

**PRESCRIÇÃO E RECOMENDAÇÃO DO USO DE AGROTÓXICOS
PELOS FUTUROS PROFISSIONAIS DA AGRONOMIA DE
UNIVERSIDADES**

*PRESCRIPTION AND RECOMMENDATION OF THE USE OF
PESTICIDES BY FUTURE AGRONOMY PROFESSIONALS AT
PUBLIC UNIVERSITIES IN BRAZIL*

*PRESCRIPCIÓN Y RECOMENDACIÓN DEL USO DE PLAGUICIDAS
POR FUTUROS PROFESIONALES DE AGRONOMÍA EN
UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE BRASIL*

Giovana Ristow Timm:

Mestranda em Dinâmicas Territoriais e Sociedade na Amazônia pelo Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas Territoriais e Sociedade na Amazônia (PDTSA), Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). E-mail: giovanatimm@unifesspa.edu.br | [Orcid.org/0009-0008-8896-9997](https://orcid.org/0009-0008-8896-9997)

Andréa Hentz de Mello:

Professora do Programa de Pós-Graduação em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação (PROFNIT), Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). E-mail: andreahentz@unifesspa.edu.br | [Orcid.org/0000-0002-8665-2194](https://orcid.org/0000-0002-8665-2194)

José Anchieta de Araújo:

Professora do Programa de Pós-Graduação em Dinâmicas Territoriais e Sociedade na Amazônia (PDTSA), Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). E-mail: anchietaaraujo@unifesspa.edu.br | [Orcid.org/ 0000-0002-2338-3740](https://orcid.org/0000-0002-2338-3740)

ABSTRACT:

The use of pesticides is essential for agricultural productivity in Brazil, but their inadequate application can result in negative impacts on human health and the environment. This study investigates the academic training of Agronomy students at Brazilian public universities, analyzing their training in prescribing and recommending pesticides. The research, with a quantitative and qualitative approach, used structured questionnaires to assess the perception of 206 students about their training and knowledge obtained. The results point to deficiencies in the curricular matrix, with 26.22% of interviewees indicating a lack of training in fundamental disciplines such as Phytotechnics, Herbology and Entomology, while 23.8% claim not to have received instruction on the Agricultural Recipe. Furthermore, 56.8% report partial knowledge about filling out prescriptions, and 72.3% consider themselves unsafe when prescribing pesticides. The main gaps include knowledge about plant health, agricultural and environmental legislation, and health defense. These findings suggest the need for curricular reformulation, aiming to strengthen technical training and responsibility in the use of agricultural pesticides. Improving academic training can contribute to safer and more sustainable agricultural practices, reducing the risks associated with inappropriate use of pesticide prescriptions and recommendations and promoting greater food and environmental safety.

KEYWORDS: *Agronomic Training; Agronomic Recipe; Environmental safety.*

RESUMO:

O uso de agrotóxicos é essencial para a produtividade agrícola no Brasil, mas sua aplicação inadequada pode resultar em impactos negativos à saúde humana e ao meio ambiente. Este estudo investiga a formação acadêmica de estudantes concluintes de Agronomia em universidades públicas brasileiras, analisando sua capacitação para a prescrição e recomendação de agrotóxicos. A pesquisa, de abordagem quantitativa e qualitativa, utilizou questionários estruturados para avaliar a percepção de 206 estudantes sobre sua formação e conhecimentos obtidos. Os resultados apontam deficiências na matriz curricular, com 26,22% dos entrevistados indicando ausência de formação em disciplinas fundamentais como Fitotecnia, Herbologia e Entomologia, enquanto 23,8% afirmam não ter recebido instrução sobre o Receituário Agrônomo. Além disso, 56,8% relatam conhecimento parcial sobre o preenchimento do receituário, e 72,3% se consideram inseguros na prescrição de agrotóxicos. As principais lacunas incluem os conhecimentos sobre fitossanidade, legislação agrária e ambiental, e defesa sanitária. Esses achados sugerem a necessidade de reformulação curricular, visando fortalecer a capacitação técnica e a responsabilidade no uso de agrotóxicos. A melhoria da formação acadêmica pode contribuir para práticas agrícolas mais seguras e sustentáveis, reduzindo os riscos associados ao uso inadequado da prescrição e recomendação de agrotóxicos e promovendo maior segurança alimentar e ambiental.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Agrônomo; Receituário Agrônomo; Segurança ambiental.

RESUMEN:

El uso de plaguicidas es esencial para la productividad agrícola en Brasil, pero su aplicación inadecuada puede tener efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. Este estudio

investiga la formación académica de estudiantes graduados de programas de Agronomía en universidades públicas brasileñas, analizando su capacitación en la prescripción y recomendación de plaguicidas. El estudio, con un enfoque cuantitativo y cualitativo, utilizó cuestionarios estructurados para evaluar las percepciones de 206 estudiantes sobre su formación y los conocimientos adquiridos. Los resultados evidencian deficiencias en la estructura curricular: el 26,22 % de los encuestados manifestó no haber cursado asignaturas fundamentales como Fitotecnia, Herbología y Entomología, mientras que el 23,8 % declaró no haber recibido instrucción sobre la Receta Agronómica. Asimismo, el 56,8 % indicó poseer conocimientos parciales sobre el procedimiento de llenado de la receta, y el 72,3 % manifestó sentirse inseguro en la prescripción de plaguicidas. Las principales brechas formativas se relacionan con sanidad vegetal, legislación agraria y ambiental, y defensa sanitaria. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de una reformulación curricular orientada a fortalecer las competencias técnicas y la responsabilidad en el uso de plaguicidas. El perfeccionamiento de la formación académica podría favorecer la adopción de prácticas agrícolas más seguras y sostenibles, mitigando los riesgos asociados a la prescripción y recomendación inadecuadas, y contribuyendo a una mayor seguridad alimentaria y ambiental.

PALABRAS CLAVE: Formación Agronómica; Receta Agronómica; Seguridad ambiental.

INTRODUÇÃO

Os agrotóxicos, popularmente chamados de venenos, pesticidas, remédios de plantas, praguicidas e defensivos agrícolas, são aplicados no controle de pragas e doenças em plantas, contribuindo para elevar a produção agrícola (Zappe; Braibante, 2015). A temática de utilização de agrotóxicos é polêmica e amplamente debatida no cenário nacional brasileiro, por ser uma ferramenta que engloba benefícios e malefícios, como aponta Moraes (2019).

Introduzidos principalmente no Brasil na década de 1960, durante a chamada Revolução Verde, alavancou a tecnologia empregada aos cultivos agrícolas, permitindo que fosse possível controlar e alterar os elementos pertencentes aos processos biológicos que determinam o porte da planta, rendimento, sua estrutura, ponto de maturação, a absorção de nutrientes e a aceitação de aplicação dos insumos industriais (Goodman; Sorj; Wilkinson, 1990).

Considerando a sua aplicação no campo, Belchior et al. (2017) apontam que os defensivos são comercializados para diferentes fins, como controle de insetos, fungos, plantas daninhas, nematoides, ácaros e ainda como inibidores e reguladores de crescimento das plantas. O controle pode ocorrer através da prevenção, eliminação ou para afastar agentes patogênicos, que apresentem possíveis danos às produções (Bohner et al., 2013).

O IBAMA (2022), órgão responsável por divulgar o quantitativo de comercialização de agrotóxicos no Brasil, registrou o elevado e significativo aumento de 166% em dez anos, passando de 479 mil toneladas vendidas em 2012, para mais de 800 mil em 2022 conforme dados extraídos do Sistema Eletrônico de Relatórios Anuais de Agrotóxicos. Essa análise revela que o

panorama no Brasil é alarmante, pois, por trás de cada recorde de produção, pode ocorrer um significativo impacto ambiental causado pelo uso de produtos fitossanitários (Belchior et al., 2017).

Nesse cenário de uso, impacto e alta demanda, inserem-se os agrônomos, para a correta e adequada prescrição dos agrotóxicos, como profissional habilitado conforme a lei federal 14.785/23 (Brasil, 2023) complementada pela Resolução 344/90 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA, 1990).

O Receituário agrônômico trata-se da ferramenta utilizada pelo agrônomo para apresentar o diagnóstico e prescrição do recurso terapêutico da área afetada, orientando os procedimentos que visam promover um tratamento eficaz e seguro (Santucci, 2012). Sendo que a comercialização de agrotóxicos e produtos correlatos será permitida apenas mediante a apresentação de um receituário específico pelo usuário final (Almeida; Souza; Barros, 2015).

Nesse viés, o CREA-PR (2016) no manual de orientação sobre receituário agrônômico, ressalta que os profissionais devem estar conscientes da importância e seriedade que carregam ao receitar a aplicação de agrotóxicos. Para isso, deverão fazer um diagnóstico preciso, essencial para analisar sinais e sintomas do evento a ser contornado, verificando não somente o alvo a ser tratado, mas todo o local onde haverá a aplicação.

Assim, buscou-se avaliar a capacidade e percepção dos alunos de Agronomia, matriculados em universidades públicas brasileiras já em semestres finais, de prescrever e recomendar corretamente os agrotóxicos, já que brevemente estarão no mercado de trabalho e atuando intrinsecamente com estes produtos químicos.

METODOLOGIA

Os dados foram obtidos através de uma pesquisa de natureza exploratória de abordagem quantitativa e qualitativa, que buscou entender como os discentes de graduação em Agronomia, em diferentes universidades públicas, percebem sua capacidade de prescrever e recomendar corretamente os agrotóxicos.

A pesquisa foi realizada através da aplicação de um questionário online, com respostas objetivas e predeterminadas, elaborado no Google Forms. A ferramenta coletou respostas de 26/04/2023 até 16/08/2023, viabilizando a coleta nacional.

A amostra de universidades consultadas foi delimitada por duas instituições públicas, escolhidas aleatoriamente, sendo elas: Região Norte: Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará e Universidade Federal Rural da Amazônia; Região Nordeste: Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; Região Centro-Oeste:

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Universidade Federal de Goiás; Região Sudeste: Universidade de São Paulo e Universidade Federal de Lavras; Região Sul: Universidade Federal de Santa Maria e Universidade Estadual de Maringá.

Nessas instituições, os discentes que estão em períodos iminentes à conclusão, pertencendo ao último e penúltimo semestre nas instituições, receberam a divulgação da pesquisa e o convite para participarem com o link do questionário, através de redes sociais e e-mail institucional. Os resultados foram sistematizados e organizados pelo Google Planilha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário “Prescrição de agrotóxicos por novos profissionais agrônomos” coletou as informações e entrevistou 206 alunos concluintes do curso de Agronomia, resultando uma média de 20,6 alunos entrevistados por instituição.

Segundo as diretrizes de Almeida, Souza e Barros (2015), durante o diagnóstico, o profissional encarregado deve realizar uma análise do ambiente que está sendo atingido. É preciso descrever qual organismo está ocasionando o problema, bem como sobre a classificação do inseto, doença ou planta daninha. Para determinar a gravidade do problema com assertividade, é indispensável realizar amostragens, levando em consideração as particularidades de cada situação e tipo de produção.

Nesse âmbito, foi solicitado aos discentes que selecionassem os assuntos que pertenceram a sua formação no curso de Agronomia e contidos em suas grades curriculares, (Fitotecnia, Herbologia/Plantas Daninhas e Entomologia) disciplinas que contém intrínseca relação com a prescrição. Constatou-se que na maioria (73,78%, $n = 152$) das respostas, as três temáticas estavam contidas na formação dos entrevistados, outros 16,5% ($n = 34$) marcaram que tiveram contato com a Entomologia e Fitopatologia, mas não receberam ensinamentos acerca de Herbologia.

A Entomologia agrícola é uma disciplina que concentra sua investigação nos insetos, examinando seus aspectos e estabelecendo suas conexões com as plantas, principalmente insetos que estão presentes no campo e afetam a agricultura, além dos métodos para seu respectivo controle, conforme Gallo et al., (2002).

A disciplina de Fitotecnia, como afirmado por Federizzi (2007), se dedica ao avanço e otimização dos sistemas de produção de culturas agrícolas, abrangendo produção de sementes, técnicas de plantio, manejo das plantas, irrigação, fertilização, colheita e pós-colheita. Já a Herbologia, conforme descrito por Moreira e Monteiro (2004), busca os conhecimentos teóricos

e práticos para manejar as plantas daninhas em culturas agrícolas, buscando estratégias de controle e gestão das invasoras.

É interessante o fato de que a maioria dos entrevistados foram expostos às três áreas do conhecimento, contudo, é preocupante os demais 26,22% (n = 54) que deixaram de adquirir algum desses saberes. Torna-se grave esse dado ao raciocinar que, ao ingressar no mercado de trabalho, comumente na venda de insumos agrícolas, esses profissionais poderão receitar um método de controle para uma praga agrícola que sequer tiveram contato na graduação.

Ainda, a prescrição não se trata de um processo simples de emissão de um papel que faz parte de uma burocracia exigida, vai além da emissão do documento, pois requer conhecimento técnico aprofundado e uma análise minuciosa do caso específico, considerando a complexidade inerente ao ambiente rural (Londres, 2011).

O MEC, Ministério da Educação, na Resolução Nº 1, de 02/06/2006, “Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Agrônoma ou Agronomia e dá outras providências.”

Art. 7º Os conteúdos curriculares do curso de Engenharia Agrônoma ou Agronomia serão distribuídos em três núcleos de conteúdos, recomendando-se a interpenetrabilidade entre eles:

II - O núcleo de conteúdos profissionais essenciais será composto por campos de saber destinados à caracterização da identidade do profissional. O agrupamento desses campos gera grandes áreas que caracterizam o campo profissional e o agronegócio, integrando as subáreas de conhecimento que identificam atribuições, deveres e responsabilidades. Esse núcleo será constituído por: Agrometeorologia e Climatologia; Avaliação e Perícias; Biotecnologia, Fisiologia Vegetal e Animal; Cartografia, Geoprocessamento e Georreferenciamento; Comunicação, Ética, Legislação, Extensão e Sociologia Rural; Construções Rurais, Paisagismo, Floricultura, Parques e Jardins; Economia, Administração Agroindustrial, Política e Desenvolvimento Rural; Energia, Máquinas, Mecanização Agrícola e Logística; Genética de Melhoramento, Manejo e Produção e Florestal. Zootecnia e Fitotecnia; Gestão Empresarial, Marketing e Agronegócio; Hidráulica, Hidrologia, Manejo de Bacias Hidrográficas, Sistemas de Irrigação e Drenagem; Manejo e Gestão Ambiental; Microbiologia e Fitossanidade; Sistemas Agroindustriais; Solos, Manejo e Conservação do Solo e da Água, Nutrição de Plantas e Adubação; Técnicas e Análises Experimentais; Tecnologia de Produção, Controle de Qualidade e Pós-Colheita de Produtos Agropecuários (BRASIL, MEC, 2006. grifos da autora).

Ademais, diante das atribuições exigidas ao profissional agrônomo, como citado pela Resolução do CONFEA Nº 1.048, de 14.08.2013, no seu Art. 4º referindo-se ao exercício das atividades e das áreas de atuação profissional, correlacionam-se alguma das atribuições:

- VI - Fitopatologia, entomologia e microbiologia agrícolas;
- VII - Aplicação de medidas de defesa e de vigilância sanitária vegetal;
- VIII - Química e tecnologia agrícolas;

Além dos conhecimentos, o agrônomo far-se-á uso do Receituário Agrônômico para prescrever um agrotóxico. Pêgo e Lima (2021) ponderam que a instituição do receituário, prevista no artigo 13 da Lei nº 7.802/1989 e regulamentada pelo Decreto nº 4.074, de 4 de janeiro de 2002, representa uma medida concreta para estabelecer um marco regulatório voltado ao controle do uso de agrotóxicos na atividade agrícola, refletindo a preocupação com a segurança ambiental e a saúde pública.

Em se tratando do Receituário Agrônômico, ao serem questionados sobre os aprendizados recebidos em sala de aula, 23,8% (n = 49) dos entrevistados disseram que não receberam instruções sobre ele. Essa falta de instrução ocasionará riscos para o meio ambiente e a saúde humana, podendo gerar desperdício de recursos (químicos, tempo e dinheiro) e prejuízos à produtividade, além de possível responsabilização perante a conformidade legal caso ocorra orientações incorretas ou problemas no preenchimento do mesmo (Pêgo; Lima, 2021).

Entretanto, ao serem indagados sobre julgarem ou não importante preencher corretamente o receituário, 98,05% (n = 202) declaram concordar que é importante completá-lo corretamente. A alta porcentagem positiva justifica-se por ele ser a ferramenta de instrução, funcionando como uma prescrição médica, indicando a quantidade necessária a ser utilizada e o período de aplicação (Monteiro, 2021) e apoio do profissional sobre o que é recomendado (CREA-PR, 2010)

Nesse contexto, Dias (1998) relata que para o Receituário Agrônômico tornam-se ainda mais relevante, pois consiste principalmente em dimensionar adequadamente e instruir sobre a utilização de agrotóxicos, compatibilizar recomendações técnicas com o nível econômico e cultural do agricultor, como também garantir eficiência e especificidade para o fim a que se destina.

As vantagens atribuídas ao Receituário Agrônômico, conforme destacado pelo SINTARGS (Sindicato dos Técnicos Agrícolas do Rio Grande do Sul), incluem contribuições para a conscientização sobre o uso responsável de agrotóxicos, valorização do meio ambiente, facilitação da adoção do manejo de pragas, emprego de produtos mais seguros e eficientes, formação de uma assistência técnica qualificada, atualização constante do profissional, comunicação efetiva entre técnicos e produtores, e um aumento do rigor nas fiscalizações relacionadas a problemas toxicológicos.

O próprio Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), vinculado ao Ministério da Educação, abordou o assunto no último Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade) para os graduandos de Agronomia. Na questão que explanou sobre os agrotóxicos, solicitou que o estudante avaliasse as afirmações acerca do Receituário, com objetivo de avaliar o conhecimento da ferramenta como documento de assistência técnica; obrigação do uso da receita para venda de agrotóxicos; necessidade de

preenchimento adequado como garantia de uso de produtos regularizados; emissão apenas por profissional habilitado que indicará o produto, quantidade e forma de aplicação; obrigação de vinculação a uma ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) (INEP, 2023).

Em suma, ao incorporar o ensino do Receituário Agronômico nas salas de aula das instituições de Agronomia, proporciona-se uma base sólida para o desenvolvimento de profissionais capazes de equilibrar aspectos técnicos, socioeconômicos, culturais e éticos em suas práticas agronômicas, promovendo uma agricultura sustentável e responsável, conforme aponta Moura (2019).

A prescrição com recomendação não se limita a simplesmente emitir um documento. É demandada compreensão técnica e específica ao caso em análise, especialmente considerando a complexa natureza do ambiente rural. Além disso, a participação ativa e contínua do profissional é determinante, exigindo sua presença nos locais a serem diagnosticados (Londres, 2011).

Foi questionado também se os alunos consideram que possuem conhecimento satisfatório para o preenchimento adequado do Receituário Agronômico. As respostas revelaram que a maioria dos entrevistados (56,8%, n = 117) indicaram possuir "um pouco" de conhecimento para correto preenchimento, ou seja, mais da metade, não se sentem seguros na hora de completar o documento. Essa resposta sugere uma percepção de que, embora os estudantes tenham alguma base de conhecimento, há lacuna para melhoria em sua capacidade de prescrição de agrotóxicos. Adicionalmente, 26,7% (n = 55) responderam "sim", indicando uma avaliação positiva dos seus entendimentos nessa área, enquanto 16,5% (n = 34) responderam "não", parcela significativa dos entrevistados que não estão suficientemente preparados para o preenchimento.

A elaboração adequada do RA, como também discutido através do CREA/RS (2015), requer que esta seja clara, concisa, precisa e estética. Além disso, a receita deve conter elementos que identifiquem, expliquem, oriente e responsabilize, abordando aspectos desde a identificação do técnico e do consulente até a prescrição técnica detalhada, incluindo informações sobre o produto, efeitos colaterais, e a assinatura do técnico com data e número de registro no CREA.

De acordo com o Art. 65 do Decreto 4.074/2002, que regula a Lei de Agrotóxicos, a prescrição precisa ser adaptada a cada cultura ou problema específico. Ela deve incluir detalhes como diagnóstico, doses de aplicação, quantidades totais do produto a serem adquiridas, época de aplicação, intervalo de segurança, entre outros. Em linhas gerais, para que um profissional possa emitir um receituário agronômico, é necessário que ele visite previamente a propriedade rural ou examine uma amostra do material infectado.

A presença do profissional não apenas assegura o uso seguro do produto, mas também envolve a verificação in loco da habilidade do usuário em manipular os agrotóxicos sem comprometer sua saúde, de sua família e a de seus vizinhos. Isso pressupõe também uma

avaliação minuciosa do entorno da área de aplicação para identificar potenciais riscos ambientais e possíveis danos colaterais aos cultivos e criações nas áreas vizinhas (Moreira; Fraga, 2016).

Ao buscar uma caracterização regional dos resultados obtidos com a amostra consultada acerca dos conhecimentos necessários para a prescrição através do RA (Tabela 1), foi constatado que um maior número de discentes das universidades no Sudeste brasileiro afirmam entender entendimentos satisfatórios perante a prescrição no receituário, e em contrapartida, a região norte apresentou a menor porcentagem, com 7,3%.

Tabela 1 - Classificação regional sobre a perspectiva de conhecimento para o preenchimento do receituário agrônomo

Região	Sim, %	Não, %	Um pouco, %
Sudeste	41,9%	7,0%	51,1%
Centro-Oeste	35,7%	2,4%	61,9%
Sul	24,4%	14,6%	61,0%
Nordeste	23,1%	20,5%	56,4%
Norte	7,3%	39%	53,7%

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Os entrevistados foram solicitados a expressar sua opinião sobre se consideram possuir conhecimentos suficientes nas áreas fitossanitárias para a identificação do agrotóxico necessário para o controle. Os resultados revelam que uma maioria significativa, (64,1%, n = 132) dos entrevistados, opinou que "deveria possuir mais conhecimento", o que aponta para uma percepção compartilhada de que existe uma carência de conhecimento nessas áreas, indicando a necessidade de um aprimoramento na formação dos estudantes nesse aspecto.

De acordo com Vaz (2006), o Receituário Agrônomo, em sua natureza fundamental, representa uma abordagem empregada para diagnosticar o problema fitossanitário que afeta uma cultura específica, além de propor, se necessário, a prescrição do agrotóxico apropriado para o tratamento químico.

Novamente, ao estruturar os dados pelas regiões brasileiras, quando perguntado aos graduandos sobre os conhecimentos fitossanitários a fim de identificar de maneira adequada o agente de proteção para o manejo, conforme pode-se ver na Tabela 2.

Tabela 2 - Classificação regional perante a concepção dos saberes das áreas fitossanitárias de forma suficiente para a identificação do agrotóxico necessário para o controle

Região	Sim	Não	Deveria possuir mais conhecimento
Centro-Oeste	40,5%	4,7%	54,8%
Sudeste	39,5%	0,0%	60,5%
Nordeste	30,8%	5,1%	64,1%
Sul	26,8%	4,9%	68,3%
Norte	9,8%	17,1%	73,10%

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Notou-se que 40,5% dos estudantes concluintes do Centro-oeste acreditam possuir tais habilidades, constituindo a maior porcentagem dentre as demais regiões; vale destacar ainda que nenhum aluno das universidades do Sudeste alegou que não teria tais conhecimentos.

Na sequência da pesquisa, os entrevistados foram indagados sobre sua capacidade de orientar nos diferentes tópicos abordados no receituário agrônomo, incluindo o diagnóstico, modo de aplicação, época de aplicação, número de aplicações, intervalo de segurança, equipamento de proteção individual e manejo integrado de pragas, possibilitando que fossem marcadas quantas alternativas desejassem. Apenas 27,7% (n = 56) afirmaram serem capazes de fornecer orientações em todos esses tópicos, indicando que uma minoria dos estudantes se sente confiante em oferecer orientações abrangentes. Por outro lado, a maioria (72,3%, n = 200) indicou que não se sentiria apta a responder algum desses tópicos de forma adequada, gerando diferentes arranjos de respostas de acordo com o conhecimento de cada um.

Chaim (2009) aponta que a tecnologia utilizada na aplicação de agrotóxicos apresenta um alto nível de desperdício, que se deve, em grande parte, à falta de conhecimentos interdisciplinares e compreensão dos processos envolvidos nessa área da ciência aplicada. Além disso, a carência de treinamento adequado tanto para agrônomos quanto para agricultores e outros profissionais ligados à fitossanidade contribui para a ineficiência desse processo.

Conforme estabelecido pelo Decreto Federal 4.074/2002, art. 66, a prescrição agrônoma, adaptada para cada cultura ou problema específico, deve incluir obrigatoriamente: nome do usuário, da propriedade e sua localização; diagnóstico; recomendação para que o usuário leia atentamente o rótulo e a bula do produto; recomendação técnica com as seguintes informações: nome do(s) produto(s) comercial(ais) que deverá(ão) ser utilizado(s) e de eventual(ais) produto(s) equivalente(s); cultura e áreas onde serão aplicados; doses de aplicação e quantidades totais a serem adquiridas; modalidade de aplicação, com anotação de instruções específicas, quando necessário, e, obrigatoriamente, nos casos de aplicação aérea; época de

aplicação; intervalo de segurança; orientações quanto ao manejo integrado de pragas e da resistência; precauções de uso; e orientação quanto à obrigatoriedade da utilização de EPI (Equipamento de Proteção Individual). Data, nome, CPF e assinatura do profissional que a emitiu, além do seu registro no órgão fiscalizador do exercício profissional.

Sob esse aspecto, observa-se na Tabela 3, as informações que seriam direcionadas na elaboração do Receituário Agrônomo pelos entrevistados. Repetidamente notou-se que os alunos do Sudeste obtiveram uma melhor auto caracterização, (37,2%, n = 16) elencaram saber orientar em todos aspectos disponíveis no formulário.

Tabela 3 - Determinação regional dos conhecimentos que seria possível orientar no Receituário Agrônomo

Região	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Sul	Norte
A, %	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%	37,2%
B, %	62,8%	62,8%	62,8%	62,8%	62,8%

Fonte: Elaborado pelos autores. A = Diagnóstico, Modo de aplicação, Época de aplicação, Intervalo de segurança, Equipamento de Proteção Individual, Manejo Integrado de Pragas. B = Não saberia orientar sobre algum dos fatores representados na letra A.

Na pesquisa (17%, n = 35) não selecionou saber orientar sobre o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) para a aplicação do agrotóxico, despertando preocupações sobre a falta de ensinamentos acerca da importância e necessidade destes equipamentos no momento da aplicação. Para Lopes (2017) os agrotóxicos tenham a função de proteger contra pragas, doenças e plantas daninhas, sua aplicação desordenada e sem o uso de equipamentos adequados pode acarretar sérios problemas para o meio ambiente e para a saúde humana

Outro aspecto abordado envolveu a avaliação do conhecimento dos estudantes sobre Legislação Agrária e Ambiental, bem como sobre Defesa Sanitária e sua relevância para uma recomendação adequada e assertiva de agrotóxicos. (51,5%, n = 106) responderam que possuem um conhecimento razoável nessa área, uma consciência moderada sobre a importância desses aspectos legais e sanitários; (7,8%, n = 16) afirmaram ter um bom conhecimento, uma parcela minoritária da amostra que se sente bem preparada nesses termos; (40,8%, n = 84) acreditam que precisam aprender mais nessa área, indicando uma necessidade significativa de aprimoramento de conhecimento.

A compreensão acerca da Legislação agrária, ambiental e de Defesa sanitária é importante para o estudante de Agronomia, pois constitui a base essencial para a recomendação assertiva e legal de agrotóxicos. Essa abordagem integrada capacita o estudante não apenas a

fazer recomendações técnicas eficientes, mas também a atuar de acordo com os princípios éticos e legais que regem o manejo de agrotóxicos (Pêgo; Lima, 2021).

Tabela 4 - Apontamentos por região sobre deter conhecimentos de Legislação Agrária e Ambiental, bem como de Defesa Sanitária para uma recomendação adequada e assertiva de agrotóxicos nas regiões brasileiras

Regiões	Sim, tenho um bom conhecimento	Não, preciso aprender mais	Possuo um conhecimento razoável
Centro-Oeste	14,3%	40,5%	45,2%
Nordeste	7,7%	38,5%	53,8%
Sul	7,3%	43,9%	48,8%
Norte	4,9%	39,0%	56,1%
Sudeste	4,7%	41,8%	53,50%

Fonte: Elaborado pelos autores.

Observou-se que em todas as regiões do Brasil, tiveram um percentual abaixo de 15% de segurança na afirmação, consistindo na maioria entre definir como razoavelmente a par desses aspectos, variando de 45,2% a 53,8%.

As carências apontadas pelos estudantes indicam a necessidade de alterações na formação dos estudantes de Agronomia, haja vista que serão profissionais legalmente capacitados à prescrição e recomendação de agrotóxicos. Negligências na emissão da receita agrônômica, seja por diagnosticar erroneamente, recomendar o controle de pragas ou doenças antes da implantação da lavoura, elaborar uma receita genérica, incorreta, descuidada ou inadequada, pode acarretar em penalidades conforme estipulado na legislação de agrotóxicos. Além disso, o profissional pode ser responsabilizado perante o CREA por acobertamento e violação de Ética Profissional (CREA, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Produzir alimentos no Brasil requer inevitavelmente o emprego consciente de agrotóxicos como uma ferramenta essencial para garantir a proteção contra baixas produtividades ou perdas de colheitas. Contudo, o uso indiscriminado de agrotóxicos resulta em intoxicações de agricultores e consumidores em diferentes graus.

Existem obstáculos no Brasil que impedem o progresso em direção a uma agricultura menos prejudicial para as pessoas e o meio ambiente, como a errônea prescrição e recomendação dos agrotóxicos. Com base nos dados coletados, é possível afirmar que há problemas na formação do Agrônomo nas universidades públicas consultadas.

Há falhas na grade disciplinar básica, evidenciadas pelo fato de que 26,22% dos entrevistados afirmaram não ter formação em Fitotecnia, Herbologia/Plantas Daninhas e Entomologia, e em não receber instruções específicas sobre o Receituário Agrônomo (23,8%), sendo que 56,8% consideram ter conhecimento parcial para o correto preenchimento do Receituário. O saber nas áreas da Fitossanidade, Legislação Agrária e Ambiental e Defesa Sanitária também são apontados como incompletos. Já em tópicos específicos a serem orientados no Receituário, 72,3% relatou não ser apto em algum componente da prescrição de agrotóxicos.

Diante desses dados, é possível concluir que há uma falta de preparação uniforme entre os estudantes concluintes de Agronomia sobre a prescrição e recomendação de agrotóxicos. Uma parcela significativa expressa dúvidas e reconhece a necessidade de mais conhecimento em áreas críticas e reforça a necessidade de revisão curricular e maior ênfase na capacitação para o uso responsável dessas substâncias.

Portanto, recomenda-se a adoção de medidas práticas no âmbito da formação acadêmica, tais como: a implementação de atividades laboratoriais e oficinas voltadas à simulação do preenchimento do Receituário Agrônomo; a ampliação de estágios supervisionados com foco na prescrição técnica segura; e o fortalecimento de parcerias institucionais com órgãos reguladores e de fiscalização, como agências de defesa agropecuária, visando aproximar os discentes da realidade profissional.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. P.; SOUSA, R. N. L.; BARROS, L. C. S. *Receituário Agrônomo-prescrição técnica de agrotóxicos*. Conselho Federal de Engenharia e Agronomia–CONFEA/Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba, CREA/PB, 2015.

BELCHIOR, D. C. V. *et al.* Impactos de agrotóxicos sobre o meio ambiente e a saúde humana. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, v. 34, n. 1, p. 135-151, 2017.

BOHNER, T. O.; ARAÚJO, L. E. B.; NISHIJIMA, T. O impacto ambiental do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde dos trabalhadores rurais. *Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM*, [S. l.], v. 8, p. 329–341, 2013.

BRASIL. *Decreto nº 4.074, de 04 de janeiro de 2002*. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a

importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 04 jan. 2002.

_____. *Lei nº 14.785, de 27 de dezembro de 2023*. Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem, a rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e das embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, de produtos de controle ambiental, de seus produtos técnicos e afins; revoga as Leis nºs 7.802, de 11 de julho de 1989, e 9.974, de 6 de junho de 2000, e partes de anexos das Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 9.782, de 26 de janeiro de 1999. Diário Oficial União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 mai. 2024.

_____. *Resolução CNE/CES Nº 1, de 2 de fevereiro de 2006*. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de graduação em Engenharia Agrônômica ou Agronomia e dá outras providências. Brasília, DF.

CHAIM, A. *Manual de tecnologia de aplicação de agrotóxicos*. Embrapa Informação Tecnológica. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2009.

CONFEA - Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. *Resolução CONFEA nº 344/1990*. Define as categorias profissionais habilitadas a assumir a Responsabilidade Técnica na prescrição de produtos agrotóxicos, sua aplicação e atividades afins. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 1990, 08 maio 1990.

_____. *Resolução CONFEA nº 1.048/2013*. Consolida as áreas de atuação, as atribuições e as atividades profissionais relacionadas nas leis, nos decretos-lei e nos decretos que regulamentam as profissões de nível superior abrangidas pelo Sistema Confea/Crea e Mútua. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 19 ago 2013.

CREA - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná. *Manual de orientação sobre Receituário agrônomo, uso e comércio de agrotóxicos*. Curitiba,PR, 2010.

_____. *Manual de orientação sobre receituários agrônômicos: prescrição, uso e comércio de agrotóxicos*. Curitiba, PR, 2016.

CREA – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Sul. *Agrotóxicos e receita agrônoma: aspectos legais*. Porto Alegre, RS, 2015.

DIAS, P. R. D. Legislação sobre agrotóxicos – Responsabilidades do Engenheiro Agrônomo. In: GUEDES, J. V. C.; DORNELLES, S. H. B. *Tecnologia e segurança na aplicação de agrotóxicos*. Santa Maria, RS: DDFS/SASM, 1998. p. 123-139.

FEDERIZZI, L. C. A pós-graduação em Fitotecnia no Brasil. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, [S. l.], v. 4, n. 7, 2011. DOI: 10.21713/2358-2332. 2007.v4.123.

GALLO, D. *et al. Entomologia Agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. *Das lavouras às biotecnologias*. Editora Campus, 1990.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. *Boletim de Comercialização de Agrotóxicos e Afins: histórico de vendas 2009-2022*. 2022.

INEP - Instituto Nacional De Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Enade)*. Brasília, MEC, 2023.

LOPES, C. É possível produzir alimentos para o Brasil sem agrotóxicos?. *Ciência e Cultura*, 69(4), 52-55, 2017.

LONDRES, F. Agrotóxicos no Brasil: um guia para ação em defesa da vida. Rio de Janeiro: AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 2011. *Ciência e Cultura*. São Paulo, v. 69, n. 4, p. 52-55, 2017.

MORAES, R. F. *Agrotóxicos no Brasil: padrões de uso, política da Regulação e prevenção da captura regulatória*. Texto para Discussão nº 250. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada; 2019. 84 p.

MOREIRA, I.; MONTEIRO, A. *Cadernos de herbologia: Conceitos gerais*. 2004 (I. S. de Agronomia, Ed.). Lisboa: ISA Press.

MONTEIRO, P. H. S. *et al.* Os perigos dos agrotóxicos para famílias agricultoras - Uma revisão integrativa. *Res. Soc. Develop.*, v.10, n.9, p.58510918414-58510918414, 2021.

MOREIRA, P. A. B.; FRAGA, M. M. Uso da prescrição de agrotóxicos no Brasil: um estudo de caso na região de tubarão – SC. *Extensio: R. Eletr. de Extensão*, ISSN 1807-0221 Florianópolis, v. 13, n. 23, p.71-82, 2016.

MOURA, L. G. T. Agrotóxicos: responsabilidade civil do engenheiro agrônomo por danos ambientais na prescrição de receituário. *Revista Jurídica da UniFil*, v. 12, n. 12, p. 105-118, 2019.

PÊGO, K. R.; LIMA, Í. A. P. A importância do receituário agrônomo para o uso seguro e legal de produtos agrotóxicos. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 2, n. 1, 2021. ISSN 2178-6925.

SANTUCCI, J. Entrevista: Engenheiro Agrônomo Milton Guerra. *Conselho em Revista*, Porto Alegre, v. 93, n. 3, p.8-9, nov/dez. 2012.

SINTARGS – Sindicato dos Técnicos Agrícolas do Rio Grande do Sul. Receituário.

VAZ, P. A. B. *O Direito Ambiental e os agrotóxicos: responsabilidade civil, penal e administrativa*. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006.

ZAPPE, J. A; BRAIBANTE, M. E. F. Contribuições através da temática agrotóxico para a aprendizagem de química para a formação do estudante como cidadão. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. v. 14, n. 3, p.392-414, 2015.