posição 2 e na quinta e última posição o valor do escore foi 1. Em seguida os valores foram somados e o resultado foi o escore final de cada fonte de informação. Como se tratava de uma questão de escrita livre do respondente foi realizada uma padronização dos nomes das fontes uma vez que estes foram informados com grafias diferentes, com siglas ou erro de digitação. As respostas para a questão

estimulada na qual foi solicitado ao respondente da pesquisa selecionar 5 entre as fontes de informações apresentadas foram contadas diretamente.

Os dados oriundos dos formulários eletrônicos também foram manipulados, organizados e analisados com o Colaboratory, com o Excel e com o Bloco de notas. A plotagem dos sociogramas foi realizada com o software UCINET versão 6.727 (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002).

4.4 QUESTÕES GERAIS RELACIONADAS AOS AGROTÓXICOS

As questões sobre assuntos gerais relacionadas aos agrotóxicos podem ser conferidas no Apêndice A. As opções de repostas para as questões ‘i’ a ‘iv’ utilizaram a mesma escala tipo Likert do instrumento psicométrico e as questões ‘v’ a ‘vii’ foram questões de sim ou não. A questão ‘v’ foi aplicada somente aos graduados.

4.5 OBTENÇÃO DE DADOS PELA LAI

Com base na LAI foram solicitados ao MAPA e às OESDVs dados quantitativos da execução das fiscalizações do uso de agrotóxicos e ao CONFEA e aos CREAs dados quantitativos da execução de fiscalizações do exercício profissional dos agrônomos que assumiram responsabilidade técnica pela recomendação de agrotóxicos. Além disso, também foram solicitadas aos órgãos informações sobre a atuação dos órgãos em aspectos relacionados ao controle da cadeia dos agrotóxicos. Os conteúdos dos pedidos de informação encaminhados ao referidos órgãos podem ser consultados nos Apêndices B, C, D e E.

Os dados recebidos pelos órgãos públicos foram compilados no Excel para posterior quantificação e discussão. Cópias dos protocolos com os pedidos de informação podem ser consultadas no material suplementar.

5 RESULTADOS

Ao todo foram contabilizados 369 formulários eletrônicos preenchidos, sendo que 183 foram de graduados em agronomia, 152 de graduandos em agronomia e 34 dos servidores do órgão regulador da saúde. Do total 216 (58,5%) se declararam do gênero masculino e 153 (41,5%) do gênero feminino, não houve manifestações para outras denominação de gênero.

No grupo dos graduandos 92 (60,5%) se declararam do gênero masculino e 60 (39,5%) do gênero feminino. Com relação à faixa etária, as maiores frequências foram nas faixas entre 20 e 24 anos com 92 indivíduos (60,5%), 25 e 29 anos com 26 indivíduos (17,1%) e 30 e 34 anos com 14 indivíduos (9,2%) e indivíduos com menos de 20 anos e entre 35 e 39 anos tiveram cada uma 6 indivíduos (3,9%). As demais faixas etárias somadas resultaram em 8 indivíduos (5,3 %). Os dados detalhados constam na Tabela 1. Além disso, 47 (30,9%) estavam no 1º ano do curso de agronomia, 18 (11,8%) no 2º ano, 25 (16,4%) no 3º ano, 32 (21,1%) no 4º ano e 30 (19,8%) estavam no 5º ano ou além. Foram coletadas respostas de graduandos da agronomia em 15 UFs diferentes, sendo as mais representadas Minas Gerais (57), Espírito Santo (20), Paraná (17), Rio Grande do Norte (12), Santa Catarina (11) e Distrito Federal (9). As demais UFs somadas incluíam 26 respondentes, os dados completos podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 1 – Distribuição por faixa etária da quantidade e porcentagem dos participantes na pesquisa graduandos e graduados em agronomia.

Faixa Etária	Nº graduandos	% graduandos	Nº graduados	% graduados
< 20 anos	6	3,9	0	0,0
20 a 24 anos	92	60,5	5	2,7
25 a 29 anos	26	17,1	29	15,8
30 a 34 anos	14	9,2	17	9,3
35 a 39 anos	6	3,9	49	26,8
40 a 44 anos	4	2,6	26	14,2
45 a 49 anos	3	2,0	12	6,6
50 a 54 anos	1	0,7	13	7,1
55 a 59 anos	0	0,0	17	9,3
> 60 anos	0	0,0	15	8,2
TOTAL	152	100	183	100

Fonte: Autoria própria.

No grupo dos graduados 111 (60,7%) se declararam do gênero masculino e 72 (39,3%) do gênero feminino. As faixas etárias mais representadas foram 35 a 39 anos com 49 indivíduos (26,8%), 25 a 29 anos (15,8%), 40 a 44 anos (14,2%) e as faixas de 30 a 34 anos e 55 a 59 anos foram 17 (9,3%) indivíduos cada. Os dados detalhados podem ser consultados na Tabela 1. Com relação ao tempo desde a formatura, as faixas mais representadas foram graduados há menos de 5 anos com 45 indivíduos (24,6%), 41 (22,4%) indivíduos entre 10 e 14 anos, 23 (12,6%) entre 15 e 19 anos e 16 (8,7%) entre 20 e 24 anos (Tabela 3). Graduados de 19 UFs diferentes participaram da pesquisa. As mais representadas foram Distrito Federal com 39 respondentes, Minas Gerais com 33, Paraná com 23, São Paulo com 17, Goiás com 12 e Rio Grande do Sul com 11. As outras 13 UFs somadas contaram com 48 participantes (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição por unidade federativa da quantidade de participantes na pesquisa graduandos e graduados em agronomia.

UF	Graduandos	Graduados
AC	0	0
AL	1	0
AM	1	0
AP	0	0
BA	0	7
CE	0	0
DF	9	39
ES	20	4
GO	0	12
MA	5	2
MG	57	33
MS	0	2
MT	1	6
PA	7	2
PB	5	4
PE	0	3
PI	0	2
PR	17	23
RJ	0	5
RN	12	5
RO	2	0
RR	0	0
RS	2	11
SC	11	5
SE	0	0
SP	2	17
TO	0	1

Fonte: Autoria própria.

Tabela 3 – Distribuição por tempo de formatura da quantidade e porcentagem dos participantes na pesquisa graduandos e graduados em agronomia.

Tempo de Formatura	Nº graduados	% graduados
< 5 anos	45	24,6
5 a 9 anos	18	9,8
10 a 14 anos	41	22,4
15 a 19 anos	23	12,6
20 a 24 anos	16	8,7
25 a 29 anos	9	4,9
30 a 34 anos	10	5,5
35 a 39 anos	10	5,5
40 a 44 anos	6	3,3
> 45 anos	5	2,7

Fonte: Autoria própria.

Com relação às áreas de atuação dos graduados as mais citadas foram professor da agronomia (76), servidor público em área relacionada com a agronomia (30), aluno de mestrado (20), aluno de doutorado (17), pesquisador em instituição pública (15), consultoria em agronomia e representante comercial de insumos agrícolas (desconsiderando agrotóxicos) receberam 14 citações cada um. O total de menções às áreas de atuação podem ser observado na Tabela 4.

No grupo dos servidores da Anvisa 13 participantes se declararam do gênero masculino (38,2%) e 21 do gênero feminino (61,8%). Em relação à faixa etária, 10 (29,4%) tinham entre 30 e 39 anos, 16 (47,1%) entre 40 e 49 anos, 6 (17,6%) entre 50 e 59 e 2 (5,9%) tinham mais de 60 anos. Todos os 34 servidores participantes tinham ao menos o curso superior, 2 (5,9%) tinham graduação, 9 (26,4%) especialização, 21 (61,8%) mestrado e 2 (5,9%) doutorado. A área de formação predominante foi Saúde com 19 (55,9%) representantes, seguido por Exatas com 7 (20,6%), Agrárias com 5 (14,7%) e Humanas 3 (8,8%). Por fim, sobre o tempo de experiência na regulação dos agrotóxicos sob os aspectos relacionados à saúde humana, 13 (38,2%) possuíam menos de 5 anos, 10 (29,4%) possuíam entre 5 e 10 anos e 11 (32,4%) mais que 10 anos de experiência.

Tabela 4 – Áreas de atuação dos graduados em agronomia que participaram da pesquisa.

Área de atuação	Quantidade
Professor da agronomia	76
Servidor público - agronomia	30
Aluno mestrado	20
Aluno doutorado	17
Pesquisador - instituição pública	15
Representante comercial - outros insumos	14
Consultoria em agronomia	14
Defesa sanitária/fitossanitária	11
Agroecologia	10
Manejo do solo	10
Engenharia rural	8
Pesquisador - instituição privada	8
Representante comercial - agrotóxicos	7
Desempregado	7
Produção agroindustrial	6
Máquinas e mecanização agrícola	6
Indústria química de agrotóxicos	6
Gestão de propriedade - Produção vegetal	5
Servidor público - não agronomia	4
Cientista de dados	3
Produtor de conteúdo mídias digitais - Agronomia	3
Divulgação científica	3
Área diferente da agronomia	3
Agricultura precisão	2
Gestão de propriedade - Produção animal	1
Ciências geodésicas	0

Fonte: Autoria própria

5.1 ANÁLISE PSICOMÉTRICA

Foram considerados válidos 369 formulários para a avaliação do instrumento psicométrico, nenhum formulário com dados faltantes foi considerado.

5.1.1 Validação do instrumento psicométrico

Os valores do alfa do Cronbach que avalia o grau de confiabilidade e consistência do instrumento foi inferior a 0,6 para o conjunto de dados dos graduandos o que é insatisfatório e foi satisfatório ($> 0,7$) para as populações amostrais dos graduados, da Anvisa e para o conjunto de dados completos (Tabela 5). O número de fatores (construtos) recomendados pela análise

paralela foi de 2 para os graduandos e 3 para os demais grupos. Os indicadores de unidimensionalidade indicam que o instrumento não pode ser considerado unidimensional (Tabela 6).

Tabela 5 – Valor do alfa de Cronbach para cada um dos conjuntos de dados.

Grupo	α de Cronbach
Graduando	0,593574
Graduado	0,751648
Anvisa	0,768972
Dados completos	0,708921

Fonte: Autoria própria.

Tabela 6 – Número de dimensões recomendadas pela análise paralela e indicadores de unidimensionalidade para cada um dos conjuntos de dados.

Grupo	AP (TIMMERMAN; LORENZO-SEVA, 2011)	Indicadores de unidimensionalidade (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018).		
	Nº de fatores recomendados	UniCo	ECV	MIREAL
Graduando	2	0,568	0,529	0,332
Graduado	3	0,715	0,594	0,318
Anvisa	3	0,744	0,645	0,301
Dados completos	3	0,660	0,565	0,330

Fonte: Autoria própria.

Os índices de replicabilidade do fator 1 só não foi satisfatório para o grupo da Anvisa. O fator 2 não foi satisfatório em nenhum dos conjuntos de dados e o fator 3 apresentou índices adequados em todos os casos em que o fator foi recomendado pela análise paralela (Tabela 7). Dos índices de ajuste, apenas o TLI de graduandos e Anvisa não alcançaram o mínimo aceitável (Tabela 8). Na Tabela 9 podem ser verificadas as cargas fatoriais de cada item em relação a cada fator recomendado pela AP para os grupos. Foi encontrado padrão de cargas cruzadas (cargas fatoriais dos itens $> 0,30$ em mais de um fator em um mesmo grupo) em todos os grupos de dados.

Tabela 7 – Indicadores da replicabilidade dos fatores para cada um dos conjuntos de dados de acordo com o número de fatores recomendados pela análise paralela. $H > 0,8$ indica fator bem definido

Grupo	Nº de fatores recomendados	Replicabilidade dos fatores - (FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018)		
		H-index - F1	H-index - F2	H-index - F3
Graduando	2	0,808	0,793	-
Graduado	3	0,841	0,752	0,870
Anvisa	3	0,769	0,795	0,813
Dados completos	3	0,816	0,713	0,823

Fonte: Autoria própria.

Tabela 8 – Índices de ajustes para cada conjunto de dados de acordo com o número de fatores recomendados pela análise paralela.

Grupo	Nº de fatores recomendados	Índices de ajustes		
		RMSEA (IC 95%)	CFI (IC 95%)	TLI (IC 95%)
Graduando	2	0,060 (0,0516-0,0573)	0,907 (0,881-0,959)	0,877 (0,842-0,946)
Graduado	3	0,052 (0,0440-0,0498)	0,958 (0,953-0,973)	0,935 (0,928-0,958)
Anvisa	3	0,076 (0,0413-0,2116)	0,923 (0,005-0,970)	0,881 (-128,981-0,963)
Dados completos	3	0,059 (0,0415-0,0601)	0,937 (0,927-0,971)	0,903 (0,887-0,956)

Fonte: Autoria própria.

Tabela 9 – Estrutura fatorial do instrumento psicométrico adaptado de Leprevost, Blanchard e Cope (2011). Em negrito as cargas fatoriais consideradas adequadas (> 0,3).

Cód. item	Graduandos		Graduados			Anvisa			Dados Completos		
	F1	F2	F1	F2	F3	F1	F2	F3	F1	F2	F3
PROPQUI1	0,508	0,413	0,068	0,457	0,043	0,374	-0,116	0,579	-0,058	0,498	0,410
PROPQUI2	0,318	0,418	-0,067	0,690	-0,090	0,410	-0,105	0,517	-0,082	0,574	0,322
PROPQUI3	0,505	0,276	0,278	0,509	0,040	0,372	0,435	0,354	0,006	0,373	0,561
PROPFIS1	-0,097	0,566	-0,014	-0,092	0,899	0,562	-0,286	-0,025	0,792	-0,046	0,003
PROPFIS2	-0,117	0,748	0,007	0,007	0,839	0,196	-0,254	-0,257	0,812	-0,021	0,000
PROPFIS3	-0,043	0,598	-0,068	0,004	0,665	0,181	-0,705	0,048	0,590	0,066	-0,022
EXPO1	0,014	0,333	-0,369	0,365	-0,042	0,391	0,048	0,007	-0,081	0,483	-0,090
EXPO2	0,636	-0,075	0,395	0,261	-0,146	-0,142	0,273	0,707	-0,300	0,137	0,511
EXPO3	-0,045	0,179	-0,029	0,356	0,012	0,430	-0,180	0,349	0,092	0,231	0,094
EXPO4	-0,239	0,263	-0,656	0,216	0,009	0,578	0,047	-0,246	0,117	0,361	-0,292
EXPO5	0,351	0,142	0,477	0,203	0,005	0,288	0,491	0,128	0,201	-0,041	0,488
EXPO6	0,363	0,087	0,299	0,156	0,006	-0,045	-0,301	0,481	-0,029	0,052	0,336
EFADV1	-0,052	0,500	-0,745	0,386	0,060	0,561	0,058	-0,093	0,072	0,575	-0,215
EFADV2	0,192	0,339	0,127	0,383	0,161	-0,259	-0,149	0,508	0,233	0,198	0,332
EFADV3	0,615	-0,062	0,672	0,139	-0,025	-0,053	0,605	0,473	0,045	-0,068	0,707
EFADV4	0,526	0,036	0,590	-0,105	0,064	-0,141	0,543	0,452	0,100	-0,141	0,541
EFADV5	0,715	-0,137	0,613	0,256	0,049	0,049	0,509	0,063	-0,057	-0,010	0,723

Fonte: Autoria própria.

5.1.2 Comparação dos grupos

O teste de Kruskal-Wallis controlado pelo tipo de respondente (graduando, graduados e Anvisa) indicou que em 3 (EXPO1, EXPO2, EXPO6) dos 17 itens psicométricos não foi encontrado nos padrões de respostas diferenças estatísticas significativas (Tabela 10). No entanto, o teste *post hoc* não confirmou a diferença nos padrões de respostas nos itens PROPFIS1 e EFADV5 (Tabela 11). Os resultados dos testes aplicados em cada grupo de participantes indicou diferenças internas pontuais. No grupo da Anvisa as diferenças foram encontradas nos itens PROPQUI1 e EXPO5 controladas por grau de instrução, EFADV2 por faixa etária e EFADV3 e EFADV4 por grande área da graduação (Tabela 12).

No grupo dos graduandos as diferenças internas foram encontradas e confirmadas nos itens PROPFIS1, EXPO1, EFADV1 e EFADV5 quando controladas por ano do curso e PROPFIS3 quando controlada por gênero (Tabela 13). No caso dos graduados, as diferenças internas encontradas foram nos itens EXPO5, EFADV2 e EFADV3 por tempo desde a formatura, PROPQUI3, EFADV1 e EFADV2 por gênero e nos itens EXPO5, EFADV2 e EFADV3 quando controlado por faixa etária (Tabela 14). Nos Apêndices G e H podem ser consultados os gráficos com comparação dos padrões de resposta dos grupos analisados.

Tabela 10 – Resultado do teste de Kruskal-Wallis (KRUSKAL; WALLIS, 1952) para cada item psicométrico do instrumento considerando $\alpha = 5\%$, por tipo de respondente (Anvisa, graduandos e graduados em agronomia).

Cód. item	g.l.	H	p-valor ($\alpha = 0,05$)	Resultado
PROPQUI1	2	17,27037	0,000178000	Significativo
PROPQUI2	2	14,67259	0,000651000	Significativo
PROPQUI3	2	7,941341	0,018861000	Significativo
PROFIS1	2	6,317604	0,042477000	Significativo
PROFIS2	2	12,84455	0,001625000	Significativo
PROFIS3	2	20,33321	0,000038000	Significativo
EXPO1	2	2,337014	0,310831000	Não significativo
EXPO2	2	3,155852	0,206403000	Não significativo
EXPO3	2	10,72436	0,004691000	Significativo
EXPO4	2	27,1522	0,000001000	Significativo
EXPO5	2	41,97238	0,000000001	Significativo
EXPO6	2	1,168736	0,557458000	Não significativo
EFADV1	2	23,30843	0,000009000	Significativo
EFADV2	2	35,24978	0,000000022	Significativo
EFADV3	2	21,18965	0,000025000	Significativo
EFADV4	2	9,820274	0,007371000	Significativo
EFADV5	2	6,107486	0,047182000	Significativo

Fonte: Autoria própria. g.l. = graus de liberdade.

Tabela 11 – Resultado do teste Kruskal-Wallis *Post Hoc* de Dunn (DUNN, 1964) para comparações múltiplas com base no tipo de respondente (Anvisa, graduandos, graduados em agronomia), considerando $\alpha = 5\%$. Em negrito os resultados com diferença estatística significativa.

Cód. item	1. Graduando-Graduado	2. Graduando-Anvisa	3. Graduado-Anvisa
PROPQUI1	0,370884000	0,000100000	0,002802000
PROPQUI2	1,000000000	0,000403000	0,002521000
PROPQUI3	0,025620000	0,219639000	1,000000000
PROFIS1	0,118783000	0,130328000	1,000000000
PROFIS2	0,001023000	0,920621000	0,857985000
PROFIS3	0,000157000	0,004598000	1,000000000
EXPO1	0,734952000	1,000000000	0,615796000
EXPO2	1,000000000	0,235020000	0,552048000
EXPO3	1,000000000	0,003678000	0,008782000
EXPO4	1,000000000	0,000002000	0,000002000
EXPO5	0,004208445	0,000000001	0,000013894
EXPO6	1,000000000	1,000000000	1,000000000
EFADV1	0,112589000	0,000005000	0,000804000
EFADV2	0,000044706	0,000000531	0,017319000
EFADV3	0,003106000	0,000124000	0,075796000
EFADV4	0,188901000	0,008625000	0,158836000
EFADV5	0,071699000	0,287640000	1,000000000

Fonte: Autoria própria.

Tabela 12 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (KRUSKAL; WALLIS, 1952) e teste Kruskal-Wallis *Post Hoc* de Dunn (DUNN, 1964) para comparações múltiplas dos padrões de respostas dos itens psicométricos aplicados aos dados dos participantes da Anvisa, considerando $\alpha = 5\%$.

Cód. item	Kruskal-Wallis H Test		Kruskal-Wallis <i>Post Hoc</i> Dunn Teste	
	p-valor ($\alpha = 5\%$)	Comparação	Grupos	p-valor ($\alpha = 5\%$)
PROPQUI3	0,03242	Grau de instrução	Especialização \neq Doutorado	0,043742
EXPO5	0,012537	Grau de instrução	Graduação \neq Mestrado; Graduação \neq Doutorado	0,044511; 0,046478
EFADV2	0,034903	Faixa etária	30 a 39 anos \neq > 59 anos	0,033275
EFADV3	0,033168	Grande área da graduação	Não confirmada	-
EFADV4	0,024228	Grande área da graduação	Saúde \neq Humanas	0,03009

Fonte: Autoria própria.

Tabela 13 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (KRUSKAL; WALLIS, 1952) e teste Kruskal-Wallis *Post Hoc* de Dunn (DUNN, 1964) para comparações múltiplas dos padrões de respostas dos itens psicométricos aplicados aos dados dos participantes graduandos em agronomia, considerando $\alpha = 5\%$.

Cód. item	Teste de Kruskal-Wallis		Teste Kruskal-Wallis <i>Post Hoc</i> de Dunn	
	p-valor ($\alpha = 5\%$)	Comparação	Grupos	p-valor ($\alpha = 5\%$)
PROFIS1	0,008026	Ano do curso	1° \neq 5°	0,010927
PROFIS2	0,013736	Ano do curso	Não confirmada	-
PROFIS3	0,016975	Gênero	Masculino \neq Feminino	0,016975
EXPO1	0,004182	Ano do curso	1° \neq 2°; 2° \neq > 5°	0,040801; 0,005942
EFADV1	0,027573	Ano do curso	1° \neq 4°	0,038421
EFADV5	0,023497	Ano do curso	1° \neq 5°	0,030134

Fonte: Autoria própria.

Tabela 14 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (KRUSKAL; WALLIS, 1952) e teste Kruskal-Wallis *Post Hoc* de Dunn (DUNN, 1964) para comparações múltiplas dos padrões de respostas dos itens psicométricos aplicados aos dados dos participantes graduados em agronomia, considerando $\alpha = 5\%$.

Cód. item	Teste de Kruskal-Wallis		Teste Kruskal-Wallis <i>Post Hoc</i> de Dunn	
	p-valor ($\alpha = 5\%$)	Comparação	Grupos	p-valor ($\alpha = 5\%$)
PROPQUI1	0,031989	Tempo de formatura	Não confirmada	-
PROPQUI3	0,006171	Gênero	Masculino \neq Feminino	0,006171
EXPO1	0,024785	Faixa etária	Não confirmada	-
EXPO5	0,000755	Faixa etária	25 a 29 anos \neq 40 a 44 anos; 25 a 29 anos \neq 50 a 54 anos; 25 a 29 anos \neq 55 a 59 anos	0,037332; 0,021099; 0,014417
EXPO5	0,000402	Tempo de formatura	< 5 anos \neq 15 a 19 anos; < 5 anos \neq 25 a 29 anos	0,006517; 0,001347
EFADV1	0,027648	Gênero	Masculino \neq Feminino	0,027648
EFADV2	0,041478	Gênero	Masculino \neq Feminino	0,041478
EFADV2	0,007844	Faixa etária	25 a 29 anos \neq 40 a 44 anos; 25 a 29 anos \neq 55 a 59 anos	0,006943; 0,035521
EFADV2	0,004665	Tempo de formatura	< 5 anos \neq 15 a 19 anos	0,004147
EFADV3	0,002796	Faixa etária	40 a 44 anos \neq > 60 anos	0,002276
EFADV3	0,032279	Tempo de formatura	15 a 19 anos \neq > 45 anos	0,025798
EFADV4	0,020976	Faixa etária	Não confirmada	-

Fonte: Autoria própria.

Como uma fração expressiva dos graduados que participaram da pesquisa informaram atuar como professores da agronomia, cerca de 41,5%, os testes para comparação dos padrões de respostas também foram realizados considerando os docentes, os graduandos, a Anvisa e os demais graduados com atuação em outras áreas. Nesse cenário, o teste de Kruskal-Wallis não identificou diferença estatística significativa nos padrões de resposta em 5 (PROPFIS1, EXPO1, EXPO2, EXPO6 e EFADV5) dos 17 itens psicométricos (Tabela 15). O teste *post hoc* confirmou diferença significativa em 11 itens: PROPQUI1, PROPQUI2, PROPFIS2, PROPFIS3, EXPO3, EXPO4, EXPO5, EFADV1, EFADV2, EFADV3 e EFADV4 (Tabela 16).

Tabela 15 – Resultados dos testes de Kruskal-Wallis (KRUSKAL; WALLIS, 1952) aplicados aos itens por tipo de respondente (Anvisa, graduandos, docentes da agronomia e graduados com atuação em outras áreas), considerando $\alpha = 5\%$.

Cód. item	g.l.	H	p-valor ($\alpha = 5\%$)	Comparação
PROPQUI1	3	19,85185	0,000182	Significativo
PROPQUI2	3	14,85824	0,001942	Significativo
PROPQUI3	3	7,981823	0,046389	Significativo
PROFIS1	3	6,451475	0,091596	Não significativo
PROFIS2	3	14,08796	0,002788	Significativo
PROFIS3	3	20,34746	0,000144	Significativo
EXPO1	3	4,366739	0,224489	Não significativo
EXPO2	3	4,157816	0,244919	Não significativo
EXPO3	3	13,94478	0,002981	Significativo
EXPO4	3	27,17912	0,000005	Significativo
EXPO5	3	52,75716	2,06547E-11	Significativo
EXPO6	3	1,601513	0,659047	Não significativo
EFADV1	3	23,6236	0,00003	Não significativo
EFADV2	3	47,4504	2,78751E-10	Significativo
EFADV3	3	21,53548	0,000081	Significativo
EFADV4	3	9,996769	0,018594	Significativo
EFADV5	3	6,582239	0,086475	Não significativo

Fonte: Autoria própria. g.l. = graus de liberdade.

Tabela 16 – Resultado teste Kruskal-Wallis *Post Hoc* de Dunn (DUNN, 1964) para comparações múltiplas com base no tipo de respondente (Anvisa, graduandos, graduados e docentes da agronomia), considerando $\alpha = 5\%$.

Cód. item	1. Graduando- Graduado	2. Graduando- Anvisa	3. Graduado- Anvisa	4. Docente- Graduando	5. Docente- Graduado	6. Docente- Anvisa
PROPQUI1	1,0	2,0 x 10⁻⁰⁴	1,6 x 10⁻⁰³	1,6 x 10 ⁻⁰¹	6,5 x 10 ⁻⁰¹	1,2 x 10 ⁻⁰¹
PROPQUI2	1,0	8,1 x 10⁻⁰⁴	1,5 x 10⁻⁰²	1,0	1,0	8,1 x 10⁻⁰³
PROPQUI3	1,0 x 10 ⁻⁰¹	4,4 x 10 ⁻⁰¹	1,0	3,2 x 10 ⁻⁰¹	1,0	1,0
PROFIS1	6,5 x 10 ⁻⁰¹	2,6 x 10 ⁻⁰¹	1,0	4,0 x 10 ⁻⁰¹	1,0	1,0
PROFIS2	1,5 x 10⁻⁰³	1,0	1,0	2,1 x 10 ⁻⁰¹	1,0	1,0
PROFIS3	2,1 x 10⁻⁰³	9,2 x 10 ⁻⁰³	1,0	1,2 x 10⁻⁰²	1,0	1,0
EXPO1	1,0	1,0	1,0	4,3 x 10 ⁻⁰¹	9,3 x 10 ⁻⁰¹	1,0
EXPO2	1,0	4,7 x 10 ⁻⁰¹	6,9 x 10 ⁻⁰¹	1,0	1,0	1,0
EXPO3	1,0	7,4 x 10⁻⁰³	4,2 x 10⁻⁰³	7,5 x 10 ⁻⁰¹	4,4 x 10 ⁻⁰¹	3,2 x 10 ⁻⁰¹
EXPO4	1,0	4,0 x 10⁻⁰⁶	1,5 x 10⁻⁰⁵	1,0	1,0	2,4 x 10⁻⁰⁵
EXPO5	1,0	1,2 x 10⁻⁰⁹	4,4 x 10⁻⁰⁷	3,3 x 10⁻⁰⁵	6,1 x 10⁻⁰³	3,6 x 10⁻⁰²
EXPO6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
EFADV1	2,2 x 10 ⁻⁰¹	1,0 x 10⁻⁰⁵	6,2 x 10⁻⁰³	1,0	1,0	2,4 x 10⁻⁰³
EFADV2	1,0	1,0 x 10⁻⁰⁶	1,2 x 10⁻⁰³	1,6 x 10⁻⁰⁷	2,9 x 10⁻⁰³	1,0
EFADV3	6,2 x 10 ⁻⁰²	2,5 x 10⁻⁰⁴	1,3 x 10 ⁻⁰¹	2,0 x 10⁻⁰²	1,0	4,6 x 10 ⁻⁰¹
EFADV4	9,5 x 10 ⁻⁰¹	1,7 x 10⁻⁰²	2,9 x 10 ⁻⁰¹	5,2 x 10 ⁻⁰¹	1,0	6,9 x 10 ⁻⁰¹
EFADV5	6,3 x 10 ⁻⁰¹	5,8 x 10 ⁻⁰¹	1,0	1,7 x 10 ⁻⁰¹	1,0	1,0

Fonte: Autoria própria.

5.2 ANÁLISE DAS REDES DE INFORMAÇÃO

Para análise das redes de informação foram considerados válidos 270 formulários. Destes, 109 foram respostas de graduandos e 161 de graduados. A rede de fontes de informação por manifestação espontânea dos graduandos em agronomia foi composta por 43 entes diferentes. Aqueles que obtiveram os maiores escores foram rótulo e bula (210), literatura científica (162), Agrofit (80), MAPA (74), internet (72), Embrapa (69), outros engenheiros agrônomos (50), outras publicações (47), algum responsável técnico (41) e Anvisa (39), os dados completos podem ser observados na Tabela 17. A rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduandos em agronomia pode ser observada graficamente na Figura 7.

Todas as fontes de informação apresentadas para manifestação estimulada dos graduandos foram selecionadas ao menos uma vez. Aqueles com maior número de seleções foram Embrapa (59), rótulo e bula (57), literatura científica (56), MAPA (55), Anvisa (49), material técnico sobre o assunto (34), professor da agronomia (33), publicações de Universidades/Faculdades (30), empresa registrante de agrotóxicos (28) e Ibama (22), os dados completos podem ser consultados na Tabela 18. A rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduandos em agronomia pode ser observada graficamente na Figura 8.

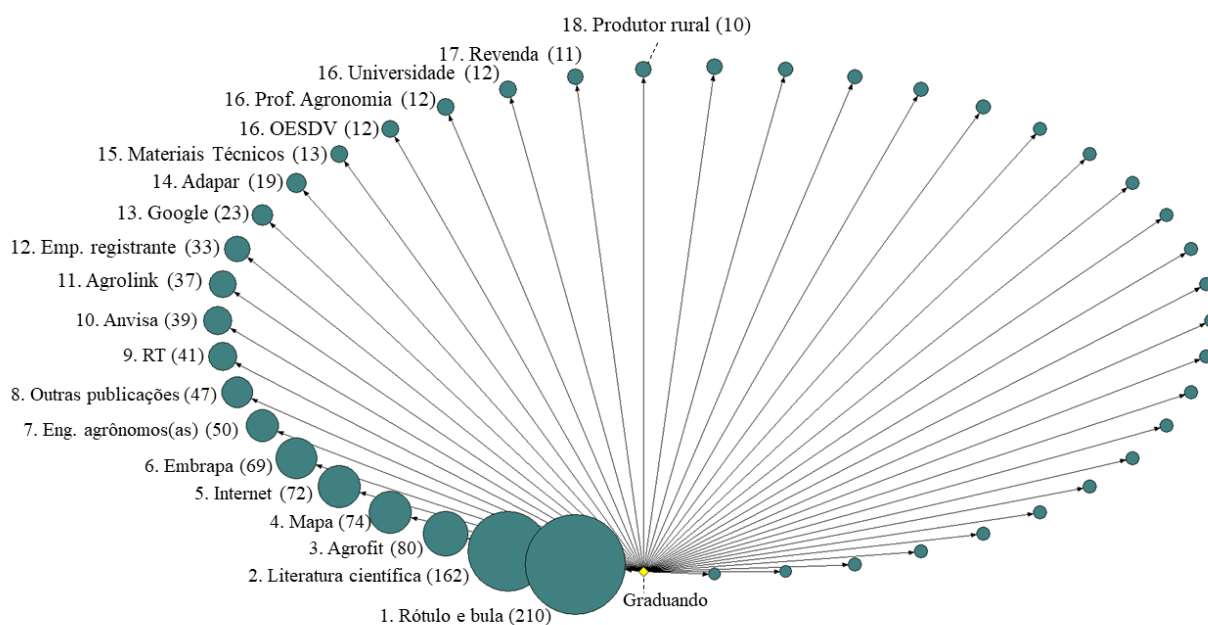


Figura 7. Rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduandos em agronomia. Entre parênteses escore obtido pela fonte. Os nomes dos atores com escore final < 10 foram omitidos (Autoria própria, 2022).

Tabela 17 – Qualificação, quantificação, escore e rank das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduandos em agronomia.

Fonte espontânea	Fonte 1	Fonte 2	Fonte 3	Fonte 4	Fonte 5	Escore fonte espontânea	Rank escore
Rótulo e bula	32	8	4	3	0	210	1
Literatura científica	14	15	8	3	2	162	2
Agrofit	11	2	5	1	0	80	3
MAPA	9	7	0	0	1	74	4
Internet	5	8	3	3	0	72	5
Embrapa	5	9	2	1	0	69	6
Eng. agrônomos(as)	4	4	4	1	0	50	7
Outras publicações	2	7	3	0	0	47	8
RT	2	4	4	1	1	41	9
Anvisa	3	4	2	1	0	39	10
Agrolink	6	1	1	0	0	37	11
Empresa registrante	1	4	4	0	0	33	12
Google	2	0	3	2	0	23	13
Adapar	3	1	0	0	0	19	14
Materiais Técnicos	1	1	0	2	0	13	15
OESDV	1	1	1	0	0	12	16
Prof. Agronomia	2	0	0	1	0	12	16
Universidade	0	2	1	0	1	12	16
Revenda	0	2	1	0	0	11	17
Produtor rural	0	0	1	2	3	10	18
Fispq	1	1	0	0	0	9	19
Fontes oficiais	0	2	0	0	0	8	20
Jornais	0	0	2	1	0	8	20
Téc. Agrícola	0	1	1	0	0	7	21
Profissional da saúde	0	0	1	1	1	6	22
Eng. Químico(a)	1	0	0	0	0	5	23
Irac	1	0	0	0	0	5	23
Matologia	1	0	0	0	0	5	23
NR31	1	0	0	0	0	5	23
Ater	0	0	1	0	1	4	24
Compêndio de pesticidas	0	1	0	0	0	4	24
Ibama	0	1	0	0	0	4	24
Senar	0	1	0	0	0	4	24
Sindiveg	0	1	0	0	0	4	24
Youtube	0	1	0	0	0	4	24
Croplife	0	0	1	0	0	3	25
Fiocruz	0	0	1	0	0	3	25
Governo	0	0	1	0	0	3	25
Material da graduação	0	0	1	0	0	3	25
Min. da saúde	0	0	1	0	0	3	25
ONGs	0	0	1	0	0	3	25
MST	0	0	0	1	0	2	26
Conhecimento popular	0	0	0	0	1	1	27

Fonte: Autoria própria.

A rede de fontes de informação por manifestação espontânea dos graduados em agronomia foi composta por 51 entes diferentes. Aqueles que obtiveram os maiores escores foram rótulo e bula (365), Agrofit (144), literatura científica (138), MAPA (133), Anvisa (102), outras publicações (80), Internet (75), empresa registrante de agrotóxico (73), algum responsável técnico (48) e materiais técnicos sobre o assunto (41), os dados completos podem ser observados na Tabela 19. A rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduados em agronomia pode ser observada graficamente na Figura 9.

Tabela 18 – Qualificação, quantificação e rank das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduandos em agronomia.

Fonte estimulada	Citações	Rank
Embrapa	59	1
Rótulo e bula	57	2
Literatura científica	56	3
MAPA	55	4
Anvisa	49	5
Material técnico	34	6
Professor agronomia	33	7
Universidades/Faculdades	30	8
Empresa registrante	28	9
Ibama	22	10
Eng. Agrônomos(as)	21	11
Ater	14	12
Revenda	11	13
Curso de atualização	11	13
OESDV	10	14
Outras inst. pesquisa	9	15
Cooperativa agrícola	9	15
Org. Mun. Agricultura	8	16
CREA/CONFEA	6	17
Mídia impressa	5	18
Youtube	5	18
Outra rede social	4	19
TV	3	20
Facebook	3	20
Rádio	1	21
Twitter	1	21

Fonte: Autoria própria.

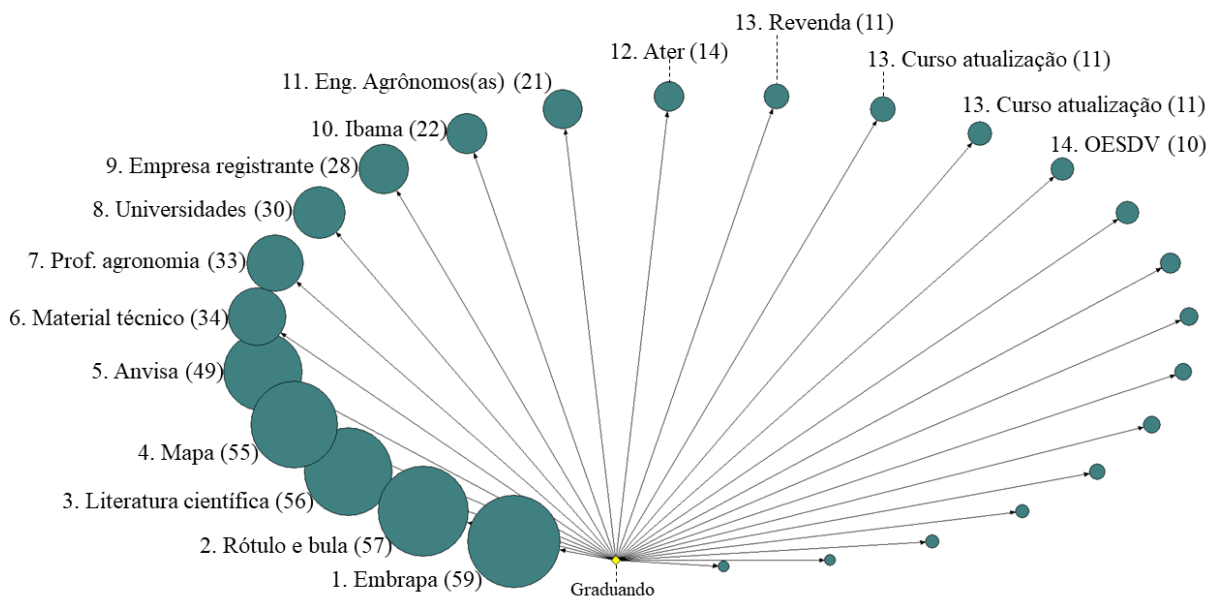


Figura 8. Rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduandos em agronomia. Entre parênteses escore obtido pela fonte. Os nomes dos atores com total de seleções < 10 foram omitidos (Autoria própria, 2022).

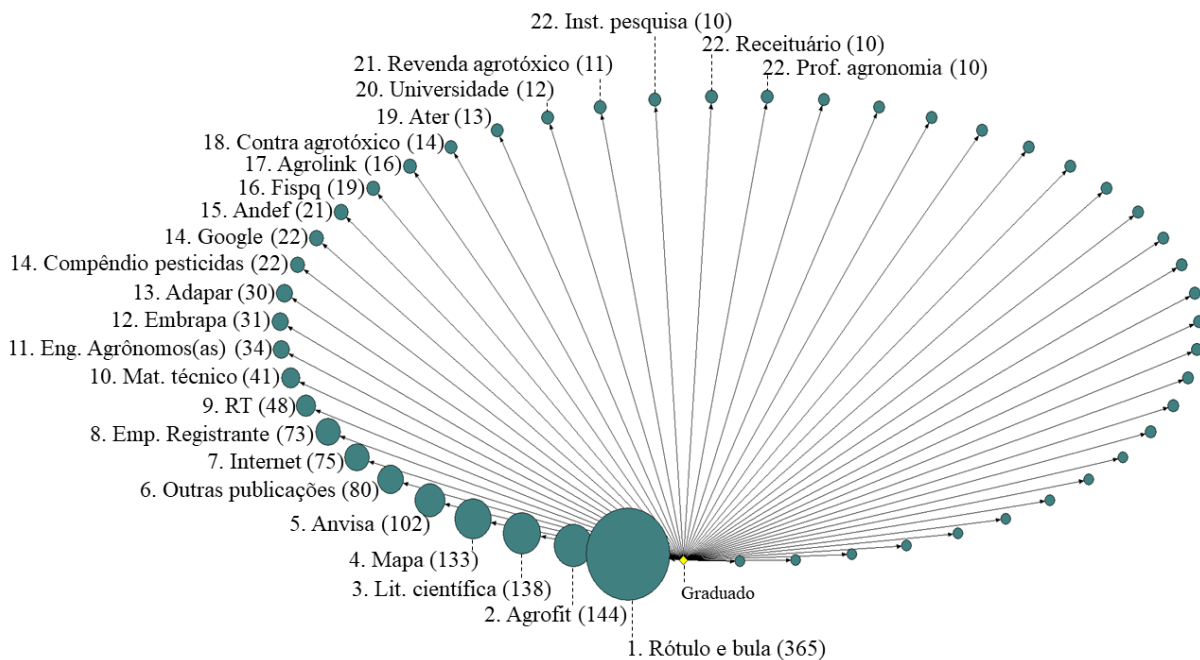


Figura 9. Rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduados em agronomia. Entre parênteses escore obtido pela fonte. Os nomes dos atores com escore final < 10 foram omitidos (Autoria própria 2022).

Tabela 19 – Qualificação, quantificação, escore e rank das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduados em agronomia.

Fonte Espontânea	Fonte 1	Fonte 2	Fonte 3	Fonte 4	Fonte 5	Score citação	Rank
Rótulo e bula	56	15	7	2	0	365	1
Agrofit	21	9	1	0	0	144	2
Lit. científica	11	11	9	5	2	138	3
MAPA	13	14	2	3	0	133	4
Anvisa	8	8	6	5	2	102	5
Outras publicações	3	11	7	0	0	80	6
Internet	7	5	4	3	2	75	7
Emp. Registrante	5	5	8	2	0	73	8
RT	3	4	4	1	3	48	9
Mat. técnico	3	5	2	0	0	41	10
Eng. Agrônomos(as)	3	4	1	0	0	34	11
Embrapa	3	0	4	1	2	31	12
Adapar	1	4	3	0	0	30	13
Compêndio pesticidas	2	3	0	0	0	22	14
Google	3	1	0	1	1	22	14
Andef	2	1	2	0	1	21	15
Fispq	1	3	0	1	0	19	16
Agrolink	3	0	0	0	1	16	17
Contra agrotóxico	1	1	1	1	0	14	18
Ater	0	2	1	1	0	13	19
Universidade	1	0	2	0	1	12	20
Revenda agrotóxico	1	1	0	1	0	11	21
Inst. pesquisa	1	1	0	0	1	10	22
Professor agronomia	0	1	2	0	0	10	22
Receituário	0	1	2	0	0	10	22
CREA/CONFEA	0	2	0	0	0	8	23
Ibama	0	0	2	1	0	8	23
OESDV	0	2	0	0	0	8	23
Pesquisadores	1	0	1	0	0	8	23
Governo	0	0	2	0	0	6	24
Irac	0	1	0	0	1	5	25
Jornais	1	0	0	0	0	5	25
Legislação	1	0	0	0	0	5	25
Material graduação	0	0	1	1	0	5	25
Min. saúde	1	0	0	0	0	5	25
Org. internacionais	1	0	0	0	0	5	25
Órgãos reguladores	1	0	0	0	0	5	25
Ppdb	1	0	0	0	0	5	25
Croplife	0	1	0	0	0	4	26
Profissional da saúde	0	1	0	0	0	4	26
Senar	0	1	0	0	0	4	26
Sindiveg	0	1	0	0	0	4	26
Inca	0	0	1	0	0	3	27
Inpev	0	0	1	0	0	3	27
CropLife	0	0	0	1	0	2	28
Emp. equip. pulverizador	0	0	0	1	0	2	28
IAC	0	0	0	1	0	2	28
ONGs	0	0	0	1	0	2	28
Produtor rural	0	0	0	1	0	2	28
Onu	0	0	0	0	1	1	29
Youtube	0	0	0	0	1	1	29

Fonte: Autoria própria.

Todas as fontes de informação apresentadas para manifestação estimulada dos graduados foram selecionadas ao menos uma vez. Aqueles com maior número de seleções foram rótulo e bula (108), MAPA (98), Anvisa (90), literatura científica (89), Embrapa (71), materiais técnicos sobre o assunto (60), empresa registrante de agrotóxico (46), publicações de Universidade/Faculdades (42), professor da agronomia (35) e Serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) (28), os dados completos podem ser consultados na Tabela 20. A rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduados em agronomia pode ser observada graficamente na Figura 10.

Tabela 20 – Qualificação, quantificação e rank das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduados em agronomia.

Fonte estimulada	Citações	Rank
Rótulo e bula	108	1
MAPA	98	2
Anvisa	90	3
Lit. científica	89	4
Embrapa	71	5
Mat. técnico	60	6
Emp. registrante	46	7
Universidade	42	8
Prof. Agronomia	35	9
Ater	28	10
Eng. Agrônomos(as)	25	11
CREA/CONFEA	15	12
Inst. pesquisa	15	12
Ibama	14	13
OESDV	13	14
Coop. agrícola	11	15
Curso atualização	10	16
Revenda agrotóxico	9	17
Outras redes sociais	6	18
Youtube	5	19
Mídia impressa	4	20
Org. Mun. Agricultura	4	20
Tv	3	21
Facebook	2	22
Rádio	1	23
Twitter	1	23

Fonte: Autoria própria.

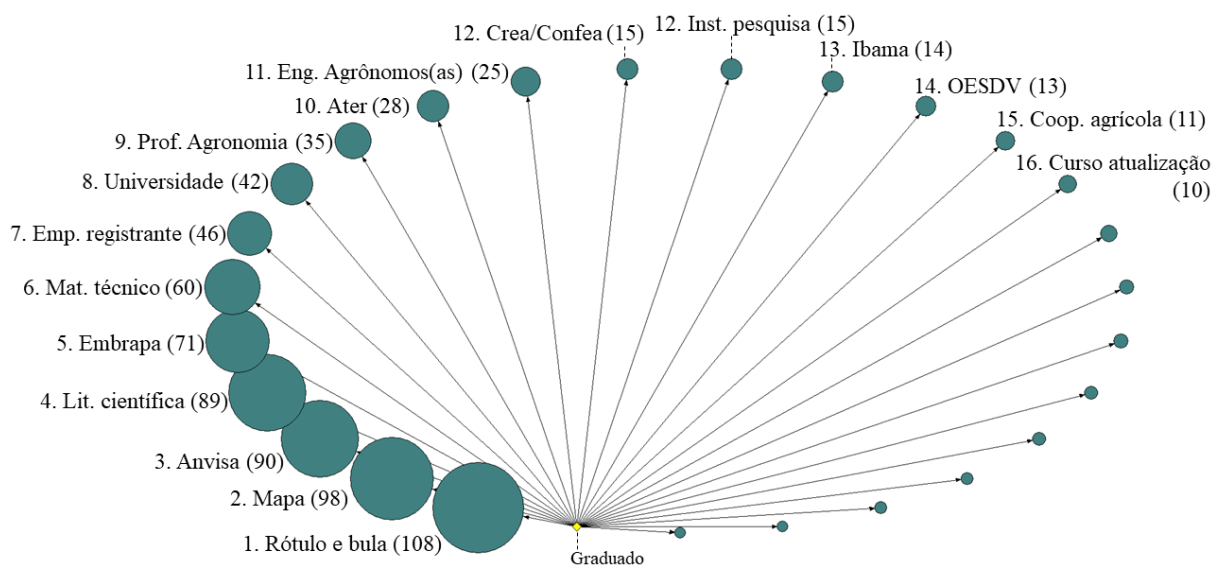


Figura 10. Rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduados em agronomia. Entre parênteses escore obtido pela fonte. Os nomes dos atores com total de seleções < 10 foram omitidos (Autoria própria, 2022).

A rede de fontes de informação por manifestação espontânea resultante da sobreposição das redes dos graduandos e graduados em agronomia foi composta por 58 entes diferentes. Aqueles que obtiveram os maiores escores foram rótulo e bula (575), literatura científica (300), Agrofit (224), MAPA (207), Anvisa (141), internet (72), outras publicações (127), empresa registrante de agrotóxico (106), Embrapa (100), responsável técnico (89) e outros engenheiros agrônomos (84), os dados completos podem ser observados na Tabela 21. A rede individual das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduandos e graduados em agronomia pode ser observada graficamente na Figura 11. Das fontes espontâneas, 8 foram citadas somente pelos graduandos e 15 foram citadas somente pelos graduados.

Tabela 21 – Qualificação, quantificação, escore e rank das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduandos e graduados em agronomia.

Fonte espontânea	Escore espontânea graduandos	Escore espontânea graduados	Escore espontânea agronomia	Rank escore espontânea
Rótulo e bula	210	365	575	1
Literatura científica	162	138	300	2
Agrofit	80	144	224	3
MAPA	74	133	207	4
Internet	72	75	147	5
Anvisa	39	102	141	6
Outras publicações	47	80	127	7
Empresa registrante	33	73	106	8
Embrapa	69	31	100	9
RT	41	48	89	10
Eng. Agrônomo(a)	50	34	84	11
Material técnico	13	41	54	12
Agrolink	37	16	53	13
Adapar	19	30	49	14
Google	23	22	45	15
Fispq	9	19	28	16
Compêndio pesticidas	4	22	26	17
Universidade	12	12	24	18
Revenda agrotóxico	11	11	22	19
Professor agronomia	12	10	22	19
Andef	0	21	21	20
OESDV	12	8	20	21
Ater	4	13	17	22
Jornais	8	5	13	23
Ibama	4	8	12	24
Produtor rural	10	2	12	24
Instituição de pesquisa	0	10	10	25
Receituário	0	10	10	25
Irac	5	5	10	25
Profissional da saúde	6	4	10	25
Croplife	3	6	9	26
Governo	3	6	9	26
Crea/Confea	0	8	8	27
Pesquisadores	0	8	8	27
Material graduação	3	5	8	27
Ministério da saúde	3	5	8	27
Senar	4	4	8	27
Sindiveg	4	4	8	27
Fontes oficiais	8	0	8	27
Tec. agrícola	7	0	7	28
Contra agrotóxico	0	5	5	29
Legislação	0	5	5	29
Org. internacionais	0	5	5	29
Orgãos reguladores	0	5	5	29
Ppdb	0	5	5	29
ONGs	3	2	5	29
Youtube	4	1	5	29
Eng. químico	5	0	5	29
Matologia	5	0	5	29
NR31	5	0	5	29
Inca	0	3	3	30
Inpev	0	3	3	30

Fiocruz	3	0	3	30
Emp. equip. pulverizador	0	2	2	31
IAC	0	2	2	31
MST	2	0	2	31
Onu	0	1	1	32
Conhecimento popular	1	0	1	32

Fonte: Autoria própria.

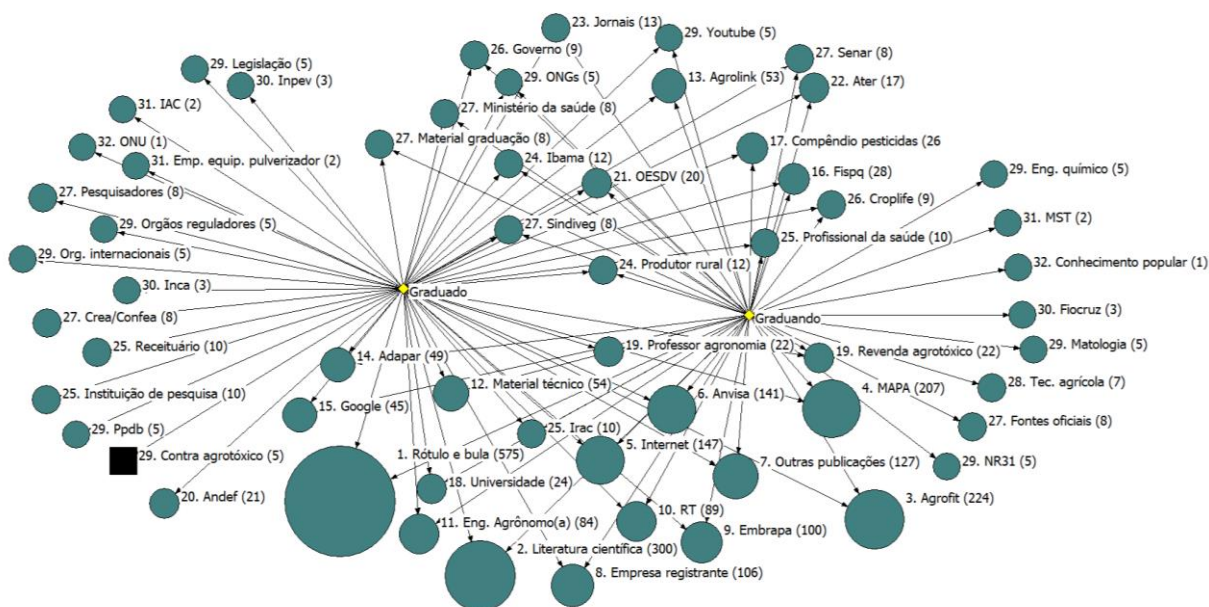


Figura 11. Sobreposição das redes de fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação espontânea dos graduandos e graduados em agronomia. Entre parênteses escore obtido pela fonte. Fonte: Autoria própria.

Os atores que foram selecionados como os mais relevantes na manifestação estimulada dos graduandos e dos graduados foram rótulo e bula (165), MAPA (153), literatura científica (145), Anvisa (139), Embrapa (130), material técnico (94), empresa registrante de agrotóxicos (74), publicação de Universidade/Faculdades (72), professor da agronomia (68) e outros engenheiros agrônomos (46) os dados completos podem ser consultados na Tabela 22. A rede das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduandos e graduados em agronomia pode ser observada graficamente na Figura 12.

Tabela 22 – Qualificação, quantificação e rank das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduandos e graduados em agronomia.

Fonte estimulada	Total de citações graduandos	Total de citações graduados	Total de citações agronomia	Rank citações estimuladas agronomia
Rótulo e bula	57	108	165	1
MAPA	55	98	153	2
Literatura científica	56	89	145	3
Anvisa	49	90	139	4
Embrapa	59	71	130	5
Mat. técnico	34	60	94	6
Empresa registrante	28	46	74	7
Universidades/Faculdades	30	42	72	8
Professor agronomia	33	35	68	9
Eng. Agrônomo(a)	21	25	46	10
Ater	14	28	42	11
Ibama	22	15	37	12
Inst. pesquisa	9	15	24	13
OESDV	10	13	23	14
Crea/Confea	6	15	21	15
Curso atualização	11	10	21	15
Coop. agrícola	9	11	20	16
Revenda agrotóxico	11	9	20	16
Sec. Mun. Agricultura	8	4	12	17
Outra rede social	4	6	10	18
Youtube	5	5	10	18
Mídia impressa	5	4	9	19
TV	3	3	6	20
Facebook	3	2	5	21
Rádio	1	1	2	22
Twitter	1	1	2	22

Fonte: Autoria própria.

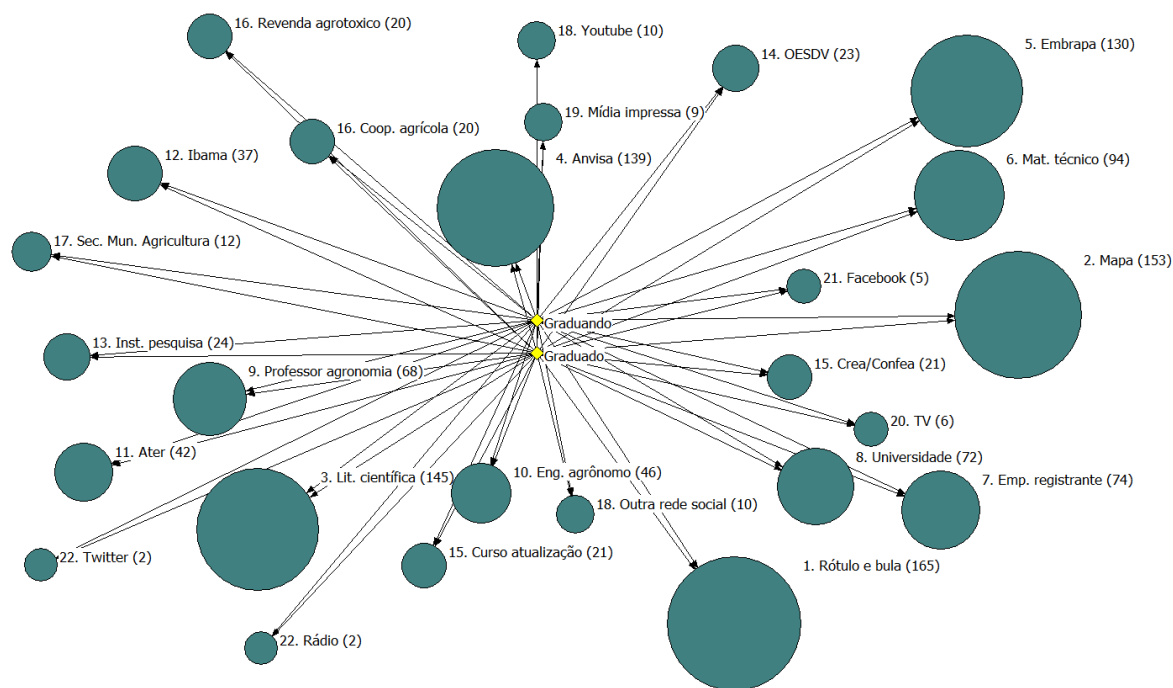


Figura 12. Sociograma das fontes de informação sobre segurança da aplicação de agrotóxicos por manifestação estimulada dos graduandos e graduados em agronomia. Entre parênteses escorre obtido pela fonte.

Considerando os grupos dos graduandos, dos docentes da agronomia e dos graduados com atuação em outras áreas, foi quantificada a proporção dos respondentes que não mencionaram de maneira espontânea a Anvisa (regulador da saúde), o MAPA (registrante de agrotóxico) ou o sistema CREA/CONFEA (conselho profissional) (Tabelas 23 a 25). Na Tabela 26 constam áreas de atuação dos profissionais que mencionaram o órgão regulador da saúde com destaque aos docentes da agronomia (12), seguido por pesquisadores(as) de instituição privada (4), mestrandos (4) e doutorandos (4).

Tabela 23 – Proporção de participantes que citaram e que não citaram de maneira espontânea a Anvisa como fonte de informação sobre segurança do uso de agrotóxicos.

Grupos	Quantidade	Anvisa			
		Citaram	Citaram (%)	Não citaram	Não citaram (%)
Graduando	109	9	8,3	100	91,7
Graduado	161	29	18,0	132	82,0
Docente	72	12	16,7	60	83,3

Fonte: Autoria própria.

Tabela 24 – Proporção de participantes que citaram e que não citaram de maneira espontânea o MAPA como fonte de informação sobre segurança do uso de agrotóxicos.

Grupos	Quantidade	MAPA			
		Citaram	Citaram (%)	Não citaram	Não citaram (%)
Graduando	109	17	15,6	92	84,4
Graduado	161	32	19,9	129	80,1
Docente	72	12	16,7	60	83,3

Fonte: Autorial própria.

Tabela 25 – Proporção de participantes que citaram e que não citaram de maneira espontânea o CREA e o CONFEA como fonte de informação sobre segurança do uso de agrotóxicos.

Grupos	Quantidade	CREA/CONFEA			
		Citaram	Citaram (%)	Não citaram	Não citaram (%)
Graduando	109	0	0,0	109	100,0
Graduado	161	2	1,2	159	98,8
Docente	72	2	2,8	70	97,2

Fonte: Autorial própria.

Tabela 26 – Atuação dos participantes que citaram a Anvisa como fonte de informação sobre segurança do uso de agrotóxicos.

Atuação dos que citaram a Anvisa	Quantidade
Docentes da agronomia	12
Pesquisador inst. privada	4
Mestrando	4
Doutorando	4
Agroecologia	3
Rep. comercial agrotóxicos	3
Rep. comercial outros insumos	3
Defesa sanitária/fitossanitária	3
Consultoria agronomia	3
Servidor público - agronomia	3
Prod. agroindustrial	2
Manejo solo	2
Desempregado	2
Produtor de conteúdo p/ mídias agronomia	1
Máquinas mecanização	1
Industria química agrotóxicos	1
Gestor - produção vegetal	1
Pesquisador inst. pública	1
Melhoramento	1
Produtor rural	1
Meio ambiente	1

Fonte: Autorial própria.

5.3 QUESTÕES GERAIS SOBRE AGROTÓXICOS

Foram considerados válidos 263 formulários para o grupo de questões, sendo 103 dos graduandos e 160 dos graduados em agronomia. As respostas podem ser conferidas na Tabela 27.

Tabela 27. Respostas dos graduandos e graduados em agronomia às questões gerais sobre agrotóxicos.

QUESTÕES TIPO LIKERT	Graduandos (n=103)		Graduados (n=160)	
	Concorda	Discorda	Concorda	Discorda
i. As pessoas que trabalham aplicando agrotóxicos devem se informar das condições de segurança pelo rótulo e pela bula do produto.	92 (89,3%)	11 (10,7%)	154 (96,3%)	6 (3,7%)
ii. O rótulo e a bula dos agrotóxicos são boas fontes de informações para recomendar a aplicação de agrotóxicos com segurança.	95 (92,2%)	8 (7,8%)	146 (91,3%)	14 (8,7%)
iii. O engenheiro agrônomo é o responsável por definir quando e em quais condições os agrotóxicos devem ser utilizados.	101 (98,1%)	2 (1,9%)	157 (98,1%)	3 (1,9%)
iv. Sempre consulto as informações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para me manter informado sobre os riscos dos agrotóxicos.	72 (69,9%)	31 (30,1%)	104 (65,0%)	56 (35,0%)
QUESTÕES SIM/NÃO	Sim	Não	Sim	Não
v. Você já assumiu a responsabilidade técnica por alguma recomendação de agrotóxico?	na	na	65 (40,6%)	95 (59,4%)
vi. Neste momento, você se sente preparado(a) para assumir a responsabilidade técnica de uma aplicação de agrotóxico?	46 (44,7%)	57 (55,3%)	93 (58,1%)	67 (41,9%)
vii. Você sabia que a Anvisa está preparando uma norma sobre avaliação do risco ocupacional de aplicações de agrotóxicos?	19 (18,4%)	84 (81,6%)	34 (21,3%)	126 (78,7%)

Fonte: Autoria própria. na = não se aplica.

5.4 DADOS COLETADOS POR MEIO DA LAI

As respostas às solicitações de informação encaminhadas ao MAPA e ao Confea foram transcritas a seguir na íntegra. Devido ao grande volume, as respostas obtidas dos CREAs e OESDVs não serão integralmente transcritas. Contudo, as respostas compiladas, bem como cópias dos protocolos com as respostas dos órgão podem ser consultadas no material suplementar. A quantidade de respostas obtidas dos OESDVs para as perguntas 1 e 2 e de 5 a 11, assim como as quantidade de respostas obtidas dos CREAs para as perguntas 1 e 2 e da 7 a 11 podem ser observadas na Tabela 28. As perguntas 3 e 4 aos OESDVs e 3 a 6 aos CREAs serão apresentadas separadamente por se tratar de dados quantitativos das execuções de

fiscalização do uso de agrotóxicos e fiscalização do exercício profissional dos engenheiros(as) agrônomos(as) respectivamente.

Tabela 28 – Quantidade de OESDV's e Creas que responderam e que não responderam a solicitação de informação.

Pergunta	Responderam	Não responderam
OESDV 1	20	7
OESDV 2	19	8
OESDV 5	19	8
OESDV 6	20	7
OESDV 7	20	7
OESDV 8	19	7
OESDV 9	18	9
OESDV 10	19	8
OESDV 11	19	8
CREA 1	19	8
CREA 2	18	9
CREA 7	18	9
CREA 8	18	9
CREA 9	18	9
CREA 10	18	9
CREA 11	18	9

Fonte: Autoria própria.

5.4.1 Resposta recebida do MAPA

A resposta do MAPA ao pedido de informações encaminhado por meio do protocolo 21900000225202044 (16/01/2020) foi:

[...]

Em atendimento a Vossa solicitação, informo que os dados citados e solicitados por Vossa Senhoria no site do MAPA foram fornecidos pelas OESDV's - Órgãos Estaduais de Defesa e Sanidade Vegetal, de cada Estado, citados na pesquisa que encontrou na página do MAPA, na oportunidade do encontro anual do ENFISA – Encontro de Fiscalização e Seminário Nacional sobre Agrotóxicos, ou seja, infelizmente o MAPA não é detentor destas informações, apenas abriu um canal de visualização para os órgãos estaduais, na página eletrônica, como forma de publicidade para o trabalho deles.

Em atendimento ao disposto no inciso III do § 1º do artigo 11 da Lei nº 12.527 de 2011, informo que é de meu conhecimento pessoal, que quem detém as informações solicitadas no formato que explanou são os OESDV's, devendo Vossa Senhoria solicitar a cada um destes órgãos em seus respectivos Estados para obter as informações solicitadas, vez que, não há nos arquivos desta divisão tais informações.

[...]

5.4.2 Resposta recebida do CONFEA

Abaixo as respostas do CONFEA ao pedido de informações (Ref: 2020-019 – 28/01/2020). Por motivo não esclarecido, não foi verificada resposta ao questionamento *iv*:

[...]

Resposta [i]: Os profissionais técnicos agrícolas referenciados no art. 3º da Resolução nº 344/1990 encontram-se descritos no Grupo 3, Modalidade 1, Nível 3, do anexo da Resolução nº 473, de 2002, a qual pode ser encontrada em nosso site de normativos, no endereço eletrônico <http://normativos.CONFEA.org.br/downloads/anexo/0473-02.pdf>. Destaca-se, porém, que os títulos ali descritos figuram em caráter genérico, e que as atribuições específicas dos profissionais são e ocorrência de seus currículos de formação, podendo haver diferenças entre as atribuições, mesmo dentro de um mesmo título profissional, ou seja, para uma resposta mais objetiva necessário se observar caso concreto, com a verificação das atribuições específicas de cada profissional. Para se compreender a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação, recomendamos observar o teor da Resolução nº 1.073, de 2016, também disponível em nosso site de normativos, no endereço: <http://normativos.CONFEA.org.br/downloads/1073-16.pdf>.

[...]

Resposta [ii]: A operacionalização da fiscalização das atividades profissionais é definida por cada CREA, obedecidas as diretrizes propostas pelo Federal. Entretanto, diante da capacidade operacional de cada CREA, os Regionais aprovam anualmente, por meio de suas Câmaras Especializadas, um plano de trabalho que deve ser obedecido pela área da Fiscalização. Desta forma, a cada ano são traçadas estratégias para a melhor verificação de conformidade na atuação destes profissionais. As estratégias vão desde o cruzamento de dados e a geração de inteligência para a fiscalização, à vistas in loco nos empreendimentos para a verificação da situação de regularidade junto ao Conselho Profissional.

[...]

Resposta [iii]: Cada Regional possui seus próprios procedimentos de acompanhamento e métrica sobre as atividades de fiscalização. Até o momento, o Sistema CONFEA/CREA não implantou um sistema de informações único e centralizado, ação que vem sendo tratada para sua implementação em breve. Até lá, dados mais escorreitos devem ser buscados junto aos CREAs, posto detentores da informação solicitada.

[...]

Resposta [v]: No Brasil, a autonomia universitária e os regramentos sobre a criação de novos cursos apontam para o sistema educacional como o responsável pela definição dos currículos mínimos exigidos para a aprovação dos cursos junto ao MEC. O Sistema CONFEA/CREA, apesar de figurar como parceiro destas iniciativas, emitindo pareceres e posicionamentos sobre os novos cursos criados, não pode impedir a criação de cursos segundo os critérios do sistema educacional. Nesta esteira, resta ao Sistema CONFEA/CREA, ao analisar os currículos oriundos das instituições de ensino definir as atribuições a que farão jus os egressos em face dos conteúdos técnicos ali constantes, podendo estabelecer limitações de atuação caso ausentes conteúdos considerados indispensáveis para o desempenho de determinada atividade profissional. (Este conceito pode mais bem ser entendido verificando-se o teor da Resolução nº 1073/2016, disponível em nosso site de normativos, no endereço: <http://normativos.CONFEA.org.br/downloads/1073-16.pdf>). Atente-se que a resposta a esse questionamento complementa a resposta ao questionamento nº 1.

[...]

Resposta [vi]: No caso de necessidade, o CONFEA poderá baixar nova resolução definindo os critérios para a acomodação de novas áreas de atuação, de modo que tal ajuste é procedido regularmente diante à necessidade.

[...]

Resposta [vii]: Não. O conteúdo dos trabalhos técnicos produzidos pelos profissionais registrados no Sistema CONFEA/CREA é de cunho privado e particular do profissional e seus contratantes, e não são repassados ao Sistema CONFEA/CREA. Ademais, o uso de tais informações, mesmo que estivessem disponíveis ao Sistema CONFEA/CREA, não poderiam ser repassados a terceiros sem a autorização prévia dos profissionais autores dos projetos e receituários.

5.4.3 Respostas recebidas dos OESDV

OESDV 1. Como são realizadas e quais os critérios utilizados nas fiscalizações do uso de agrotóxico por parte deste OESDV?

As respostas predominantemente se referiram a procedimentos estabelecidos nas legislações pertinentes. O órgão de Goiás informou que os Fiscais Estaduais Agropecuários realizam fiscalizações tanto *in loco*, em propriedades rurais e estabelecimentos ou por meio de auditorias no Sistema de Inteligência e Gestão Estadual de Agrotóxicos – SIGEA. Mato Grosso

e Roraima informaram que além da legislação usa a sazonalidade dos cultivos para tomada de decisão.

OESDV 2. Quais são os critérios utilizados para determinar quando e onde as fiscalizações serão realizadas?

Os órgãos do Maranhão, Distrito Federal, Espírito Santo, Pernambuco, Mato Grosso e Rio de Janeiro relataram utilizar características locais para tomada de decisão, assim como Roraima que relatou limitação de recursos para execução das fiscalizações e o Ceará que informou que realiza fiscalizações conjuntas com outros órgãos. Em São Paulo direciona as fiscalizações por amostragem e por denúncias. Rondônia utiliza dados dos receituários agronômicos, assim como a Bahia e Mato Grosso do Sul. O Rio Grande do Sul informou que não pode informar publicamente. Já no Rio Grande do Norte relatou que realiza as fiscalizações em revendas, em propriedades rurais e no trânsito de agrotóxicos a partir de denúncias e por demanda do Ministério Público. O Piauí também informou que as fiscalizações também podem ser motivadas por denúncias, mas que existe um planejamento anual de metas para os técnicos do órgão.

Em Minas gerais é estabelecido um número fixo de fiscalizações por regional. O Amazonas informou que utiliza relatórios de controle de comércio e estoque de agrotóxicos, trânsito nas barreiras de vigilância agropecuária, receituários agronômicos, além de participação social através da ouvidoria. Goiás declarou que as fiscalizações são realizadas em revendas e propriedades rurais por amostragem que fica a critério do fiscal agropecuário estadual que possui metas anuais pré-estabelecidas.

OESDV 5. Quais os tipos de não conformidades encontradas nas fiscalizações do uso de agrotóxicos por mês dos últimos 10 anos?

As principais irregularidades pelas UFs que responderam à solicitação de informação podem ser verificadas no Quadro 3. Tocantins informou não possuir tais informações.

Quadro 3 – Tipos de irregularidades mais frequentes encontradas nas fiscalizações do uso de agrotóxicos segundo respostas das OESDV.

Irregularidade mencionada	UF
Devolução embalagem vazia	RJ, BA, GO, PA, RS, SE, RR, ES
Armazenamento indevido	PE, BA, GO, PA, SP, SE, RR
Uso de EPI	RJ, BA, PA, SE, ES
Uso sem receita	BA, SP, SE
Uso em desacordo com a receita e bula	BA, GO, RS
Venda em estabelecimento sem registro	PE, RR
Transporte indevido	GO, RR
Receita elaborada de forma displicente	GO, SP
Uso e aplicação	PE
Produtos vencidos	PE
Falta de medidas de segurança	PE
Entrega de documentos fora do prazo	RS
Fracionamento de produtos	RR
Produtos não registrado no Brasil	RR

Fonte: Autoria própria.

OESDV 6. Quais as medidas processuais adotadas por este OESDV para cada tipo de não conformidade encontrada?

Em linhas gerais, os OESDV informaram adotar medidas estabelecidas em legislações federais e estaduais.

OESDV 7. Para cada tipo de irregularidade encontrada nas fiscalizações do uso de agrotóxicos, quais são as medidas adotadas por esta OESDV para diminuir a ocorrência das irregularidades?

Grande parte das respostas foram no sentido de adoção de providências estabelecidas por lei e ações de educação e orientação de forma genérica. O Amazonas informou que os públicos-alvo das ações são estudantes, profissionais habilitados para prescrição de agrotóxicos, agricultores que utilizam produto, empresários e responsáveis técnicos. Sergipe relatou a execução do Programa Saúde no Campo que visa a redução progressiva do uso inadequado de agrotóxicos na produção agrícola, contribuindo para a promoção da saúde e sustentabilidade ambiental, com a produção de alimentos saudáveis em parceria com prefeituras municipais (secretaria de agricultura, saúde e educação) e sindicatos rurais.

***OESDV 8.** Se possível, solicito outros dados qualitativos sobre as fiscalizações (tamanho da propriedade, sexo do fiscalizado, idade, nível de escolaridade do proprietário etc.)*

Todos informaram não ter esse tipo de dado.

***OESDV 9.** Nos últimos 10 anos quais foram, se existiram, as iniciativas, programas, projetos, seminários etc. deste OESDV que abordaram o tema agrotóxico. Se possível, encaminhar o nome do evento, tema, público-alvo, número de participantes, atas, apresentações etc.*

Todos informaram participar continuamente de eventos relacionados ao tema de agrotóxico, mesmo que alguns casos tenham sido mencionados de maneira genérica. O Amazonas relatou integrar o Fórum estadual de combate aos Impactos de uso dos agrotóxicos coordenado pelos Ministérios Públicos Estaduais e Federais, além de compor outros grupos de trabalhos.

***OESDV 10.** Este OESDV desenvolve ou desenvolveu algum trabalho em conjunto com o CREA deste estado para qualificação da cadeia dos agrotóxicos nos últimos 10 anos? Se sim, quais?*

O Rio Grande do Sul informou a existência de sistema integrado com CREA/RS para emissão de receita por sistema eletrônico, além de terem sido publicadas normas em conjunto. Pernambuco respondeu haver termo de cooperação entre os órgãos não oficializado e que desenvolve ações de fiscalização e eventos em conjunto. Roraima, Sergipe, Piauí e Distrito Federal também relataram realizar ações de fiscalização em conjunto com os respectivos CREAs. Tocantins relatou que há um sistema não finalizado para receita agronômica. O Amazonas relatou que há uma parceria entre os órgãos para troca e integração de informação e Goiás que há um acordo de cooperação técnica entre as instituições. São Paulo, Rio de Janeiro, Santa Catarina, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Espírito Santo informaram não promover qualquer ação em conjunto com os CREAs.

***OESDV 11.** Este OESDV desenvolve ou desenvolveu algum trabalho em conjunto com as Secretarias Municipais de Agricultura (ou órgão equivalente) para a qualificação da cadeia dos agrotóxicos nos últimos 10 anos? Se sim, quais?*

Amazonas, Bahia, Ceará, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Rondônia, Roraima, Sergipe e Tocantins informaram haver algum nível de articulação junto aos respectivos órgãos municipais de agricultura. Já São Paulo, Mato Grosso, Santa Catarina e Piauí afirmaram não haver qualquer articulação com os entes municipais.

5.4.4 Respostas recebidas dos CREAs

CREA 1. Com relação à responsabilidade técnica para prescrição de receituário agrônomo para recomendação de agrotóxico, como são realizadas e quais os critérios utilizados nas fiscalizações dessas atividades profissionais por parte deste CREA?

De maneira geral, as respostas usavam com frequência o conjunto de normas existentes a níveis federal e local para responder à questão. Sergipe informou que no estado os modelos de receituários físicos e online são elaborados pelo CREA e que 1 ART permite a emissão de 50 receitas e a quantidade máxima de receitas mensais para cada profissional é de 300 e a fiscalização verifica se a prescrição foi feita adequadamente. De maneira genérica Minas Gerais informou que fiscaliza revendas do produto e realiza cruzamento de dados. Santa Catarina também fiscaliza revendas, que devem ter um RT registrado no CREA ou no CFTA, e que leva em consideração o auge da safra, não há informação se a fiscalização é feita em outro contexto. Goiás e Paraná informaram que possuem sistema informatizado para controle das ARTs emitidas que funciona em parceria com o OESDV do estado. Alagoas informou que quem determina os critérios é a câmara de agronomia e Tocantins que as fiscalizações são realizadas nas revendas de propriedades rurais.

CREA 2. Quais são os critérios utilizados para determinar quando e onde as fiscalizações serão realizadas?

Sergipe informou que os critérios são estabelecidos pela câmara de agronomia e que utilizam dados dos receituários agrônômicos, das vendas, de acordo com zoneamento e com foco no mês de novembro. Informou ainda que utiliza denúncias e realiza fiscalização integrada com o Ministério Público (MP). Rio de Janeiro, Minas Gerais, Santa Catarina, Tocantins também responderam que são as câmaras especializadas que determinam os critérios. Os que consideram a vocação agrícola da região foram Minas Gerais, Santa Catarina, Paraná e

Tocantins. Já o CREA de Alagoas informou que as fiscalizações são realizadas em revendas, usinas, fazendas e lavouras.

CREA 6. *Em quantas dessas fiscalizações foram encontradas irregularidades e quais foram as irregularidades encontradas?*

Das 27 UFs brasileiras apenas o CREA/RS prestou as informações da forma solicitada (Tabela 29). O CREA/PR informou que foram encontradas irregularidades em 95% das fiscalizações, mas ponderou que esse alto índice não reflete a média, pois, as ações fiscalizatórias são direcionadas a situações suspeitas. O CREA/SE relatou a ocorrência de apreensão de produtos por falta de receituário e ART, receituário preenchido de maneira displicente e revenda de agrotóxicos sem RT. Por fim, o CREA/GO apontou, sem quantificar, que em suas fiscalizações foram identificados desrespeitos ao art. 1º da Lei Federal nº 6496 de 7/12/1977 (ausência de ART) e ao art. 6º, alíneas ‘c’ (profissional emprestando nome para RT sem participar do trabalho) e ‘e’ (pessoa jurídica exercendo atribuições reservadas a profissionais) da Lei Federal nº 5.194/66 (regula exercício profissional de engenheiros agrônomos e arquitetos). As demais UFs ou não responderam à solicitação de informação ou declararam não possuir a informação.

Tabela 29 – Tipos de irregularidades mais frequentes encontradas nas fiscalizações do uso de agrotóxicos segundo respostas do Crea do estado do Rio Grande do Sul.

Irregularidade	Nº de autuações
Autuação p/exercício ilegal p/falta de responsável técnico - recomendação agrotóxico.	638
Autuação p/acobertamento – receituário agrônômico	67
Autuação p/acobertamento ref. fornecimento de agrotóxico	50
Autuação p/exercício ilegal - recomendação de agrotóxico	45
Autuação p/ falta de ART	10
Autuação p/exercício ilegal (PF)	8
Autuação p/exercício ilegal (PJ)	6
Autuação p/ empresa sem registro	5
Autuação p/ empresa cancelada atuando	4
Autuação p/profissional sem visto	1
Autuação p/acobertamento	1

Fonte: Autoria própria.

CREA 7. *Para cada tipo de irregularidade encontrada nas fiscalizações das recomendações de agrotóxicos, quais são as medidas adotadas pelo CREA para diminuir a ocorrência das irregularidades?*

As respostas em geral informam que a cada situação se aplicam as medidas legais cabíveis. Além disso, o CREA/AL disse fazer campanhas com municípios para valorização do exercício profissional. O CREA/GO informou que realiza ações de orientação para destacar importância da prescrição profissional adequada e que encaminha os dados das fiscalizações para outros órgãos competentes para que adotem as medidas de acordo com cada caso. O CREA/Paraná relata realizar orientação na autuação e que os responsáveis são oficializados a corrigir a pendência. O CREA/SC que realizam fiscalização orientativa e não punitiva. E o CREA/RJ relatou adotar as medidas legais cabíveis e ressaltou que o órgão fiscaliza o exercício profissional e não a recomendação de agrotóxicos.

CREA 8. No caso de surgimento de novos fatos científicos, tecnológicos e regulatórios que afetem substancialmente o exercício dos profissionais da agronomia, como se dá a incorporação desses novos conhecimentos tanto na formação desses profissionais, como na rotina daqueles profissionais que já estão no mercado de trabalho?

O CREA/AL remeteu a responsabilidade ao CONFEA por meio da Coordenação das Câmaras Especializadas em Agronomia, sendo de sua responsabilidade atualizar as regionais sobre o que será fiscalizado. CREA/GO relatou que a atualização dos profissionais é feita por comunicados, por palestras e eventos. O CREA/PR respondeu que é competência dos docentes em conjunto com a instituição de ensino atualizar as unidades curriculares, assim como é responsabilidade dos profissionais buscarem a atualização pessoal e profissional, para o devido acompanhamento das tecnologias.

Já o CREA/SE informou que as instituições de ensino devem comunicar às unidades regionais do órgão para apreciação da câmara de agronomia, e assim pode haver incorporação ou supressão de atribuições profissionais. Respondeu ainda que é competência do CONFEA baixar normas para disciplinar a questão que pode determinar suplementação curricular e anotação de cursos de pós-graduação, opinião compartilhada pelo CREA/RJ. Para os profissionais já no mercado de trabalho o CREA/TO entende que a responsabilidade pela atualização deve ser do profissional que deve se capacitar e pedir extensão de suas atribuições ao órgão, com relação a atualização da matriz curricular dos cursos de agronomia o CREA/TO entende que foge de sua governabilidade e os responsáveis são os organismos da educação, Ministério da Educação (MEC) e IES. Sobre essa questão o CREA/SC respondeu que não cabe ao CREA responder.

CREA 9. *Existe alguma norma, recomendação ou qualquer material informativo do CREA deste estado para orientar as fiscalizações da recomendação e uso dos agrotóxicos?*

De maneira geral todos os CREAs que responderam à solicitação de informação (Alagoas, Paraná, Sergipe, Tocantins, Goiás, Santa Catarina e Rio de Janeiro) informaram a existência de cartilhas, manuais e outros materiais informativos, com menções recorrentes à Câmara Especializada de agronomia. Algumas legislações também foram citadas.

CREA 10. *Nos últimos 10 anos quais foram, se existiram, as iniciativas, programas, projetos, seminários etc. deste CREA que abordaram o tema agrotóxico. Se possível, encaminhar o nome do evento, tema, público-alvo, número de participantes, atas, apresentações etc.*

O CREA/SC informou que não há como responder à questão. Os CREAs de Alagoas, Goiás, Paraná, Rio de Janeiro, Sergipe e Tocantins informaram os eventos realizados pela unidade sobre o tema dos agrotóxicos.

CREA 11. *Este CREA desenvolve ou desenvolveu algum trabalho em conjunto com a Secretaria Estadual de Agricultura (ou órgão equivalente) para a qualificação da cadeia dos agrotóxicos nos últimos 10 anos? Se sim, quais?*

O CREA/SE informou a existência de sistema digital para emissão de receituário agrônômico que é compartilhado com o órgão estadual da agricultura o que possibilita cruzar dados de receituários com outros dados fiscais. O CREA/SC informou que teve convênio com órgão estadual da agricultura. O CREA/PR listou uma série de eventos realizados com o órgão estadual da agricultura. O CREA/AL informou que participa desde 2014 de ações em conjunto com o órgão estadual de agricultura de maneira integrada e ainda que colabora junto com outras 22 instituições no Programa Fiscalização Preventiva Integrada (FPI) da Bacia do Rio São Francisco.

O quantitativo dos tipos de dados disponibilizados em cada situação pode ser observado na Tabela 30. Os estados Acre, Amapá, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Rondônia, Roraima e São Paulo não disponibilizaram dados da quantidade de fiscalizações nem por parte dos CREAs e nem por parte dos respectivos OESDVs.

Tabela 30 – Situação dos dados requeridos por meio da LAI sobre fiscalização do exercício profissional da agronomia referente à recomendação de agrotóxicos e do uso de agrotóxicos recebidos das Creas e OESDV's respectivamente.

Tipo de dados	CREA	OESDV
Não disponibilizados	17	17
Agregados - Total	4	0
Completos	4	1
Agregados - Anual	1	6
Parciais	1	3

Fonte: Autoria própria.

O resultado da compilação das respostas às questões 3 e 4 dos OESDV's e 3 a 6 dos CREAs pode ser observado na Figura 13. Dados não disponibilizados se referem às UF que não responderam ao pedido de informação ou que declararam não possuir as informações. Os dados completos são relativos às UFs que apresentaram os quantitativos detalhados por mês e ano dos últimos dez anos. Os dados parciais foram aqueles apresentados detalhados por mês e ano, mas para período inferior a dez anos. Dados agregados por ano são as UF que só possuíam dados do total anual e dados agregados totais são aquelas que apresentaram apenas o valor absoluto do total de fiscalizações para o período de dez anos.

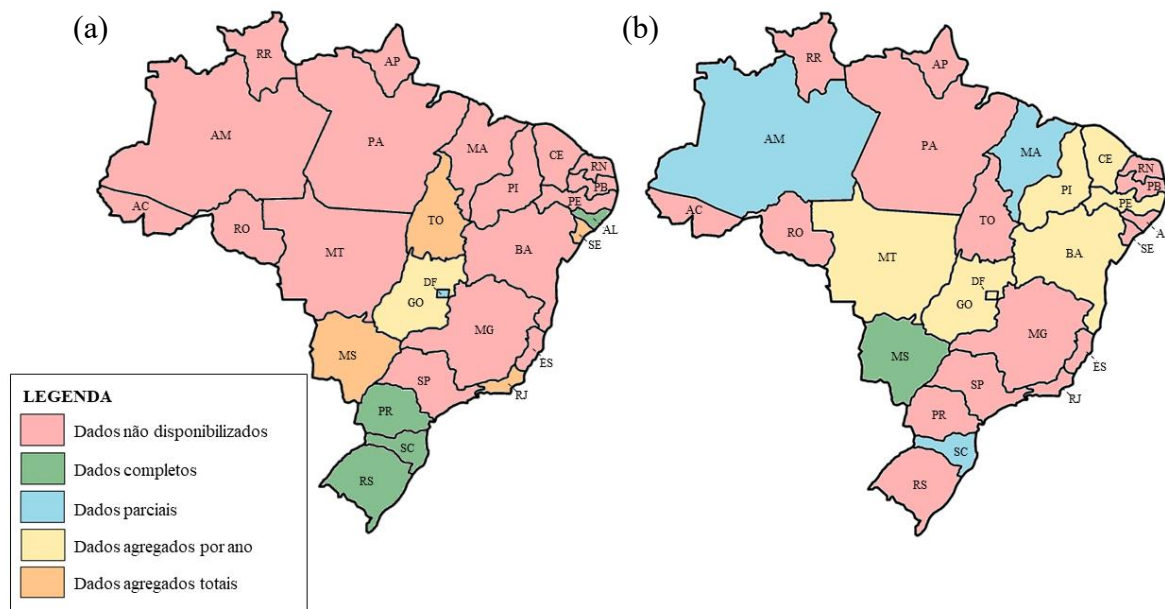


Figura 13. Mapa com classificação das UF's de acordo com a disponibilização dos dados requeridos por meio da LAI sobre fiscalização do exercício profissional da agronomia referente à recomendação de agrotóxicos e do uso de agrotóxicos recebidos dos (a) Creas e dos (b) OESDV's respectivamente. Fonte: autoria própria

6 DISCUSSÃO

Dados de relatório do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (CONFEA, [s.d.]) indicam que existem no Brasil 117.471 registros ativos de profissionais da agronomia, sendo 19,4% do sexo feminino e 80,6% do sexo masculino. Proporção superior à encontrada nos grupos dos graduandos e graduados em agronomia que participaram dessa pesquisa que ficou em torno de 60% de participantes que se declararam se identificar com gênero masculino e 40% com o gênero feminino. Tendência contrária à que foi encontrada no grupo dos participantes da Anvisa que foi cerca de 60% para o gênero feminino e 40% do masculino.

Os resultados da AFE para validação da adaptação do instrumento psicométrico proposto por Leprevost, Blanchard e Cope (2011), a AP (TIMMERMAN; LORENZO-SEVA, 2011) indicou que o instrumento não apresenta estrutura compatível com os 4 construtos (fatores ou traços latentes) estabelecidos *a priori* pelos autores do instrumento original (propriedades físicas, propriedades químicas, exposição e efeitos adversos), tendo sugerido apenas 2 fatores para o grupo do graduandos e 3 fatores para os demais (Tabela 6). Desse modo, seria necessário rever a fundamentação teórica que subsidiou a concepção do instrumento com quatro fatores para o presente caso, não sendo possível tirar conclusões sobre o instrumento original visto que para ele a AP não foi realizada e como os instrumentos foram aplicados a contextos socioculturais distintos pode ser que resultados diferentes possam ser encontrados.

Os indicadores UniCo, ECV e MIREAL (Tabela 6) sugerem que o instrumento em questão não pode ser tratado como unidimensional, ou seja, não é possível assumir que possua apenas um fator, concordando com os resultados da AP que sugeriu pelo menos 2 fatores no grupo dos graduandos e 3 para os demais conjuntos de dados. Por esse motivo também não é recomendável utilizar o alfa de Cronbach, que assume unidimensionalidade para inferir sobre o grau de confiabilidade e consistência interna do instrumento. De toda forma, para efeitos de comparação foram dispostos na Tabela 28 os alfas de Cronbach para os conjuntos de dados do presente estudo e o do trabalho original onde é possível verificar que, com exceção do valor do coeficiente para o grupo dos graduandos, os valores encontrados seriam satisfatórios se fossem considerados.

Tabela 28. Comparação dos α 's de Cronbach dos conjuntos de dados do presente estudo com o do instrumento original proposto por Leprevost, Blanchard e Cope (2011).

Grupo	α de Cronbach
Graduando	0,593574
Graduado	0,751648
Anvisa	0,768972
Dados completos	0,708921
Leprevost, Blanchard e Cope (2011)	0,780

Fonte: Autoria própria.

O índice H, que mede a tendência de que os fatores encontrados sejam replicáveis, ou seja, que permaneçam estáveis ao se repetir a aplicação do instrumento nessas populações, indica que o fator 1 no grupo da Anvisa e o fator 2 para todos os grupos (Tabela 7) não alcançaram resultados satisfatórios ($H > 0,8$). Dos indicadores de ajuste do modelo, os índices RMSEA ($< 0,08$) e CFI ($> 0,90$) foram satisfatórios em todos os casos, já o TLI ($> 0,90$) não foi satisfatório para o grupo dos graduandos e dos participantes da Anvisa (Tabela 8) (BROWN, 2006). As cargas fatoriais encontradas (Tabela 9) foram significativas em todos os itens do instrumento psicométricos em ao menos um dos fatores sugeridos pela AP, considerando todos os grupos amostrais. Contudo, o padrão de cargas fatoriais cruzadas, ou seja, carga fatorial do item psicométrico significativo em mais de um fator, indica que a estrutura fatorial do instrumento não é adequada para inferir sobre os traços latentes almejados.

Assim, os indicadores de validação obtidos pela AFE sugerem que o instrumento psicométrico utilizado não é adequado para comparação a nível de traço latente para comparação de grupos. Por outro lado, alguns dos indicadores foram satisfatórios (H, RMSEA, CFI e TLI) quando se considerou cada grupo separadamente, assim o instrumento tende a ser estável se aplicado aos mesmos grupos em momentos diferentes. Se por um lado a comparação das percepções de risco dos grupos com relação aos quatro construtos estabelecidos *a priori* não é possível para os conjuntos de dados, tais resultados podem subsidiar uma revisão do arcabouço teórico para a construção de um instrumento psicométrico melhor ajustado e para definição de traços latentes que sejam mais adequados para o problema em questão. Além disso, o fato de um mesmo instrumento psicométrico apresentar estruturas fatoriais discordantes em grupos distintos já é indício de que há uma diferença nos padrões de respostas de cada grupo aos itens.

Uma consideração que deve ser feita é que o instrumento psicométrico original que foi adaptado para utilização neste trabalho (LEPREVOST; BLANCHARD; COPE, 2011) foi publicado no mesmo ano ou anos antes das publicações dos trabalhos que descreveram as técnicas da AFE utilizadas na validação apresentada (TIMMERMAN; LORENZO-SEVA, 2011; FERRANDO; LORENZO-SEVA, 2018), ou seja, tais técnicas não estavam disponíveis para os autores do instrumento original. Adicionalmente, mesmo a validação apontando que não é adequado classificar os conjuntos de itens psicométricos nos construtos estabelecidos *a priori* (PROPQUI, PROPFIS, EXPO e EFADV) essa classificação e nomenclatura continuará a ser adotada por mera conveniência na apresentação e discussão dos dados, não se referindo aos traços latentes em si.

Isto posto, uma vez que o a comparação a nível de construto não é recomendada, realizou-se os testes não-paramétricos de Kruskal e Wallis (1952) e o teste *post hoc* de Dunn (1964) para verificar se existiam dentro dos conjuntos de respostas diferenças estatísticas suficientes para afirmar que um ou mais conjuntos dos dados se originavam de populações distintas. Tais diferenças foram encontradas e confirmadas em 11 dos 17 itens psicométricos (~65%). Conforme argumentado anteriormente, o conjunto de regras estabelecido pelas normas brasileiras determina que os agrotóxicos só podem ser recomendados por responsáveis técnicos habilitados e que essa habilitação se deve à sua formação acadêmica e/ou pela sua formação continuada (CONFEA, 1990; CREA/PR, 2016). Assim, em um cenário ideal as percepções destes profissionais deveriam ser congruentes com as percepções daqueles indivíduos que atuam na regulação dos agrotóxicos sob os aspectos relacionados à proteção da saúde humana.

Neste mesmo cenário, seria admissível encontrar diferenças entre os padrões de respostas de graduandos em agronomia quando comparados com as respostas dos graduados ou com as respostas dos representantes do órgão regulador. A situação que geraria maior preocupação é quando os padrões de respostas dos graduados em agronomia divergem do entendimento daqueles indivíduos que participam da tomada de decisão sobre os limites de segurança para utilização de agrotóxicos, pois a decisão técnica do profissional pode ser prejudicada por vieses ou equívocos nas interpretações de situações que possam gerar maior ou menor risco. No Quadro 4 podem ser verificadas as interpretações das diferenças entre os padrões de respostas dos graduandos e graduados em agronomia e os representantes da Anvisa.

Quadro 4 - Interpretação dos resultados do teste Kruskal-Wallis Post Hoc de Dunn (DUNN, 1964) para comparações múltiplas com base no tipo de respondente (Anvisa, graduandos, graduados em agronomia), considerando $\alpha = 5\%$. Com base na Tabela 11. Em negrito os resultados com diferença estatística significativa.

Cód. item	Interpretação 1	Interpretação 2	Interpretação 3
PROPQUI1	graduando = graduado	graduando \neq Anvisa	graduado \neq Anvisa
PROPQUI2	graduando = graduado	graduando \neq Anvisa	graduado \neq Anvisa
PROPQUI3	graduando \neq graduado	graduando = Anvisa	graduado = Anvisa
PROFIS1	graduando = graduado	graduando = Anvisa	graduado = Anvisa
PROFIS2	graduando \neq graduado	graduando = Anvisa	graduado = Anvisa
PROFIS3	graduando \neq graduado	graduando \neq Anvisa	graduado = Anvisa
EXPO1	graduando = graduado	graduando = Anvisa	graduado = Anvisa
EXPO2	graduando = graduado	graduando = Anvisa	graduado = Anvisa
EXPO3	graduando = graduado	graduando \neq Anvisa	graduado \neq Anvisa
EXPO4	graduando = graduado	graduando \neq Anvisa	graduado \neq Anvisa
EXPO5	graduando \neq graduado	graduando \neq Anvisa	graduado \neq Anvisa
EXPO6	graduando = graduado	graduando = Anvisa	graduado = Anvisa
EFADV1	graduando = graduado	graduando \neq Anvisa	graduado \neq Anvisa
EFADV2	graduando \neq graduado	graduando \neq Anvisa	graduado \neq Anvisa
EFADV3	graduando \neq graduado	graduando \neq Anvisa	graduado = Anvisa
EFADV4	graduando = graduado	graduando \neq Anvisa	graduado = Anvisa
EFADV5	graduando = graduado	graduando = Anvisa	graduado = Anvisa

Fonte: Autoria própria.

Na Figura 14 (Apêndice F) já é possível perceber que em alguns dos itens houve fortes divergências nas respostas, tal fato é evidenciado pelos itens que foram dispostos na parte central da figura. Neles aproximadamente metade das respostas têm tendência a concordar com a afirmação e a outra metade a discordar. Das 51 comparações possíveis entre os grupos, em 23 ocorreram alguma diferença entre as populações (Quadro 4). Em 16 dos casos, a diferença foi entre as respostas do graduandos quando comparados com os grupos dos graduados ou da Anvisa, logo, são situações que ensejam menos preocupações, já que a graduação em agronomia é o evento que deve adequar a postura desses futuros profissionais com o que é exigido pelos órgãos reguladores. Por outro lado, em 7 dos casos as diferenças das respostas foram entre os grupos dos graduados em agronomia e o da Anvisa (PROPQUI1, PROPQUI2, EXPO3, EXPO4, EXPO5, EFADV1 e EFADV2).

As respostas aos itens PROPQUI1 (*É possível determinar os riscos das aplicações de agrotóxicos conhecendo a composição química do produto*) e PROPQUI2 (*É possível determinar se um agrotóxico é mais perigoso sabendo a qual família química ele pertence*) podem ser avaliadas por dois aspectos. Primeiro elas avaliam se o indivíduo concorda que as substâncias podem ser agrupadas de acordo com suas propriedades toxicológicas, em outras

palavras, que existem características de toxicidade que são inerentes às próprias substâncias, o que se entende por perigo da substância. Por outro lado, os itens verificam se o respondente compreende o papel que a exposição desempenha na determinação do risco. No item PROPQUI2 a questão é conhecer o perigo de um produto a partir da sua composição, já o PROPQUI1 questiona se o risco pode ser determinado a partir de características que são inerentes à substância sem considerar a exposição, o que não é plausível. Nas Figuras 15a e 15b percebe-se um movimento do padrão de respostas no grupo da Anvisa, que tendeu a concordar mais com o item PROPQUI2, mas no PROPQUI1 houve aumento considerável nas opiniões discordantes, provavelmente porque esses indivíduos verificaram a falta de informação sobre exposição para opinar sobre o risco. Mudança de padrão que não foi observada nos grupos dos graduandos e graduados em agronomia.

Apesar de no item EXPO3 (*Quando os agrotóxicos estão em sua forma concentrada são mais absorvidos pela pele do que quando estão diluídos*) uma fração dos respondentes da Anvisa terem manifestado concordância, houve uma manifestação mais pronunciada de discordância deste grupo do que no grupo dos participantes da agronomia (Figura 17c). O guia para avaliação da absorção dérmica publicado pela Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (*European Food Safety Authority – EFSA*) indica que a absorção dérmica é maior quando as soluções são mais diluídas (EFSA et al., 2017). Já no item EXPO4 (*Se encontrarmos em um alimento resíduos de agrotóxico em quantidades superior ao do seu respectivo LMR [limite máximo de resíduos] ele não deve ser consumido por oferecer riscos inaceitáveis à saúde das pessoas*) houve grande concordância por parte dos respondentes da agronomia e uma discordância acentuada por parte dos participantes da Anvisa (Figura 17d). Essa diferença é devida a um equívoco muito comum na interpretação do conceito de LMR frequentemente identificado nos mais variados meios de comunicação que tendem acreditar que a extrapolação do valor estabelecido incorreria necessariamente em risco inaceitável ao consumidor do alimento.

O LMR é um parâmetro agrônomico que indica se as boas práticas agrônomicas (BPA), determinadas no processo de registro de um agrotóxicos, foram adotadas na aplicação do agrotóxico. O LMR até é utilizado para estimar o risco do consumo de alimento com resíduos de agrotóxicos, mas ele por si só não é suficiente, pois não considera a exposição do indivíduo, ou seja, não leva em consideração a quantidade do alimento consumido pela população e nem considera que os resíduos de um agrotóxico podem ser encontrados em mais de um alimento.

Mesmo que sejam encontrados resíduos de um agrotóxico em mais de um alimento e ainda que em algum caso o valor do LMR seja superado não necessariamente o risco oferecido será inaceitável de acordo com as metodologias disponíveis para mensuração do risco dietético, pois, a exposição dietética resultante do consumo desses alimentos pode ser inferior às doses de referência do risco dietético agudo (dose de referência aguda – DRfA) e a dose de referência do risco dietético crônico (ingestão diária aceitável – IDA). Outro equívoco frequentemente encontrado nos canais de comunicação são as comparações entre os LMRs estabelecidos por países diferentes para um mesmo ingrediente ativo (IA) de agrotóxico em um mesmo alimento, pois os LMRs são determinados levando em consideração o padrão de consumo do alimento em cada população, sempre visando que a exposição resultante do consumo de todos os alimentos nos quais o uso do IA é permitido seja inferior às doses de referência que de fato estimam o risco dietético (ANVISA, 2020a).

As respostas dos participantes da Anvisa para o item EXPO5 (*As doses de agrotóxicos recomendadas nas bulas não deixam resíduos nos alimentos*) demonstraram forte discordância em relação à afirmação, enquanto nos grupos dos participantes da agronomia houve uma fração maior de respostas concordando com a afirmação (Figura 17e). Concordar que as doses recomendadas nas bulas não deixam resíduos nos alimentos é desconsiderar o próprio conceito de LMR. Os resíduos nos alimentos em decorrência da aplicação de agrotóxicos ocorrem, porém as BPAs aprovadas no processo de registro e incluídas nas bulas são estipuladas para manter os resíduos em níveis considerados seguros pelo conjunto de evidências disponíveis.

Tanto no item EFADV1 (*As pessoas devem evitar o contato com agrotóxicos por conta do risco deles causarem câncer a longo prazo*), como no item EFADV2 (*É fácil saber se ocorreu uma intoxicação por agrotóxico uma vez que os sintomas surgem logo depois que o indivíduo foi exposto*) a tendência foi de discordância dos participantes da Anvisa e mais acentuado no sentido de concordância nos graduandos e graduados em agronomia (Figuras 18a e 18b). Assumir que os agrotóxicos causam câncer é uma generalização inapropriada. A Lei dos agrotóxicos determina em seu artigo 3º uma série de características que ao serem verificadas em um agrotóxico impedem que esse produto entre no mercado, dentre essas características está a carcinogenicidade, desde que a exposição estimada seja irrelevante.

Por outro lado, as evidências das propriedades carcinogênicas de uma substância podem surgir apenas depois de o produto ser disponibilizado no mercado. Nesse caso, o procedimento da reavaliação toxicológica é uma ferramenta do órgão regulador da saúde que possibilita a

retirada do produto do mercado. Dentre os 7 IAs de agrotóxicos selecionados no ano de 2019 pela Anvisa para passar pelo processo de reavaliação toxicológica, para 2 existem razões que ensejam preocupações sobre seu potencial carcinogênico que devem ser observadas pelo melhor conjunto de evidências disponíveis (ANVISA, 2019b). Mesmo com uma maior inclinação dos graduados em concordar que os agrotóxicos causam câncer, houve quantidade relevante de manifestações desse grupo em concordar com o item EFADV2 (*É fácil saber se ocorreu uma intoxicação por agrotóxico uma vez que os sintomas surgem logo depois que o indivíduo foi exposto*), o que é contraditório com a tendência demonstrada nas respostas ao item EFADV1, por ser o câncer um desfecho que não seria observado logo após a exposição.

Nas Tabelas 12, 13 e 14 constam os resultados dos testes de comparação realizados para verificar possíveis diferenças internas nos padrões de respostas do grupos da Anvisa (por gênero, faixa etária, nível de formação, grande área da graduação e tempo de experiência na regulação de agrotóxicos), dos graduandos (gênero, faixa etária e ano do curso) e dos graduados (gênero, faixa etária, tempo desde a formatura) em agronomia respectivamente. De maneira geral, as diferenças internas encontradas foram pontuais. No caso dos graduandos foram encontradas diferenças em alguns itens (PROPFIS1, EXPO1, EFADV1 e EFADV5) que podem sugerir que o padrão de respostas dos alunos dos primeiros anos dos cursos difere dos graduandos no final do curso (Tabela 13). No caso, dos graduados as diferenças com maior destaque foram as relacionadas às faixas etárias nos itens EXPO5, EFADV2 e EFADV3 nos quais respondentes mais novos tenderam a responder diferentemente dos mais velhos (Tabela 14). As poucas diferenças internas encontradas nos grupos dão indícios do quanto eles são coesos devido às fortes relações dentro dos grupos, causando uma convergência de percepções.

Quando a comparação entre os grupos considerou os docentes da agronomia como um grupo separado dos graduados em agronomia com atuação em outras áreas as diferenças nas respostas entre o grupo dos docentes e o da Anvisa foram em 4 itens (PROPQUI2, EXPO4, EXPO5 e EFADV1) enquanto entre os graduados com a atuação em outras áreas e a Anvisa as diferenças foram as mesmas de quando não houve a separação do grupo dos docentes (PROPQUI1, PROPQUI2, EXPO3, EXPO4, EXPO5, EFADV1 e EFADV2) (Quadro 4). Esse resultado pode ser visto como positivo, já que os docentes da agronomia além de serem os responsáveis por fornecer a esses profissionais o conjunto de conhecimentos necessários para o exercício profissional, também contribuem para moldar as percepções desses indivíduos através de suas relações que serão determinantes da sua postura como profissional. Por outro

lado, esse resultado também enseja alguma preocupação, pois, ainda assim restam conflitos entre os entendimentos dos docentes e dos representantes do órgão regulador que podem resultar em ruídos prejudiciais à uma estratégia de comunicação dos riscos do uso de agrotóxicos.

Avaliando como os graduandos e os graduados se manifestaram sobre as fontes de informação que considerariam consultar sobre segurança na aplicação de agrotóxicos podemos observar uma forte sobreposição de suas redes de informação, tanto nas manifestações espontâneas como nas manifestações estimuladas. Quando as manifestações sobre as fontes ocorrem de maneira espontânea espera-se uma relação mais forte entre a audiência e a fonte do que quando a manifestação é estimulada, por justamente não precisarem de estímulo para que sejam lembradas. As 4 primeiras fontes mais consideradas nas manifestações espontâneas dos graduandos (Tabela 17; Figura 7) foram as mesmas 4 fontes das manifestações dos graduados (Tabela 19; Figura 9).

Já nas manifestações estimuladas as 5 fontes mais citadas por cada um dos grupos também foram as mesmas (Tabelas 18 e 20; Figuras 8 e 10). Nos dois casos a diferença se deu na quantidade total de menções que cada fonte recebeu, alterando a ordem em que elas foram ranqueadas. Entendendo cada citação recebida pelas fontes como uma relação estabelecida com a audiência, é possível verificar nos quatro casos (redes de informação espontâneas e estimuladas de graduandos e graduados) que o padrão de distribuição das relações são bastante desiguais, ou seja, poucas fontes com grande número de relações e muitas fontes com poucas relações, assim essas redes podem ser classificadas como livres de escala (ALBERT; JEONG; BARABÁSI, 2000).

Quadro 5 – Interpretação dos resultados do teste Kruskal-Wallis Post Hoc de Dunn (DUNN, 1964) para comparações múltiplas por tipo de respondente (Anvisa, graduandos, graduados e docentes da agronomia), considerando $\alpha = 5\%$. Com base na Tabela 16. Em negrito os resultados com diferença estatística significativa.

Cód. item	Interpretação 1	Interpretação 2	Interpretação 3	Interpretação 4	Interpretação 5	Interpretação 6
PROPQUI1	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado ≠ Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
PROPQUI2	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado ≠ Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente ≠ Anvisa
PROPQUI3	Graduando = Graduado	Graduando = Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
PROFIS1	Graduando = Graduado	Graduando = Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
PROFIS2	Graduando ≠ Graduado	Graduando = Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
PROFIS3	Graduando ≠ Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente ≠ Graduado	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
EXPO1	Graduando = Graduado	Graduando = Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
EXPO2	Graduando = Graduado	Graduando = Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
EXPO3	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado ≠ Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
EXPO4	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado ≠ Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente ≠ Anvisa
EXPO5	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado ≠ Anvisa	Docente ≠ Graduando	Docente ≠ Graduado	Docente ≠ Anvisa
EXPO6	Graduando = Graduado	Graduando = Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
EFADV1	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado ≠ Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente ≠ Anvisa
EFADV2	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado ≠ Anvisa	Docente ≠ Graduando	Docente ≠ Graduado	Docente = Anvisa
EFADV3	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente ≠ Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
EFADV4	Graduando = Graduado	Graduando ≠ Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa
EFADV5	Graduando = Graduado	Graduando = Anvisa	Graduado = Anvisa	Docente = Graduando	Docente = Graduado	Docente = Anvisa

Nas redes livres de escala uma mensagem pode ser repassada a uma grande parte da rede por um número pequeno de atores, justamente aqueles que concentram a maior parte das relações. Assim, esses atores têm o potencial de funcionar como roteadores de informação, reduzindo a distância entre o contexto de produção da mensagem e a audiência. O ‘rótulo e a bula’ só não foram as fontes de informação mais relevante na rede estimulada dos graduandos, na qual ocupou a 2ª posição. Isso demonstra uma forte dependência dos graduandos e graduados dessa fonte de informação, fato que é muito criticado na literatura que aborda a comunicação de risco (OECD, 2002; ROTHER, 2011).

Essa dependência fica ainda mais evidenciada quando observamos como os respondentes se manifestaram nas questões gerais sobre agrotóxicos *i* e *ii*. Mais de 90% responderam que os aplicadores de agrotóxicos devem se informar das condições de segurança pelo rótulo e pela bula. Percentual semelhante responderam que o rótulo e a bula são boas fontes de informação para fundamentar a recomendação da aplicação de agrotóxicos (Tabela 27). Além de não serem fontes para comunicação de risco, na época da condução deste estudo o procedimento da avaliação de risco (AR) ocupacional da aplicação de agrotóxicos ainda não havia sido regulamentada, de forma que as informações constantes nesses documentos não são baseadas nas recomendações da AR ocupacional, predominando informações sobre o perigo, o que é insuficiente pois não considera a exposição do indivíduo.

Por outro lado, entre as fontes de informação mais citadas nas redes espontânea e estimulada estão a ‘literatura científica’, tendo os ‘materiais técnicos sobre o assunto’ conseguido proeminência na rede estimulada de ambos os grupos. Os dois tipos de publicação podem ser utilizados para suprir algumas deficiências no fraco desempenho do rótulo e da bula na comunicação de risco. Certamente a literatura científica, que é revisada por outros especialistas no assunto e publicada em periódicos especializados, é uma das fontes que tendem a apresentar informação de boa qualidade. Contudo, as publicações são voltadas para apresentar evidências aprofundadas sobre uma questão de pesquisa muito específica e geralmente não se prestam a integrar todos os conhecimentos necessários para uma recomendação de agrotóxicos com segurança, por ser um assunto muito interdisciplinar. Além disso, a linguagem utilizada nessas publicações pode ser inacessível à grande parte da audiência, como por exemplo questões relacionadas a toxicologia humana, assunto que não é aprofundado na grade curricular dos cursos de agronomia. A comunicação exercida por esses materiais é de especialistas para outros especialistas no assunto, ressaltando a importância da divulgação científica como

descrito por Bueno (1985) para torná-la acessível ao maior número de indivíduos possível. Assim, os materiais técnicos poderiam ser uma das opções que serviriam a tais propósitos.

Tanto na rede espontânea dos graduandos, como na rede espontânea dos graduados figuraram entre as 4 fontes de informação mais citadas o 'MAPA' e o 'Agrofit', esse segundo é um sistema informatizado que serve como um banco de informações sobre os agrotóxicos registrados que é gerido pelo próprio MAPA. O Ministério também se posicionou como uma das fontes mais relevantes nas redes estimuladas dos dois grupos. A 'Embrapa', instituição pública voltada para pesquisa agropecuária que é vinculada ao mesmo Ministério, teve um número de menções inferior ao do MAPA e do Agrofit nas redes espontâneas, mas ocupou a primeira posição na rede estimulada dos graduandos e a quinta posição na rede estimulada dos graduados. Assim sendo, esses atores possuem alta centralidade nas redes de informação da agronomia, o que lhes confere grande capacidade de disseminação de mensagens, além disso, tendo esses atores uma relação de confiança estabelecida com a audiência aumentam as chances de que suas manifestações ajudem a alterar seus comportamentos frente aos riscos, como argumentaram Bond et al. (2012).

Mesmo não sendo o órgão legalmente responsável pela avaliação e aprovação dos agrotóxicos no que se refere à segurança desses produtos sob o ponto de vista da saúde humana, o MAPA se posicionou melhor na rede do que a 'Anvisa', órgão regulador da saúde que possui tais atribuições, o que sugere que as relações desses grupos são mais fortes com o MAPA e mais fracas com a Anvisa quando se trata de segurança de agrotóxicos. Relações fortes estão relacionadas com semelhança de atributos entre os atores e o inverso também é verdadeiro. Assim, seria de se esperar encontrar alguma diferença socialmente significativa entre os grupos da agronomia com o grupo da Anvisa, diferenças que de fato foram encontradas nas comparações dos padrões de respostas aos itens psicométricos (Tabelas 11 e 16). Os atores que mais citaram a Anvisa em suas manifestações espontâneas estão ligados ao meio acadêmico: docentes da agronomia (12), pesquisadores de instituição privada (4), mestrandos (4) e doutorandos (4).

Apesar de aproximadamente 70% dos graduandos e 65% dos graduados terem declarado que sempre consultam a Anvisa para se manterem informados sobre os riscos dos agrotóxicos (Tabela 27, item *iv*), quase 92% dos graduandos e 82% dos graduados não mencionaram de maneira espontânea a Anvisa como fonte de informação, mais indícios de que as relações entre o órgão regulador da saúde e o público da agronomia são fracas, o que dificulta alcançar uma

congruência entre as percepções de risco. Outro indício de que tais relações são fracas é o fato de cerca de 80% dos respondentes terem informado desconhecer a proposta de norma da Anvisa para incluir o procedimento de AR ocupacional no processo de registro dos agrotóxicos (Tabela 27, item *vii*), regulamentação que impactará substancialmente o exercício profissional da agronomia no que tange a recomendação de agrotóxicos (ANVISA, 2020b). Esse desconhecimento da existência da proposta de norma demonstra que os respondentes não consultam a Anvisa com tanta frequência como declararam ou que as consultas são feitas, mas a comunicação da Anvisa não é eficiente.

Um outro ponto que merece atenção nas redes espontâneas dos graduandos e graduados em agronomia foi o ranqueamento das fontes ‘internet’ (5º lugar, com escore 147) e ‘Google’ (15º lugar, com escore 45) (Tabela 21). Essas fontes citadas de maneira genérica não são por si só fontes de informação. O Google é um serviço de buscas sitiado na internet. Ambos são ferramentas pelas quais o usuário pode buscar as fontes de informação que lhes interessam. Assim como Albright (2016) demonstrou os efeitos negativos que uma rede enviesada (propositalmente ou não) pode gerar nos resultados dos mecanismos de busca, indivíduos que não possuam relações bem estabelecidas com fontes de informação de qualidade estarão sujeito ao enviesamento dessas ferramentas, que não baseiam as suas recomendações em resultados de fontes confiáveis com conteúdo verificado. Os algoritmos de recomendação das ferramentas de busca apresentam os resultados que possuem mais chances de o usuário se identificar, ou seja, apresentam resultados com os quais o indivíduo já mantém relações fortes, reforçando vieses como bem descrito pela teoria da SWT (GRANOVETTER, 1973). O mesmo raciocínio se aplica ao ‘Youtube’ (5), citado espontaneamente de maneira menos expressiva do que os anteriores, e se aplica também às redes sociais citadas na rede estimulada (Tabela 22).

Indivíduos que baseiam suas decisões em vieses prejudiciais ou que adotem comportamentos extremos com fundamento em interpretações equivocadas das evidências possuem grande potencial para causar um efeito negativo significativo na rede mesmo que esses indivíduos ocorram com menor frequência. Isso é um dos efeitos das redes livre de escala como demonstraram Requião et al. (2020) ao realizar um ataque topológico à rede criminosa. No item *iii* das questões gerais sobre agrotóxicos (Tabela 27), quase 2% dos graduandos e graduados afirmaram discordar que os profissionais da agronomia são os responsáveis por definir quando e em quais condições os agrotóxicos devem ser utilizados, não reconhecendo o papel que esses profissionais desempenham para garantir que esses produtos sejam usados com eficiência e

segurança. No item *vi* cerca de 55% dos graduandos declararam não se sentir preparados para assumir a responsabilidade técnica de uma recomendação de agrotóxico, o que é compreensível visto que ainda não concluíram o curso. No entanto, entre os profissionais quase 42% se posicionaram da mesma forma e tal fato se torna ainda mais preocupante quando se observa que quase 20% dos que responderam já ter assumido a responsabilidade técnica de uma aplicação de agrotóxicos declararam não se sentir preparados para fazê-la (Tabela 27).

O sistema ‘Crea/Confea’, que possui a atribuição de determinar os limites do exercício profissional dos engenheiros(as) agrônomos(as), inclusive no que se refere a recomendação de agrotóxicos, obteve um desempenho irrisório tendo sido citado por apenas 2 graduados que atuam como docentes da agronomia (Tabelas 25) e mesmo na rede por manifestação estimulada foi ranqueada na 15ª posição (Tabela 21). Mesmo a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná – ‘ADAPAR’, um órgão cuja atuação é a nível estadual recebeu mais menções do que os Conselhos Federal e Regionais da agronomia, evidenciando fracas relações entre o profissional e os Conselhos no que se refere a esse assunto. Outros elementos que auxiliam na análise das relações entre os órgãos fiscalizadores do exercício profissional e fiscalizadores do uso dos agrotóxicos e os profissionais da agronomia são as respostas obtidas, ou não, por meio da LAI.

Ao ser questionado sobre os dados das fiscalizações realizadas pelos OESDVs, o MAPA informou que não possuía tais dados e que eles deveriam ser solicitados a cada um dos órgãos das UFs. Resposta semelhante foi obtida do CONFEA quando foram solicitados indicadores sobre a fiscalização do exercício profissional da agronomia em relação a prescrição de agrotóxicos e recomendou que as informações fossem encaminhadas a cada uma das unidades regionais, os CREAs. Dessa forma, foi necessário protocolar 54 pedidos (27 pedidos aos OESDVs e 27 pedidos aos CREAs) individualmente em cada uma das UFs. Cada um dos órgãos das UFs possui procedimentos próprios para o recebimento dos pedidos de acesso à informação. Em alguns havia sistema informatizado, em outros os pedidos eram recebidos por e-mail e em alguns para encaminhar o pedido era necessário imprimir formulário próprio para assinatura manual que deveria ser digitalizado e encaminhado por e-mail ao órgão responsável, um processo moroso que dificulta a publicização de dados que dariam indícios da qualidade do uso dos recursos públicos no controle da cadeia dos agrotóxicos.

Além da dificuldade para solicitar tais dados, cerca de 30% dos OESDV e dos CREAs não responderam aos questionamentos sobre os procedimentos de fiscalizações e outros tipos de ações em prol da qualificação da cadeia até a conclusão deste trabalho (Tabela 28). Além

disso, destacam-se as respostas das OESDV de São Paulo e do Paraná. O órgão de São Paulo condicionou o fornecimento dos dados à apresentação por parte do requerente de ofício com identificação do indivíduo ou órgão solicitante, finalidade do questionamento e esclarecimentos sobre como os dados fornecidos seriam utilizados. A LAI somente exige que a solicitação de acesso à informação seja feita por meio legítimo e que tenha a identificação do interessado com as especificações do pedido. O parágrafo 3º do artigo 10 da LAI afirma taxativamente que “São vedadas quaisquer exigências relativas aos motivos determinantes da solicitação de informações de interesse público”. Assim, contrariando a lei o órgão de São Paulo negou o fornecimento de informações. Já o OESDV do Paraná classificou o pedido como desproporcional e desarrazoado com base em legislação estadual para negar a prestação de informação de interesse público.

Nas fiscalizações do uso de agrotóxicos, poucas UFs informaram utilizar características locais, como por exemplo sazonalidade dos cultivos, para determinar a realização de fiscalizações. Muitas vezes os procedimentos se fundamentavam somente em condições estabelecidas em normas e outras baseavam-se exclusivamente na análise do preenchimento do receituário sem avaliar a adequação do uso do agrotóxico na prática. Das irregularidades encontradas, problemas com a devolução da embalagem vazia foram os mais mencionados. A destinação indevida dessas embalagens pode ocasionar desfechos negativos tanto no meio ambiente, como na saúde da população. A segunda irregularidade com maior número de detecções foi o armazenamento indevido do produto, situação que favorece o acesso de pessoas não qualificadas ao agrotóxico, sendo portanto, uma evidência que justifica o grande número de notificações de intoxicação em contextos em que a finalidade de uso dos produtos foi desrespeitada (Quadro 3).

A maioria das demais irregularidades mencionadas pelos OESDVs foram relacionadas a problemas na emissão das receitas agronômicas ou desrespeito do usuário às condições de aplicação do produto (Quadro 3). Todos os OESDVs que responderam à solicitação de informação mencionaram que realizam ações educativas sobre o uso correto de agrotóxicos. Menos da metade das UFs informaram realizar alguma ação conjunta com as Secretarias Municipais de Agricultura (ou órgão equivalente). E uma quantidade ainda menor informou ter alguma ação integrada com os respectivos CREAs das UFs para melhoria da cadeia dos agrotóxicos. As resposta obtidas dos CREAs foram muito semelhantes às dos OESDVs. Poucos informaram utilizar as características locais e sazonais para guiar as fiscalizações. O

CREA/Sergipe informou que possui sistema informatizado para emissão das receitas e que no estado é permitido aos RTs a emissão de 300 receitas por mês, o que leva ao questionamento de que se é factível um profissional emitir esse número de receitas em um mês cumprindo todas as exigências técnicas e legais.

Sobre quais foram as irregularidades mais encontradas nas fiscalizações do exercício profissional, apenas o CREA/Rio Grande do Sul forneceu essas informações detalhadas. Com quase 10 vezes o número de autuações da segunda irregularidade mais encontrada, o exercício legal da profissão, ou seja, profissionais não habilitados fazendo recomendação de agrotóxico foi a infração mais detectada (Tabela 29). As irregularidades verificadas nos demais CREAs foram relacionadas à falta do receituário e ao receituário preenchido de maneira displicente. Quando questionados sobre as medidas adotadas para reduzir a ocorrência das irregularidades encontradas a resposta mais comum foi a adoção das medidas legais cabíveis, outros informaram realizar campanhas informativas e de conscientização, mas nenhum informou utilizar os dados das fiscalizações como balizador das ações das campanhas. O CREA/Rio de Janeiro fez questão ainda de destacar que o órgão não fiscaliza a recomendação de agrotóxicos, mas sim o exercício profissional, o que é um contrassenso uma vez que é atribuição do profissional da agronomia a recomendação de agrotóxicos.

O Confea e os CREAs foram questionados sobre suas ações quando há a necessidade de atualizar a grade curricular da graduação em agronomia, bem como atualizar os profissionais já no mercado de trabalho quando surgem novos fatos científicos e regulatórios que impactam o exercício profissional e as respostas foram divergentes. O Confea informou que cabe ao órgão publicar norma com os critérios a serem adotados. Nos CREAs houve casos de responsabilização do Confea por meio da câmara especializada da agronomia, outros informaram realizar palestras e comunicados. Em outras respostas a responsabilidade foi colocada nos docentes, nas IES, no MEC e nos próprios profissionais. E houve CREA que respondeu não ter responsabilidade no assunto. Se as respostas às questões dos pedidos de acesso à informação que questionaram os procedimentos para controle da cadeia dos agrotóxicos foram discrepantes, situação mais complicada é verificada nas questões que solicitaram indicadores da execução das fiscalizações, por parte das OESDVs e CREAs, do uso e da recomendação de agrotóxicos, respectivamente.

Aproximadamente 63% dos OESDVs e CREAs não responderam ou responderam não possuir dados quantitativos sobre as fiscalizações (Tabela 30). Apenas 4 CREAs e 1 OESDV

prestaram as informações detalhadas por mês e ano dos últimos 10 anos como foram solicitadas. As demais unidades estaduais ou possuíam os dados detalhados, mas para período inferior a 10 anos, que ainda é um caso positivo ou só possuíam os dados agregados, o que inviabilizaria verificar o desempenho das fiscalizações ao longo do tempo para planejar as ações seguintes. As boas práticas da comunicação de risco recomendam que as ações adotadas devem ser de acordo com as especificidades de cada local e por isso é positivo que as instâncias estaduais dos órgãos da agricultura e do conselho profissional tenham autonomia para planejar as intervenções de acordo com a realidade local. Porém, para racionalização do uso dos recursos é necessário que as ações locais sejam articuladas em esforços de cooperação e coordenação para um melhor desempenho do controle da cadeia dos agrotóxicos, necessitando de ação integrada entres os entes envolvidos em todas as esferas (BODIN, 2017).

A autonomia dos órgãos locais não deve se restringir, entretanto, à liberdade de planejamento e tomada de decisão. Para exercer sua autonomia de fato, os órgãos precisam contar com recursos suficientes para execução do trabalho. O contexto de utilização dos agrotóxicos são propriedades rurais nem sempre de fácil acesso e distantes umas das outras. Como relatado em uma das respostas dos pedidos de acesso à informação, esses órgãos geralmente contam com número de servidores e recursos insuficientes, o que inviabiliza a realização de ações fiscalizatórias em maior número. Além disso, as autuações ainda geram processos administrativos que precisam ser acompanhados por longos períodos, demandando ainda mais os já escassos recursos das instituições. E é exatamente devido à limitação dos recursos que abordagens que utilizam inteligência analítica de dados para subsidiar tomadas de decisões que envolvam situações complexas precisam ser adotadas.

A própria concepção do conceito de gerenciamento de risco (Figura 1) exige que as intervenções devam ser pautadas na aquisição de dados sobre o problema e no monitoramento contínuo dos resultados (USEPA, 1998), o que não se demonstrou realidade no presente caso. O primeiro dos oito estágios propostos por Fischhoff (1995, p. 138) para uma comunicação de risco adequada é “acertar os números”. Sem os indicadores adequados não é possível gerenciar ou comunicar qualquer risco. Segundo o autor, uma falta de propensão do comunicador para disponibilizar dados corretos, pode levar a audiência a entender que tal fato se deve à tentativa de esconder algo relevante. Esses dados devem ser disponibilizados, e corretamente comunicados, mesmo que revelem situações incômodas. Este é o primeiro passo para que o

gestor do risco ganhe a confiança da audiência, demonstra compromisso e uma real intenção de se empenhar na solução do problema.

Mesmo nesse cenário de restrições, em algumas das UFs os órgãos apresentaram soluções, como sistema eletrônico de emissão de receituário com acesso compartilhado entre OESDV e CREA, cuja efetividade poderia ser avaliada e sendo o resultado positivo servir de inspiração para implementação em maior escala. Como bem elencado por Fischhoff (1995), as ações isoladas além de serem menos eficientes impedem que os atores aprendam com os êxitos e fracassos de outros que enfrentaram situações semelhantes, a solução de problemas complexos dificilmente estará sob governabilidade de apenas um ator e, por fim, o isolamento impossibilita aprender como se dá o processo de incorporação de novos conhecimentos na rotina dos envolvidos, comprometendo a comunicação do risco.

No cenário geral o que se observa dos dados é que predominantemente as relações entre os órgãos federais e estaduais, os profissionais da agronomia e os usuários de agrotóxicos não possuem os ajustes necessários para que o desempenho da cadeia dos agrotóxicos garanta a rentabilidade da atividade agrícola sem renunciar à segurança daqueles expostos no contexto de aplicação de agrotóxicos. A postura dos atores envolvidos sugere que a incorporação de um novo conhecimento ou tecnologia (p.e.: uma norma que altere os parâmetros de segurança ocupacional da aplicação de agrotóxico) se daria de forma passiva em muitos dos casos, o que seria mais demorado e dispendioso (BORGATTI; HALGIN, 2011).

Esses resultados ainda podem ser considerados otimistas por conta de um efeito que ocorre em pesquisas que envolvem análise de redes sociais devido aos fenômenos relacionados à homofilia e SWT. Os padrões de respostas dos participantes da agronomia aos itens psicométricos, às redes de informações mapeadas e aos demais dados obtidos pelo formulário eletrônico também sofrem um efeito das redes individuais dos próprios autores deste trabalho. Logo as relações mantidas entre os autores deste trabalho com graduandos e graduados da agronomia tendem a enviesar as respostas a serem mais convergentes. Por isso, o ideal é que estudos que utilizem abordagens metodológicas semelhantes a essa sejam conduzidos por outros pesquisadores e em contextos diversos para minimizar os efeitos das redes pessoais dos autores. Outras linhas de pesquisas que poderiam complementar o presente trabalho seriam no intuito de investigar se tais resultados se relacionam com outros indicadores de desempenho da cadeia dos agrotóxicos, por exemplo, verificar se a maior ou menor presença do poder público por meio de ações de fiscalização reduzem as chances de exposição que geram as intoxicações.

Em suma, os dados apresentados demonstraram que o instrumento psicométrico proposto não pode ser recomendado para comparação dos grupos a nível de traço latente, mas se mostrou útil para captar semelhanças e diferenças de percepções entre os graduandos e graduados em agronomia e os participantes do órgão regulador da saúde, a Anvisa. Foram encontradas diferenças significativas entre os padrões de respostas aos itens psicométricos da Anvisa e dos respondentes da agronomia, demonstrando que os grupos interpretam situações de risco na aplicação de agrotóxico de maneiras diferentes, indicando que as relações estabelecidas entre a Agência da saúde e o público da agronomia são fracas, concordando com os resultados das redes de informação sobre segurança na aplicação de agrotóxicos

Também foi possível identificar atores com grande centralidade nas redes de fontes de informação mapeadas, com grande dependência do rótulo e da bula dos produtos que despontaram como a fonte que mais recebeu menções, situação criticada na literatura da comunicação do risco. Outros atores que tiveram grande relevância nas redes do público da agronomia são de alguma forma relacionados ao MAPA. Além do próprio Ministério, o Agrofit que é gerido pelo órgão e a Embrapa que é vinculada ao órgão estiveram entre os mais citados. Uma vez que as relações entre o público da agronomia e as fontes relacionadas ao MAPA são fortes é razoável supor que mesmo sendo fortes, tais relações não são suficientes para que haja uma convergência satisfatória entre as percepções dos graduandos e graduados em agronomia e a dos servidores do órgão regulador da saúde. Com outras palavras, boa parte das relações orbitam o MAPA, isso confere ao Ministério grande capacidade de disseminação de informação, mas essas relações precisam ser mais bem exploradas para favorecer a formação de percepções mais congruentes entre os profissionais e os órgãos reguladores.

O Confea e os CREAs, tiveram desempenho ínfimo como fonte de informação sobre segurança da aplicação dos agrotóxicos, mesmo sendo as instituições legalmente instituídas para delimitar e fiscalizar a atuação do(a) profissional da agronomia. O sistema Confea/CREAs possui grande potencial de alcance dentro da rede da agronomia, pois os profissionais possuem uma relação obrigatória com o órgão, mas visto seu desempenho como fonte de informação sobre segurança do uso de agrotóxicos trata-se de um potencial não explorado, o que abre algumas janelas de possibilidades. Em relação aos pedidos de acesso à informação, é plausível admitir fracas relações no controle da cadeia dos agrotóxicos entre os órgãos reguladores e fiscalizadores nos níveis federal, estadual e municipal, que pode ser devido à falta de iniciativa das instituições e/ou à falta de recursos dedicados, uma vez que manter relações ativas em larga

escala e por longos períodos como se espera em uma política pública demanda muita energia do sistema, mas se trata de um investimento necessário. As outras fontes identificadas também podem servir para aprimorar a eficiência de possíveis iniciativas públicas e privadas para comunicação de riscos da aplicação dos agrotóxicos.

Apesar deste estudo se dedicar a avaliar a cadeia dos agrotóxicos sob a perspectiva da agronomia, é preciso ainda entender também como se estruturam as relações e quais são as percepções dos colegas profissionais da engenharia florestal e dos técnicos agrícolas e florestais que compartilham algumas atribuições profissionais na recomendação de agrotóxicos. Dessa maneira, em uma situação que haja necessidade de disseminar novas tecnologias ou novas práticas para redução de riscos nas aplicação de agrotóxicos nestes grupos, são potencialmente centenas de milhares de profissionais que precisam ser alcançados pelas mensagens da comunicação do risco, que devem ser adequadas para gerar mudanças de comportamento.

Em estudos predominantemente transversais como este não é recomendado fazer inferências causais entre os fenômenos observados (p.e.: relação entre percepção de risco e redes de fontes de informação). Contudo, eles fornecem uma linha de base tanto para planejar estudos mais adequados para determinação de causalidade, como para o planejamento de uma política pública com o intuito de comunicar riscos das aplicações de agrotóxicos com base em intervenção em redes sociais.

7 CONCLUSÕES

O instrumento psicométrico utilizado não permite fazer comparações a nível de traço latente, mas foi suficiente para indicar diferenças estatísticas significativas entre as percepções de risco dos grupos avaliados (graduandos e graduados em agronomia e Anvisa), utilizando as diferenças nos padrões de respostas dos respondentes a afirmações relacionadas aos riscos dos agrotóxicos. Interpretações indevidas de conceitos que podem condicionar recomendações inadequadas de mitigação de riscos do uso de agrotóxicos. As diferenças psicométricas são consistentes com o desempenho da Anvisa como fonte de informação para os grupos da agronomia. Os graduandos e graduados em agronomia demonstraram grande dependência do rótulo e da bula dos produtos, o que é contraindicado pelas boas práticas da comunicação de risco. Também foi possível identificar alguns atores com posição favorável na rede que podem atuar como grandes propagadores da comunicação de risco, como o MAPA e os outros entes relacionados. Os Conselhos profissionais federal e regionais possuem grande potencial de alcance nas redes dos profissionais, porém os dados sugerem que o potencial não é explorado, mas pode passar a ser caso sejam adotadas medidas para aumentar o protagonismo da instituição.

Como perspectiva de perguntas de pesquisa cujas respostas complementarizam a consecução dos objetivos deste trabalho podem ser citada a construção de um instrumento psicométrico novo ou adaptação de um existente que permita comparar os traços latentes das percepções de risco de diferentes grupos. Restam ainda um número expressivo de outros atores que atuam como comunicadores (engenheiros(as) florestais, técnicos(as) agrícolas, mídias tradicionais, novas mídias etc.) e como audiência (trabalhadores rurais, transeuntes e residentes de áreas rurais, população urbana etc.) que ao se relacionarem compõem uma rede de comunicação de riscos dos agrotóxicos muito mais intrincada do que a rede do público da agronomia. Além disso, este trabalho limitou-se a avaliar a percepção dos riscos relativos à saúde humana, mas para que a gestão dos riscos seja mais robusta é necessário abordar o problema também sob a perspectivas dos riscos ambientais.

Aplicação de abordagens semelhantes, envolvendo psicometria e análise de redes sociais em contextos diferentes podem reduzir possíveis incertezas causadas pela influência das redes individuais dos pesquisadores nas respostas obtidas. As informações recebidas por meio da LAI dos órgãos estaduais podem ser cruzadas com outros indicadores (p.e.: notificação de

intoxicação por agrotóxico) para vislumbrar iniciativas regionais que causam efeito positivo na rede. Tais abordagens podem minimizar os impactos negativos da falta de recursos e de pessoal dos órgãos públicos. Entretanto, a inteligência de dados resolve muitos problemas, mesmo assim, o sistema demanda um mínimo de recursos para o bom funcionamento de qualquer política pública.

O conjunto de normas vigentes possui um encadeamento lógico e razoavelmente bem definidos na distribuição das responsabilidades de cada ator na cadeia dos agrotóxicos. Todavia, as relações estabelecidas entre os atores públicos das esferas federal, estadual e municipal não possuem um ajuste que favoreça a articulação com os atores privados para que a cadeia tenha um desempenho satisfatório na prevenção de exposição excessiva a agrotóxicos da população no contexto de sua aplicação. Provavelmente o melhor indicador desse desajuste seja o fato de que as intoxicações por agrotóxicos continuam acontecendo, demandando uma política pública.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSON, B.; HORVAT, B. **The Rise of the Weaponized AI Propaganda Machine**. Disponível em: <<https://medium.com/join-scout/the-rise-of-the-weaponized-ai-propaganda-machine-86dac61668b>>. Acesso em: 7 jun. 2020.

ALBRIGHT, J. **The #Election2016 Micro-Propaganda Machine - Jonathan Albright**. Disponível em: <<https://medium.com/@d1gi/the-election2016-micro-propaganda-machine-383449cc1fba#.14h9hafbd>>. Acesso em: 21 jun. 2020.

ALBERT, R.; JEONG, H.; BARABÁSI, A. L. Error and attack tolerance of complex networks. **Nature**, v. 406, p. 378–382, 2000.

ALBRIGHT, J. **The #Election2016 Micro-Propaganda Machine**. Disponível em: <<https://medium.com/@d1gi/the-election2016-micro-propaganda-machine-383449cc1fba#.14h9hafbd>>. Acesso em: 22 jun. 2020.

ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 296, de 29 de julho de 2019: Dispõe sobre as informações toxicológicas para rótulos e bulas de agrotóxicos, afins e preservativos de madeira. **Diário Oficial da União nº 146, Seção 1, de 31 de julho de 2019**, 2019a.

ANVISA. **Reavaliação de agrotóxicos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/agrotoxicos/reavaliacao-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 19 mar. 2022b.

ANVISA. **Agrotóxicos em alimentos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anvisa/pt-br/acessoainformacao/perguntasfrequentes/agrotoxicos/agrotoxicos-em-alimentos>>. Acesso em: 15 mar. 2022a.

ANVISA. **Consulta Pública nº 987 de 15/12/2020 — Diretrizes para a Avaliação do Risco da Exposição de Operadores, Trabalhadores, Residentes e Transeuntes aos Agrotóxicos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/economia/pt-br/acesso-a-informacao/reg/participacao-social/anvisa-consulta-publica-no-987-de-15-12-2020>>. Acesso em: 18 mar. 2022b.

ASPAROUHOV, T.; MUTHÉN, B. Simple Second Order Chi-Square Correction. 2010.

BABUT, M. et al. Pesticide risk assessment and management in a globally changing world-report from a European interdisciplinary workshop. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 20, p. 8298–8312, 2013.

BELO, M. S. DA S. P. et al. Uso de agrotóxicos na produção de soja do Estado do Mato Grosso: um estudo preliminar de riscos ocupacionais e ambientais. **Revista Brasileira de Saude**

Ocupacional, v. 37, n. 125, p. 78–88, 2012.

BERNARDINO, V. L. et al. Percepção dos estudantes do curso de agronomia sobre o tema agrotóxicos. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, p. 1–14, 2018.

BODIN, Ö. Collaborative environmental governance: Achieving collective action in social-ecological systems. **Science**, v. 357, n. 6352, 2017.

BOND, R. M. et al. A 61-million-person experiment in social influence and political mobilization. **Nature**, v. 489, n. 7415, p. 295–298, 13 set. 2012.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. . **Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home>>. Acesso em: 1 jun. 2021.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; JOHNSON, J. C. Analyzing Social Networks. In: SEAMAN, J. (Ed.). . **Analyzing Social Networks**. 2. ed. London: SAGE Publications Ltd., 2018. p. 1–12.

BORGATTI, S. P.; HALGIN, D. S. On network theory. **Organization Science**, v. 22, n. 5, p. 1–14, 2011.

BRANDES, U. et al. What is network science? **Network Science**, v. 1, n. 1, p. 1–15, 2013.

BRASIL. Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989 - “Lei dos agrotóxicos”. . 1989.

BRASIL. DECRETO Nº 4.074, DE 4 DE JANEIRO DE 2002: Regulamenta a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a p. 1–28, 2002.

BRASIL. Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 - Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei n. . 2011.

BROWN, T. A. **Confirmatory factor analysis for applied research**. - **PsycNET**. [s.l: s.n.].

BUENO, W. DA C. Jornalismo científico: conceito e funções. **Ciência e Cultura**, v. 37, n. 9, p. 1420–1427, 1985.

CHESS, C. Organizational theory and the stages of risk communication. **Risk Analysis**, v. 21, n. 1, p. 179–188, 2001.

CONFEA. **Registros por Crea, Grupo, Modalidade, Nível, Título e Gênero**. Disponível em:

<<https://relatorio.confea.org.br/Profissional/RegistrosPorGrupo>>. Acesso em: 15 mar. 2022.

CONFEA. RESOLUÇÃO Nº 344, DE 27 JULHO DE 1990: Define as categorias profissionais habilitadas a assumir a Responsabilidade Técnica na prescrição de produtos agrotóxicos, sua aplicação e atividades afins. **D.O.U. de 2 de ago. 1990 - Seção I - Pág. 14.737**, 1990.

CREA/PR. **Manual de Orientação sobre Receituário Agrônomo: prescrição, uso e comércio de agrotóxicos**. Curitiba: [s.n.].

CRONBACH, L. J. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrika**, v. 16, n. 3, p. 297–334, set. 1951.

DE AMORIM RIBEIRO, E. M. B.; BASTOS, A. V. B. Redes sociais interorganizacionais na efetivação de projetos sociais. **Psicologia e Sociedade**, v. 23, n. 2, p. 282–292, 2011.

DE ARAÚJO-PINTO, M.; PERES, F.; MOREIRA, J. C. Utilização do modelo FPEEEA (OMS) para a análise dos riscos relacionados ao uso de agrotóxicos em atividades agrícolas do estado do rio de janeiro. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 17, n. 6, p. 1543–1555, 2012.

DENIS, J.-L. Institucionalização da avaliação na administração pública Institutionalization of evaluation in public administration. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 10, n. 1, p. 229–237, 2010.

DUNN, O. J. Multiple Comparisons Using Rank Sums. **Technometrics**, v. 6, n. 3, p. 241–252, 1964.

ECHA. Guidance on the communication of information on the risks and safe use of chemicals. v. 1, p. 1–68, 2010.

EFSA, E. F. S. A. et al. Guidance on dermal absorption. **EFSA Journal**, v. 15, n. 6, p. 60, 2017.

FARIA, N. M. X. et al. Trabalho rural e intoxicações por agrotóxicos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 5, p. 1298–1308, 2004.

FERRANDO, P. J.; LORENZO-SEVA, U. Assessing the Quality and Appropriateness of Factor Solutions and Factor Score Estimates in Exploratory Item Factor Analysis: **Educational and Psychological Measurement**, v. 78, n. 5, p. 762–780, 7 jul. 2018.

FISCHHOFF, B. Risk Perception and Communication Unplugged: Twenty Years of Process. **Risk Analysis**, v. 15, n. 2, p. 137–145, 1995.

FONSECA, M. D. G. U. et al. Percepção de risco: maneiras de pensar e agir no manejo de agrotóxicos. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 12, n. 1, p. 39–50, 2007.

GOMIDE, M.; SCHÜTZ, G. E. Análise de redes Sociais e práticas avaliativas: Desafios à vista. **Physis - Revista de Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 819–842, 2015.

GOOGLE. **Colaboratory**. Disponível em: <https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb?hl=pt_BR>. Acesso em: 16 fev. 2022.

GRANOVETTER, M. S. The Strength of Weak Ties. **American Journal of Sociology**, v. 78, n. 6, p. 1360–1380, 1973.

GREGOLIS, T. B. L.; PINTO, W. DE J.; PERES, F. Percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores da agricultura familiar do município de Rio Branco, AC. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 37, n. 125, p. 99–113, 2012.

HIGGINS, S. S.; RIBEIRO, A. C. **Análise de Redes em Ciências Sociais**. Brasília: Escola Nacional de Administração Pública (ENAP), 2018.

KRUSKAL, W. H.; WALLIS, W. A. Use of Ranks in One-Criterion Variance Analysis. **Journal of the American Statistical Association**, v. 47, n. 260, p. 583–621, 1952.

LARANJEIRA, P. A.; CAVIQUE, L. Métricas de Centralidade em Redes Sociais. **Revista de Ciências da Computação**, v. 9, p. 1–20, 2014.

LEPREVOST, C. E.; BLANCHARD, M. R.; COPE, W. G. The pesticide risk beliefs inventory: A quantitative instrument for the assessment of beliefs about pesticide risks. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 8, n. 6, p. 1923–1935, 2011.

LimeSurvey. Disponível em: <<https://www.limesurvey.org/pt/>>. Acesso em: 15 fev. 2022.

LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. Robust Promin: a method for diagonally weighted factor rotation. **LIBERABIT. Revista Peruana de Psicología**, v. 25, n. 1, p. 99–106, 19 jun. 2019.

LORENZO-SEVA, U.; FERRANDO, P. J. **Factor**TarragonaUniversitat Rovira e Virgili, , 2021. Disponível em: <<https://psico.fcep.urv.cat/utilitats/factor/Download.html>>. Acesso em: 16 fev. 2022

MACHADO, C. C. V. et al. **Scientific Self Isolation: International Trends in Misinformation and the departure from the scientific debate**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://laut.org.br/wp-content/uploads/2020/11/Political-Self-Isolation-vF.pdf>>.

MARQUES, E. C. Redes sociais e poder no estado Brasileiro: Aprendizados a partir das políticas urbanas. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 21, n. 60, p. 15–41, 2006.

METZ, J. et al. **Redes Complexas: Conceitos e Aplicações** **Relatórios Técnicos do ICMC**. São Carlos: [s.n.].

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Fiscalização Estadual de Agrotóxicos**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/soja/cs-soja-anos-anteriores>>. Acesso em: 5 fev. 2020.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Registro de instituição de ensino**. Disponível em: <<https://sisu.mec.gov.br/#/relatorio%23onepage>>. Acesso em: 2 nov. 2020.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Relatório Nacional de Vigilância em Saúde de Populações Expostas a Agrotóxicos**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/relatorio_nacional_vigilancia_populacoes_expostas_agrotoxicos.pdf>.

NEWMAN, M. The structure and function of complex networks. **Society for Industrial and Applied Mathematics**, v. 45, n. 2, p. 167–256, 2003.

OECD. OECD Guidance Document on Risk Communication for Chemical Risk Management. **OECD Environment, Health and Safety Publications - Series on Risk Management**, v. 16, p. 1–65, 2002.

OLIVEIRA-SILVA, J. J. et al. Influência de fatores socioeconômicos na contaminação por agrotóxicos, Brasil. **Revista de Saude Publica**, v. 35, n. 2, p. 130–135, 2001.

PERES, F. et al. Comunicação relacionada ao uso de agrotóxicos em região agrícola do Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 6, p. 564–570, 2001.

PERES, F. et al. Percepção das condições de trabalho em uma tradicional comunidade agrícola em Boa Esperança, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 20, n. 4, p. 1059–1068, 2004.

PERES, F. et al. Desafios ao estudo da contaminação humana e ambiental por agrotóxicos. **Challenges in the study of human and environmental contamination by pesticides**. **Centro de estudo da saúde do trabalhador**, 2005.

PERES, F. et al. Design of risk communication strategies based on risk perception among farmers exposed to pesticides in Rio de Janeiro State, Brazil. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 56, n. 1, p. 77–89, jan. 2013.

PERES, F.; ROZEMBERG, B.; LUCCA, S. R. DE. Percepção de riscos no trabalho rural em

uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. **Cad. Saúde Pública**, v. 21, n. 6, p. 1836–1844, 2005.

PERSAUD, E.; LEPREVOST, C. Risk Perceptions and Barriers to Protective Behavior Use Among Chemical Tank Cleaners: An Exploratory Study. **Journal of Primary Prevention**, v. 39, n. 6, p. 611–618, 2018.

PRANEETVATAKUL, S.; SCHREINEMACHERS, P.; LAITAE, C. Pesticide Risk Behavior and Knowledge of Chili and Tomato Farmers. **International Journal of Vegetable Science**, v. 22, n. 4, p. 333–345, 2016.

REMBISCHEVSKI, P.; CALDAS, E. D. Agroquímicos para controle de pragas no Brasil: análise crítica do uso do termo agrotóxico como ferramenta de comunicação de risco. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 6, n. 4, p. 2–12, 2018.

REQUIÃO, B. et al. Assessing police topological efficiency in a major sting operation on the dark web. **Nature**, v. 10, n. 73, p. 1–10, 2020.

ROTHER, H.-A. Challenges in Pesticide Risk Communication. **Encyclopedia of Environmental Health**, v. 1, p. 566–575, 2011.

SCOTT, J. P. **Social Network Analysis: A Handbook**. 2^a ed. Califórnia: SAGE Publications Ltd., 1991.

SOUZA, C. Políticas públicas: Uma revisão da literatura. **Sociologias**, v. 16, p. 20–45, jul. 2006.

TIMMERMAN, M. E.; LORENZO-SEVA, U. Dimensionality assessment of ordered polytomous items with parallel analysis. **Psychological methods**, v. 16, n. 2, p. 209–220, jun. 2011.

USEPA. **Overview of Risk Assessment in the Pesticide Program | Pesticide Science and Assessing Pesticide Risks | US EPA**. Disponível em: <<https://www.epa.gov/pesticide-science-and-assessing-pesticide-risks/overview-risk-assessment-pesticide-program>>. Acesso em: 2 mar. 2020.

USEPA. **Guidelines for Ecological Risk Assessment** Washington, DC, USA U.S. Environmental Protection Agency, , 1998. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-11/documents/eco_risk_assessment1998.pdf>. Acesso em: 9 mar. 2020

VALENTE, T. W. Network interventions. **Science**, v. 337, p. 49–53, 2012.

WALTON, A. M. L. et al. A Comparison of Pesticide Risk Beliefs between Farmers and Farmworkers: Implications for Risk Communication and Education. **Journal of Agromedicine**, v. 26, n. 4, p. 436–440, 2021.

APÊNDICE A – QUESTÕES GERAIS SOBRE AGROTÓXICOS INCLUÍDAS NO FORMULÁRIO ELETRÔNICO

- i. As pessoas que trabalham aplicando agrotóxicos devem se informar das condições de segurança pelo rótulo e pela bula do produto.
- ii. O rótulo e a bula dos agrotóxicos são boas fontes de informações para recomendar a aplicação de agrotóxicos com segurança.
- iii. O engenheiro agrônomo é o responsável por definir quando e em quais condições os agrotóxicos devem ser utilizados.
- iv. Sempre consulto as informações da Agência Nacional de Vigilância Sanitária para me manter informado sobre os riscos dos agrotóxicos.
- v. Você já assumiu a responsabilidade técnica por alguma recomendação de agrotóxico?
- vi. Neste momento, você se sente preparado(a) para assumir a responsabilidade técnica de uma aplicação de agrotóxico?
- vii. Você sabia que a Anvisa está preparando uma norma sobre avaliação do risco ocupacional de aplicações de agrotóxicos?

**APÊNDICE B – PEDIDO DE INFORMAÇÕES ENCAMINHADO AO MINISTÉRIO
DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

- i. Número de fiscalizações do uso de agrotóxicos por ano e por UF;
- ii. Número de não conformidades detectadas referente ao uso de agrotóxicos por ano e por UF;
- iii. Tipo de não conformidades encontradas referente ao uso de agrotóxico por ano e por UF;
- iv. Quais as medidas adotadas para cada tipo de não conformidade encontrada;
- v. E se possível, o tamanho da propriedade na qual foram realizadas as ações de fiscalização.

APÊNDICE C – PEDIDO DE INFORMAÇÕES ENCAMINHADO AO CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA

i. O art. 3º da Resolução CONFEA nº 344/1990, dá atribuição aos técnicos agrícolas e tecnólogos da área da agropecuária e florestas para assumir a responsabilidade técnica na aplicação de agrotóxicos e afins. No entanto, a lista de profissionais enquadrados como técnicos ou tecnólogos do grupo da agronomia é bem extensa (link: <http://estatistica.CONFEA.org.br:8080/EstatisticaSic/ModEstatistica/Pesquisa.jsp?vw=CREAGrupoModalidadeNivelTituloGenero>). A quais títulos profissionais o art. 3º da Resolução CONFEA 344/1990 se refere especificamente?

ii. Com relação à responsabilidade técnica para prescrição de receituário agrônomo para recomendação de agrotóxicos (engenheiros) e para aplicação desses produtos (engenheiros e técnicos) como são realizadas as fiscalizações dessas atividades profissionais por parte do sistema CREA/CONFEA?

iii. O sistema CREA/CONFEA possui indicadores das fiscalizações dessa atividade profissional? e, se em caso afirmativo; Quantas ARTs [anotações de responsabilidade técnica] para recomendação de agrotóxicos e para a aplicação de agrotóxicos foram emitidas nos últimos 10 anos por cada grupo de profissionais mencionados na Resolução CONFEA nº 344/1990 por UF? Quantas fiscalizações dessa atividade foram realizadas nos últimos 10 anos por UF? Em quantas dessas fiscalizações foram encontradas irregularidades e quais foram as irregularidades encontradas por UF? Para cada tipo de irregularidade, quais são as medidas adotadas pelo sistema CREA/CONFEA para diminuir a ocorrência das irregularidades?

iv. Quais são as instituições de ensino por UF atualmente habilitadas a oferecer os cursos mencionados na Resolução CONFEA nº 344/1990? Se disponíveis, seria possível também disponibilizar os contatos de e-mail e telefone dessas instituições?

v. Quais são as diretrizes ou parâmetros curriculares mínimos exigidos para cada um dos cursos de formação dos profissionais mencionados na Resolução CONFEA nº 344/1990?

vi. No caso de surgimento de novos fatos científicos, tecnológicos e regulatórios que afetem substancialmente o exercício dos profissionais listados na Resolução CONFEA nº 344/1990, como se dá a incorporação desses novos conhecimentos tanto na formação desses profissionais, como na rotina daqueles profissionais que já estão no mercado de trabalho?

vii. É possível ter acesso aos conteúdos dos receituários agronômicos emitidos para recomendação de agrotóxicos e para a aplicação desses produtos emitida nos últimos anos? Se sim, qual o procedimento?

APÊNDICE D – PEDIDO DE INFORMAÇÕES ENCAMINHADO AOS ÓRGÃOS ESTADUAIS DE DEFESA SANITÁRIA VEGETAL

- i. Como são realizadas e quais os critérios utilizados nas fiscalizações do uso de agrotóxico por parte deste OESDV?
- ii. Quais são os critérios utilizados para determinar quando e onde as fiscalizações serão realizadas?
- iii. Quantas fiscalizações do uso de agrotóxicos foram realizadas por mês nos últimos 10 anos?
- iv. Quantas não conformidades foram encontradas nas fiscalizações do uso de agrotóxicos por mês dos últimos 10 anos?
- v. Quais os tipos de não conformidades encontradas nas fiscalizações do uso de agrotóxicos por mês dos últimos 10 anos?
- vi. Quais as medidas processuais adotadas por este OESDV para cada tipo de não conformidade encontrada?
- vii. Para cada tipo de irregularidade encontrada nas fiscalizações do uso de agrotóxicos, quais são as medidas adotadas por este OESDV para diminuir a ocorrência das irregularidades?
- viii. Se possível, solicito outros dados qualitativos sobre as fiscalizações (tamanho da propriedade, sexo do fiscalizado, idade, nível de escolaridade do proprietário etc).
- ix. Nos últimos 10 anos quais foram, se existiram, as iniciativas, programas, projetos, seminários etc. deste OESDV que abordaram o tema agrotóxico. Se possível, encaminhar o nome do evento, tema, público-alvo, número de participantes, atas, apresentações etc.
- x. Este OESDV desenvolve ou desenvolveu algum trabalho em conjunto com o CREA deste estado para qualificação da cadeia dos agrotóxicos nos últimos 10 anos? Se sim, quais?
- xi. Este OESDV desenvolve ou desenvolveu algum trabalho em conjunto com as Secretarias Municipais de Agricultura (ou órgão equivalente) para a qualificação da cadeia dos agrotóxicos nos últimos 10 anos? Se sim, quais?

APÊNDICE E – PEDIDO DE INFORMAÇÕES ENCAMINHADO AOS CONSELHOS REGIONAIS DE ENGENHARIA E AGRONOMIA DO DISTRITO FEDERAL

- i. Com relação à responsabilidade técnica para prescrição de receituário agrônomico para recomendação de agrotóxico, como são realizadas e quais os critérios utilizados nas fiscalizações dessas atividades profissionais por parte deste CREA?
- ii. Quais são os critérios utilizados para determinar quando e onde as fiscalizações serão realizadas?
- iii. Quantas ARTs para recomendação de agrotóxicos foram emitidas por mês nos últimos 10 anos pelos engenheiros agrônomos?
- iv. Quantos profissionais da agronomia emitiram ART para recomendação de agrotóxicos por mês nos últimos 10 anos?
- v. Quantas fiscalizações dessa atividade foram realizadas por mês nos últimos 10 anos?
- vi. Em quantas dessas fiscalizações foram encontradas irregularidades e quais foram as irregularidades encontradas?
- vii. Para cada tipo de irregularidade encontrada nas fiscalizações das recomendações de agrotóxicos, quais são as medidas adotadas pelo CREA para diminuir a ocorrência das irregularidades?
- viii. No caso de surgimento de novos fatos científicos, tecnológicos e regulatórios que afetem substancialmente o exercício dos profissionais da agronomia, como se dá a incorporação desses novos conhecimentos tanto na formação desses profissionais, como na rotina daqueles profissionais que já estão no mercado de trabalho?
- ix. Existe alguma norma, recomendação ou qualquer material informativo do CREA deste estado para orientar as fiscalizações da recomendação e uso dos agrotóxicos?
- x. Nos últimos 10 anos quais foram, se existiram, as iniciativas, programas, projetos, seminários etc. deste CREA que abordaram o tema agrotóxico. Se possível, encaminhar o nome do evento, tema, público-alvo, número de participantes, atas, apresentações etc.
- xi. Este CREA desenvolve ou desenvolveu algum trabalho em conjunto com a Secretaria Estadual de Agricultura (ou órgão equivalente) para a qualificação da cadeia dos agrotóxicos nos últimos 10 anos? Se sim, quais?

APÊNDICE F – PADRÕES DAS RESPOSTAS AGREGADAS AOS ITENS PSICOMÉTRICOS DE GRADUANDOS E GRADUADOS EM AGRONOMIA E DOS PARTICIPANTES DA ANVISA.

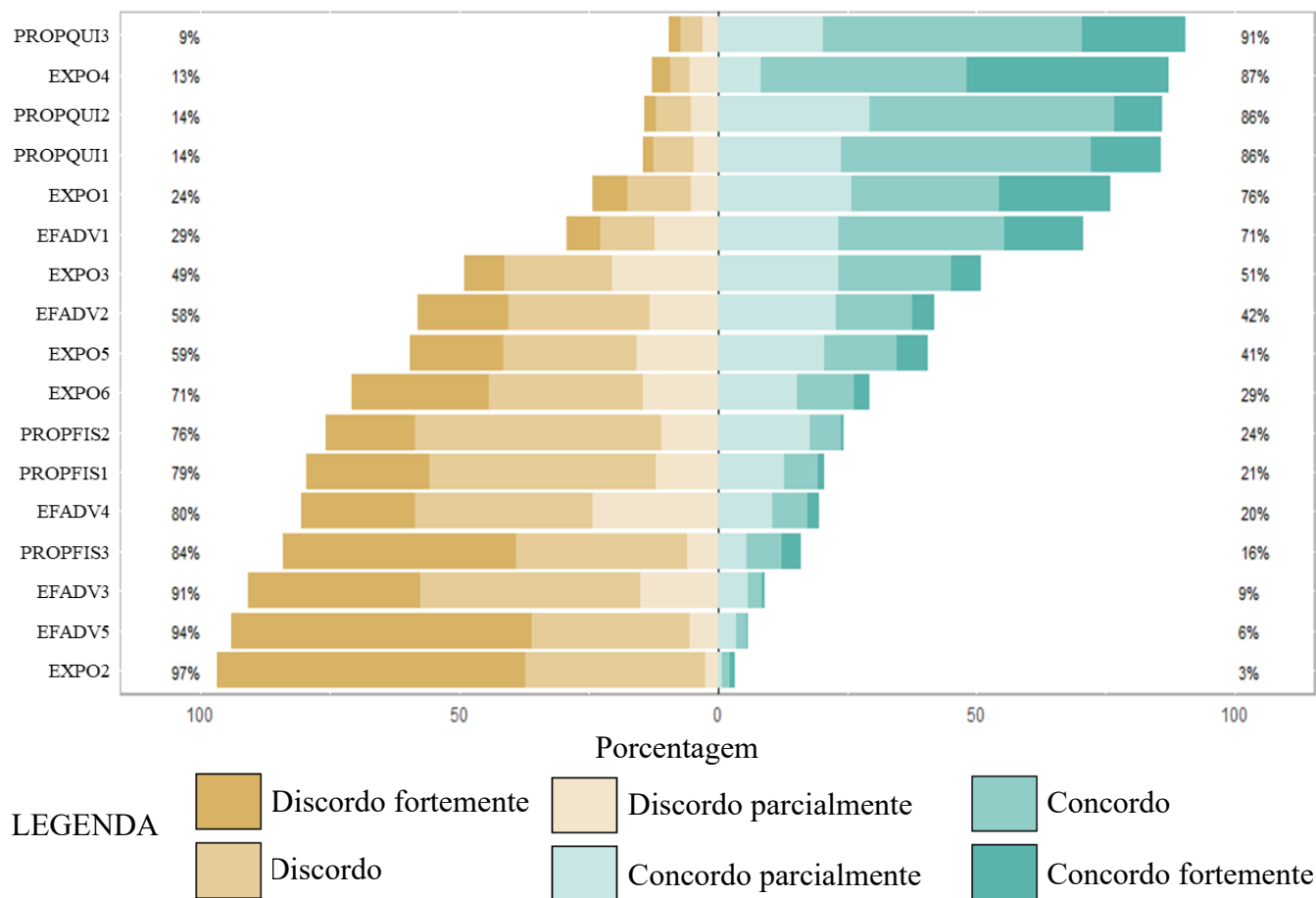


Figura 14. Padrões de respostas aos itens psicométricos (Quadro 1) dos graduandos e graduados em agronomia e dos participantes da Anvisa. Fonte: autoria própria.

APÊNDICE G – COMPARAÇÃO DOS PADRÕES DE RESPOSTAS AOS ITENS PSICOMÉTRICOS DE GRADUANDOS E GRADUADOS EM AGRONOMIA E DOS PARTICIPANTES DA ANVISA.

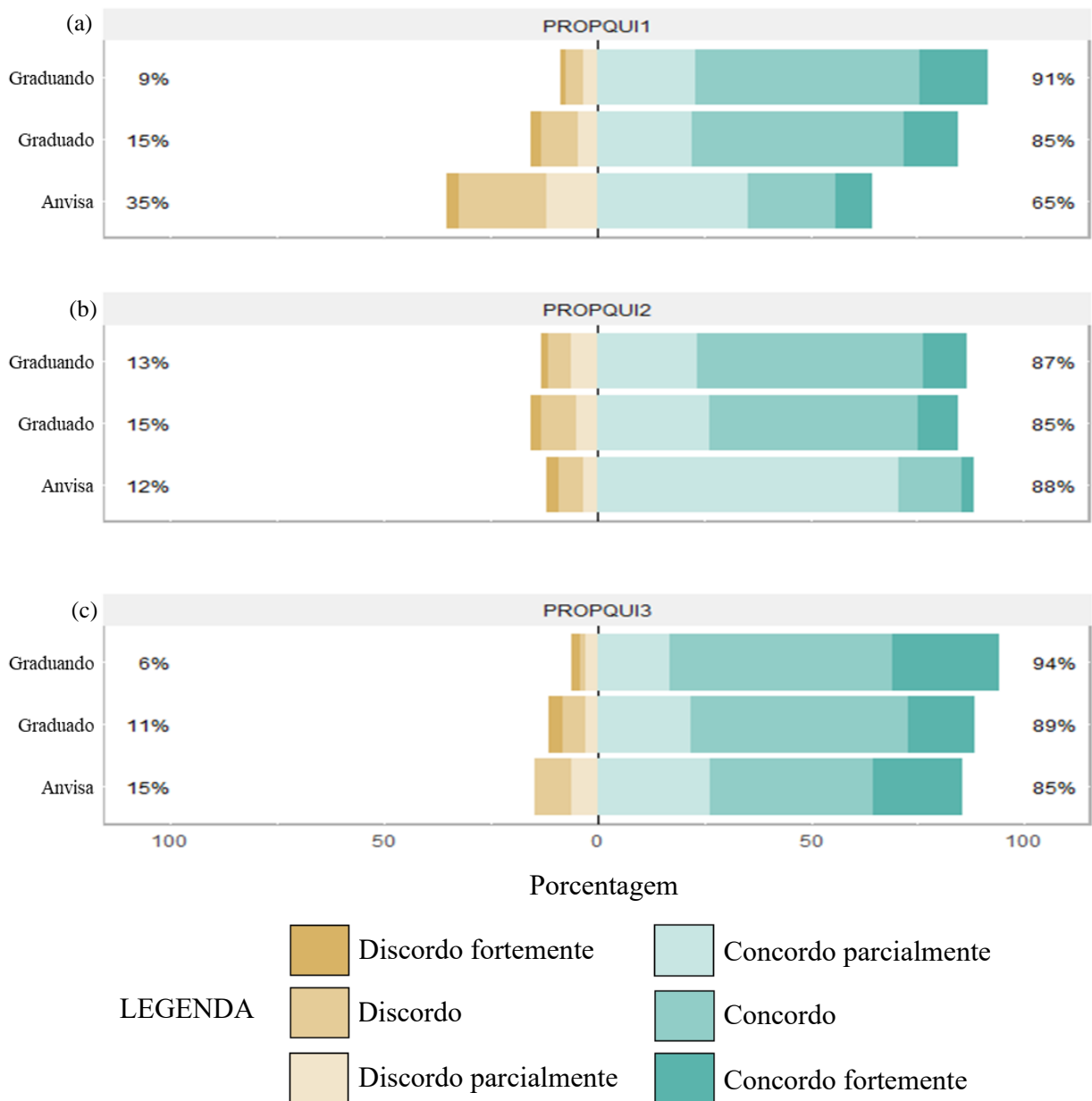


Figura 15. Comparação dos padrões de respostas dos graduandos e graduados em agronomia e dos participantes da Anvisa aos itens psicométricos: (a) 'PROPQUI1 - É possível determinar os riscos das aplicações de agrotóxicos conhecendo a composição química do produto', (b) 'PROPQUI2 - É possível determinar se um agrotóxico é mais perigosos sabendo a qual família química ele pertence' e (c) 'PROPQUI3 - É possível determinar se um agrotóxico é perigoso conhecendo as substâncias que o compõe'. Fonte: autoria própria.

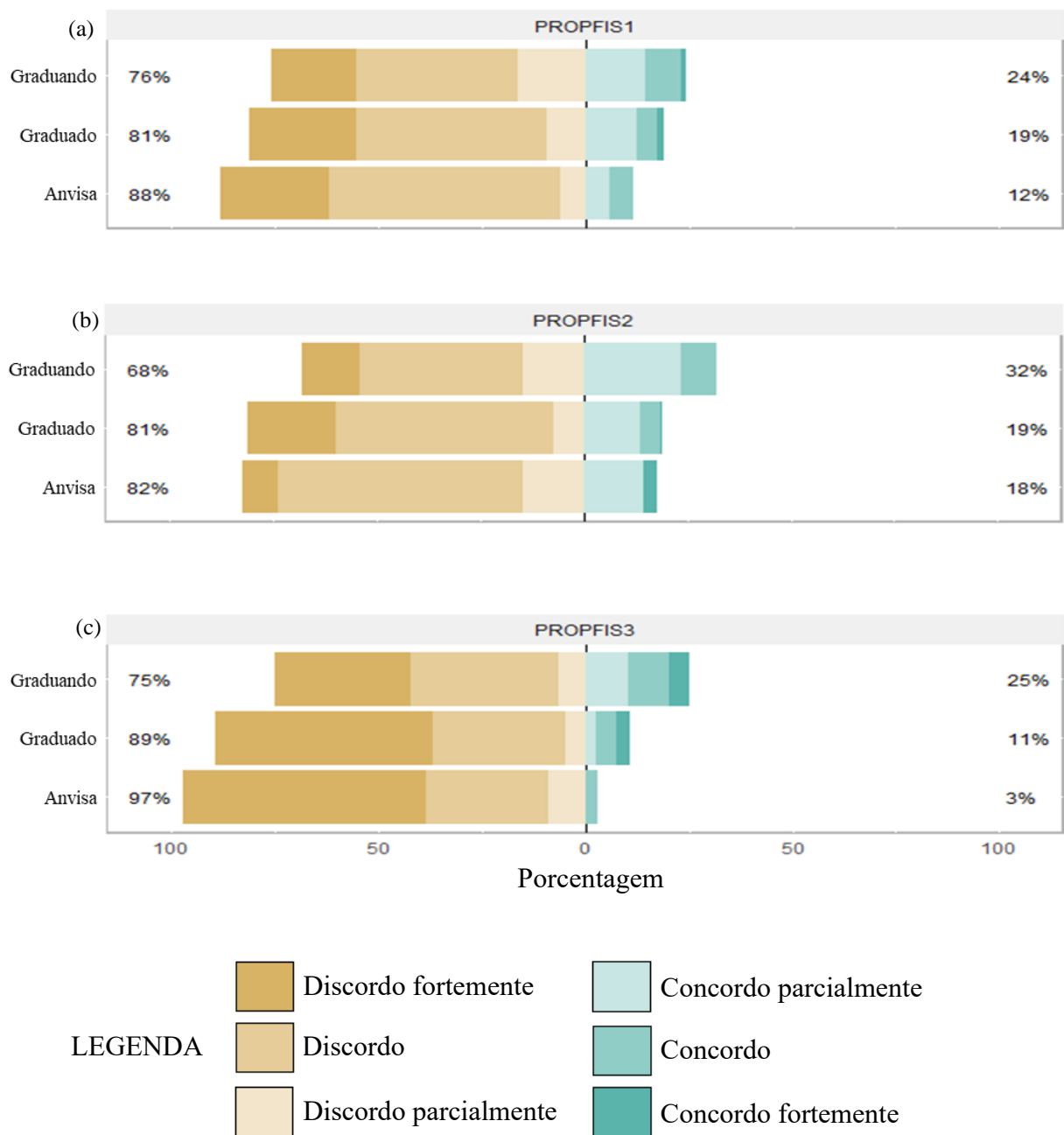


Figura 16. Comparação dos padrões de respostas dos graduandos e graduados em agronomia e dos participantes da Anvisa aos itens psicométricos: (a) 'PROPFI1 - Os agrotóxicos que possuem odor desagradável são mais perigosos', (b) 'PROPFI2 - Agrotóxicos com formulação líquida são mais perigosos do que agrotóxicos com formulação em pó', (c) 'PROPFI3 - É possível determinar se um agrotóxico é perigoso pela cor do produto'. Fonte: autoria própria.

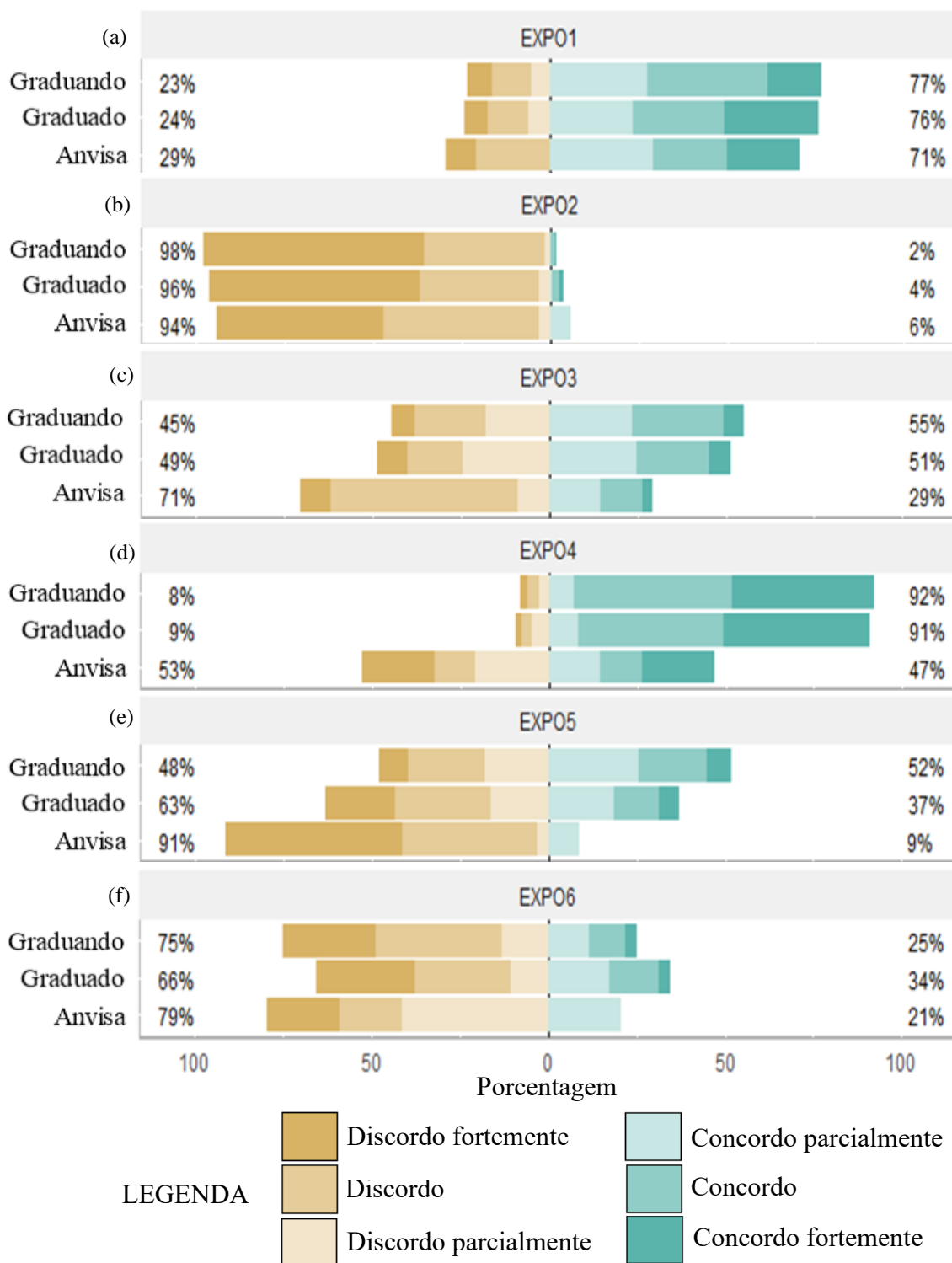


Figura 17. Comparação dos padrões de respostas dos graduandos e graduados em agronomia e dos participantes da Anvisa aos itens psicométricos: (a) 'EXPO1 - Agrotóxicos mais tóxicos oferecem mais riscos do que produtos menos tóxicos', (b) 'EXPO2 - Quando os agrotóxicos são aplicados no estado sólido não há necessidade de cobrir o nariz para realizar a aplicação', (c) 'EXPO3 - Quando os agrotóxicos estão em sua forma concentrada são mais absorvidos pela pele do que quando estão diluídos', (d) 'EXPO4 - Se encontrarmos em um alimento resíduos de agrotóxico em quantidades superior ao do seu respectivo LMR ele não deve ser consumido por oferecer riscos inaceitáveis à saúde das pessoas, (e) 'EXPO5 - As doses de agrotóxicos recomendadas nas bulas não deixam resíduos nos alimentos' (f) 'EXPO6 - É seguro entrar sem Equipamento de Proteção Individual (EPI) em área tratada com agrotóxicos após decorrer 24 horas da sua aplicação'. Fonte: autoria própria.

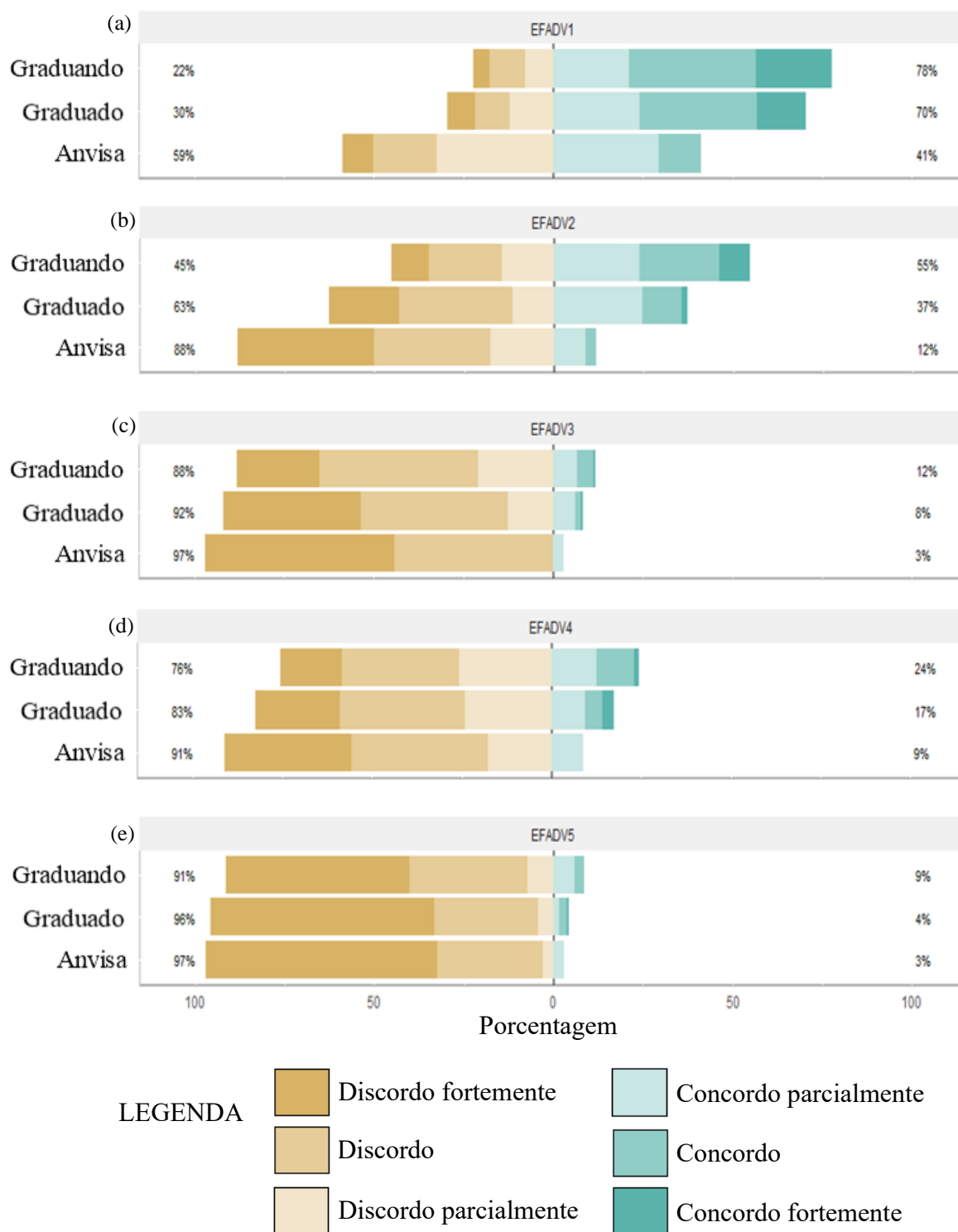


Figura 18. Comparação dos padrões de respostas dos graduandos e graduados em agronomia e dos participantes da Anvisa aos itens psicométricos: (a) ‘EFADV1 - As pessoas devem evitar o contato com agrotóxicos por conta do risco deles causarem câncer a longo prazo’, (b) ‘EFADV2 - É fácil saber se ocorreu uma intoxicação por agrotóxico uma vez que os sintomas surgem logo depois que o indivíduo foi exposto’, (c) ‘EFADV3 - Os agrotóxicos não causam intoxicações agudas (no curto prazo), pois são aplicados muito diluídos’, (d) ‘EFADV4 - Os agrotóxicos não são capazes de causar infertilidade no ser humano’, (e) ‘EFADV5 - Herbicidas, inseticidas e fungicidas não são perigosos, pois os organismos alvo desses produtos são muito diferentes do ser humano’. Fonte: autoria própria.

APÊNDICE H – COMPARAÇÃO DOS PADRÕES DE RESPOSTAS DE GRADUANDOS, DOCENTES E GRADUADOS EM AGRONOMIA COM ATUAÇÃO EM OUTRAS ÁREAS E DOS PARTICIPANTES DA ANVISA AOS ITENS PSICOMÉTRICOS.

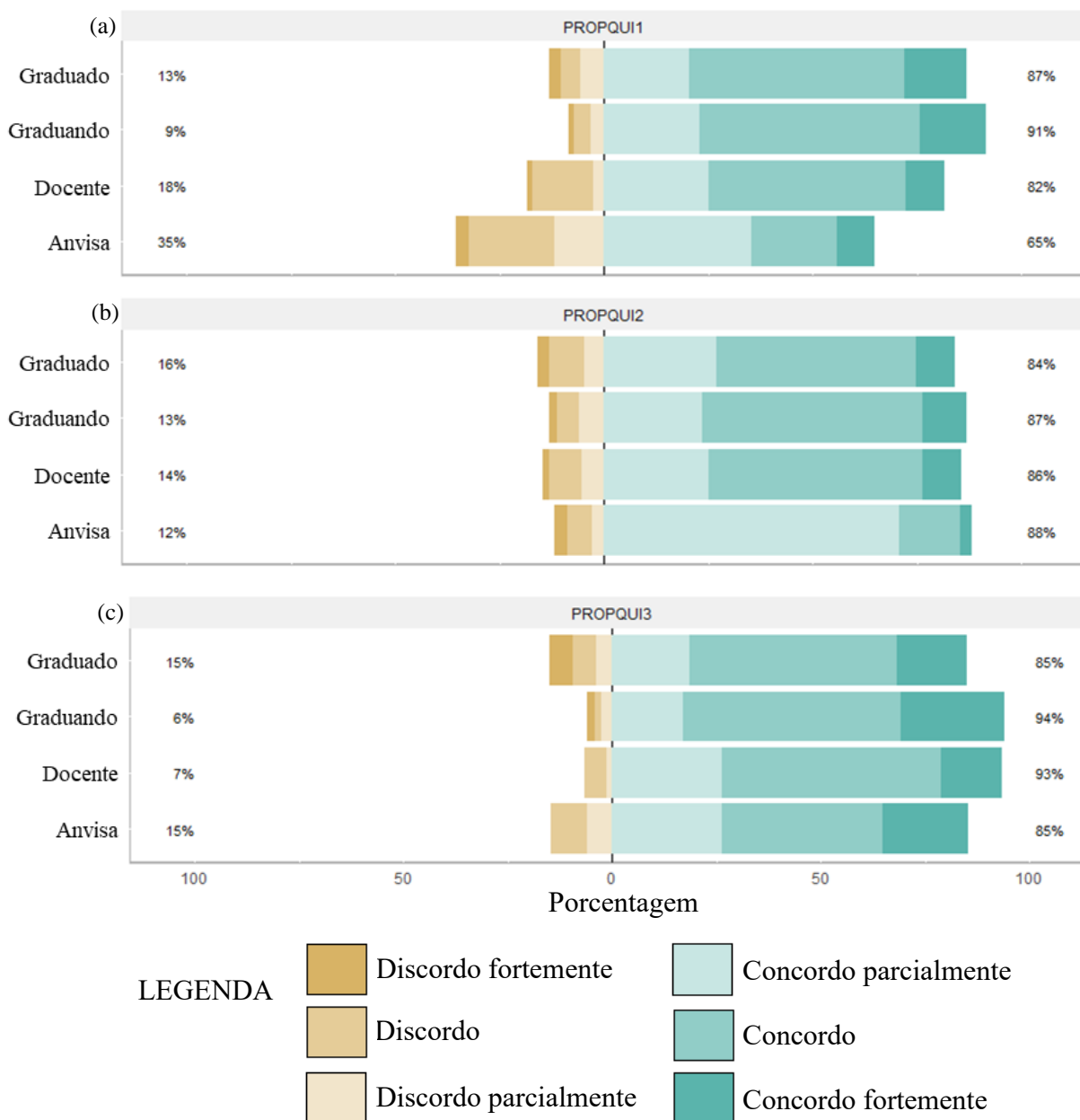


Figura 19. Comparação dos padrões de respostas dos graduandos, docentes da agronomia, graduados em agronomia com atuação em outras áreas e dos participantes da Anvisa aos itens psicométricos: (a) ‘PROPQUI1 - É possível determinar os riscos das aplicações de agrotóxicos conhecendo a composição química do produto’, (b) ‘PROPQUI2 - É possível determinar se um agrotóxico é mais perigoso sabendo a qual família química ele pertence’ e (c) ‘PROPQUI3 - É possível determinar se um agrotóxico é perigoso conhecendo as substâncias que o compõe’. Fonte: autoria própria.

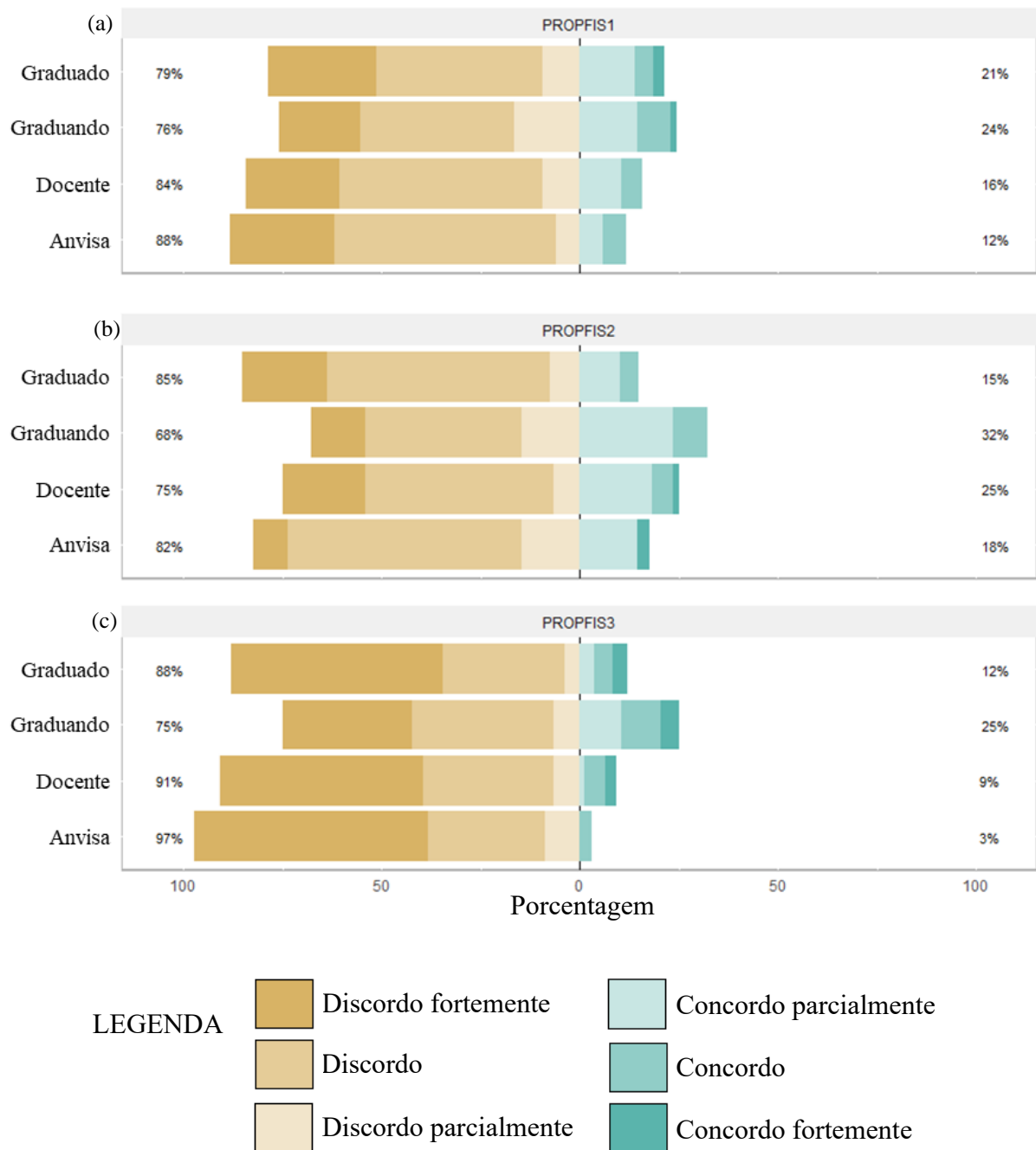


Figura 20. Comparação dos padrões de respostas dos graduandos, docentes da agronomia, graduados em agronomia com atuação em outras áreas e dos participantes da Anvisa aos itens psicométricos: (a) 'PROPFI1 - Os agrotóxicos que possuem odor desagradável são mais perigosos', (b) 'PROPFI2 - Agrotóxicos com formulação líquida são mais perigosos do que agrotóxicos com formulação em pó, (c) 'PROPFI3 - É possível determinar se um agrotóxico é perigoso pela cor do produto'. Fonte: autoria própria.

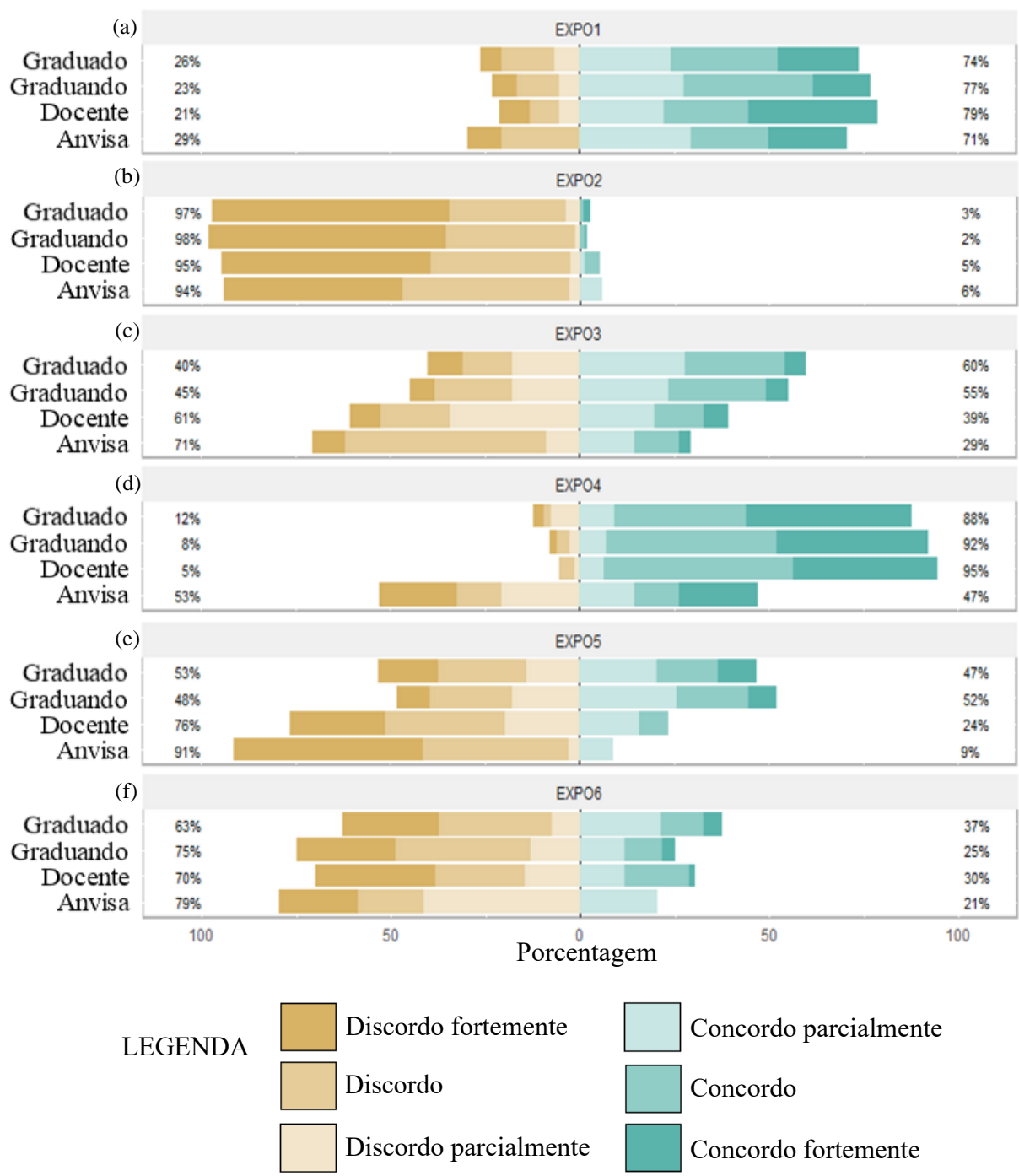
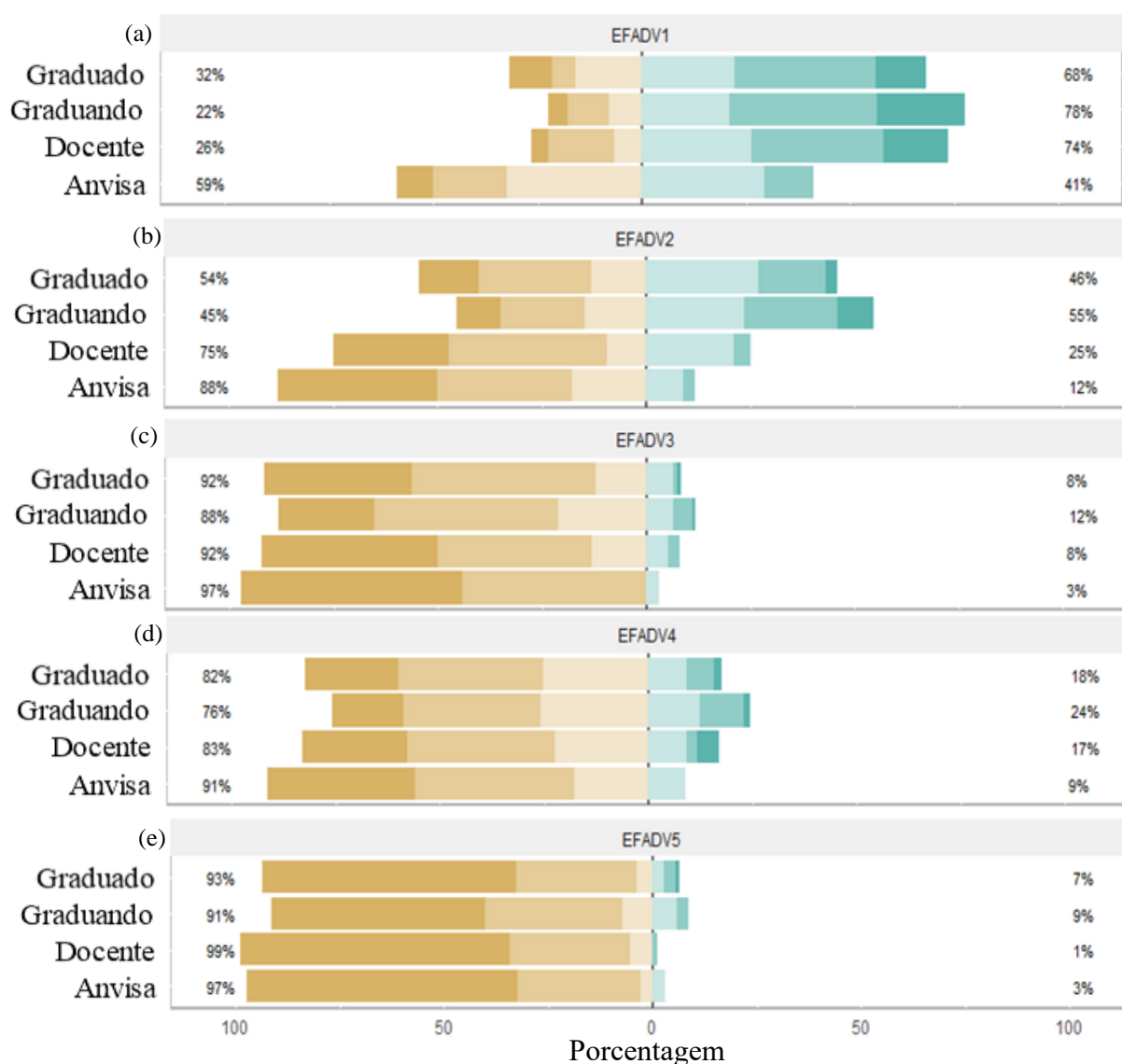


Figura 21. Comparação dos padrões de respostas dos graduandos, docentes da agronomia, graduados em agronomia com atuação em outras áreas e dos participantes da Anvisa aos itens psicométricos: (a) ‘EXPO1 - Agrotóxicos mais tóxicos oferecem mais riscos do que produtos menos tóxicos’, (b) ‘EXPO2 - Quando os agrotóxicos são aplicados no estado sólido não há necessidade de cobrir o nariz para realizar a aplicação’, (c) ‘EXPO3 - Quando os agrotóxicos estão em sua forma concentrada são mais absorvidos pela pele do que quando estão diluídos’, (d) ‘EXPO4 - Se encontrarmos em um alimento resíduos de agrotóxico em quantidades superior ao do seu respectivo LMR ele não deve ser consumido por oferecer riscos inaceitáveis à saúde das pessoas’, (e) ‘EXPO5 - As doses de agrotóxicos recomendadas nas bulas não deixam resíduos nos alimentos’ (f) ‘EXPO6 - É seguro entrar sem Equipamento de Proteção Individual (EPI) em área tratada com agrotóxicos após decorrer 24 horas da sua aplicação’. Fonte: autoria própria.



LEGENDA







	Discordo fortemente		Concordo parcialmente
	Discordo		Concordo
	Discordo parcialmente		Concordo fortemente

Figura 22. Comparação dos padrões de respostas dos graduandos, docentes da agronomia, graduados em agronomia com atuação em outras áreas e dos participantes da Anvisa aos itens psicométricos: (a) ‘EFADV1 - As pessoas devem evitar o contato com agrotóxicos por conta do risco deles causarem câncer a longo prazo’, (b) ‘EFADV2 - É fácil saber se ocorreu uma intoxicação por agrotóxico uma vez que os sintomas surgem logo depois que o indivíduo foi exposto’, (c) ‘EFADV3 - Os agrotóxicos não causam intoxicações agudas (no curto prazo), pois são aplicados muito diluídos’, (d) ‘EFADV4 - Os agrotóxicos não são capazes de causar infertilidade no ser humano’, (e) ‘EFADV5 - Herbicidas, inseticidas e fungicidas não são perigosos, pois os organismos alvo desses produtos são muito diferentes do ser humano’. Fonte: autoria própria.