



Evento: Salão do conhecimento 2022

RESÍDUOS DE AGROTÓXICOS EM CULTIVARES DE AVEIA BRANCA, A BUSCA POR SISTEMAS DE CULTIVO MAIS SUSTENTÁVEIS

**PESTICIDE RESIDUES IN WHITE OAT CULTIVARS - SEARCH FOR MORE SUSTAINABLE
CULTIVATION SYSTEMS**

**Alfredo Henrique dos Santos², Karin Coppetti³, Roberto Carbonera⁴, José Antônio
Gonzalez da Silva⁵**

¹ Projeto de pesquisa desenvolvido no Programa de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade (PPGSAS) – Unijuí. Projeto apoiado pela Empresa Dubai Alimentos

² Alfredo Henrique dos Santos - Mestrando do Curso de Pós-Graduação *Stricto sensu* em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade (PPGSAS) - Unijuí, bolsista PROFAP. alfredo.santos@sou.unijui.edu.br

³ Karin Coppetti - Mestranda do Curso de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sistemas Ambientais e Sustentabilidade (PPGSAS). karin.coppetti@sou.unijui.edu.br

⁴ Professor, Doutor, Unijuí, orientador do Projeto de Pesquisa. carbonera@unijui.edu.br

⁵ Professor, Doutor, Unijuí, coorientador do Projeto de Pesquisa. jose.gonzales@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

A prática da agricultura é uma das mais antigas atividades desenvolvidas pela humanidade. A partir da sedentarização humana e do desenvolvimento de novas técnicas agrícolas ocorreu a formação das primeiras civilizações, que, com o passar dos anos, foram aperfeiçoando suas produções, possibilitando o comércio através de excedentes.

Um grande marco na evolução da agricultura foi o Sistema Plantio Direto (SPD), que surgiu inicialmente nos Estados Unidos por volta de 1960 e chegou ao Brasil na década de 70, nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná. Com a evolução na indústria de máquinas e de agrotóxicos, a partir de 1980, houve uma grande expansão no uso do SPD, principalmente na região Sul e, mais recentemente, na região Centro-Oeste do Brasil (GOULART, 2009). O sistema de plantio direto contribuiu significativamente para a redução da erosão e degradação dos solos, porém a ausência da rotação de culturas, um dos fundamentos do SPD, tem aumentado exponencialmente a utilização de agrotóxicos, impactando na biodiversidade do ecossistema, contaminando as pessoas, os alimentos e os recursos hídricos (GUSSON, 2011).



Deste modo, o crescente uso de agrotóxicos vem preocupando cada vez mais a sociedade, pois além da busca pela erradicação da fome no mundo, tem-se intensificado a exigência por produtos de qualidade, que sejam produzidos de maneira sustentável, sem agredir o meio ambiente e sem causar danos ao ser humano.

O uso da aveia branca na alimentação humana, por ser considerado um alimento funcional e nutracêutico, vem exigindo uma produção cada vez mais sustentável, com uso mais consciente de agrotóxicos, conforme a necessidade de controle e não de forma calendarizada.

De acordo com dados da Conab, na safra 2021, foram cultivados no Brasil cerca de 503,4 mil hectares de aveia branca para a produção de grãos, com uma produção de 1,14 milhões de toneladas e uma produtividade média de 2271 kg por hectare (CONAB, 2022). No Rio Grande do Sul, a produção de aveia branca tem se intensificado, sendo que as maiores produções se concentram na metade norte do estado. Cerca de 361,6 mil hectares foram utilizados para a cultura da aveia em 2021, com uma produção de 878 mil toneladas e uma produtividade média de 2428 kg/ha⁻¹ (CONAB, 2022).

Os principais patógenos que atacam a cultura da aveia são: *Puccinia coronata* var. *avenae* causador da ferrugem da folha e *Drechslera avenae*, causador da helmintosporiose. Estes são os principais organismos responsáveis pelo uso de fungicidas na cultura e, se não controlados, podem comprometer significativamente a produção.

Desta maneira, a presente pesquisa apresenta uma expressiva relação com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) apresentados na agenda 2030 criada em 2015 durante a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU). A pesquisa apresenta relação com o ODS 2, fome zero e agricultura sustentável; o ODS 3, saúde e bem-estar; o ODS 12, consumo e produção sustentáveis; o ODS 14, vida na água e o ODS 15, vida terrestre.

Diante do exposto, a presente pesquisa visou analisar a presença de resíduos de agrotóxicos em grãos de aveia branca destinados ao consumo humano.

METODOLOGIA

Os estudos foram realizados em sementes obtidas em experimentos de aveia branca conduzidos no Instituto Regional de Desenvolvimento Rural (IRDeR). Analisou-se a presença de tebuconazole e 2,4-D em sementes de aveia. Esta análise de resíduos de agrotóxicos foi



realizada através do Laboratório de Análise de Resíduos de Pesticidas (LARP) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

O Experimento a campo foi conduzido com duas cultivares de aveia branca, submetidas a dois manejos com fungicidas: um baseado na aplicação de fungicida conforme a necessidade de controle. Este compreendendo 4 tratamentos (zero, uma, duas e três aplicações). O outro baseado em uma aplicação calendarizada, com a primeira aplicação aos 60 dias e as subsequentes a cada 15 dias, ou seja, aos 60, 75, 90, 105 e 120 dias, totalizando 6 tratamentos (zero, uma, duas, três, quatro e cinco aplicações) nos diferentes estádios fenológicos, no delineamento experimental de blocos ao acaso, ambos em esquema fatorial 2x4 e 2x6 (cultivares de aveia x tratamentos com fungicidas), respectivamente, com quatro repetições.

Para o desenvolvimento desse experimento, foram selecionadas as cultivares URS Corona e URS Taura, por apresentarem alta estabilidade e produtividade de grãos, com a possibilidade de utilização na produção de silagem para alimentação animal, além de apresentarem o melhor rendimento e qualidade industrial de grãos para alimentação humana dentre as cultivares presentes no mercado, respectivamente.

As sementes foram colhidas, beneficiadas e encaminhadas para o LARP realizar a análise de resíduos de 2,4-D e Tebuconazole, compostos utilizados durante o ciclo de desenvolvimento da cultura. As análises foram realizadas de acordo com a metodologia adaptada à cultura da aveia (MATOS et al., 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o Código monográfico da Anvisa (2022), para o cultivo da aveia branca, o Limite Máximo de Resíduo (LMR) do composto 2,4-D é de 0,2 mg.kg⁻¹. Segundo a Anvisa (2015), o LMR do fungicida composto Tebuconazole para grãos de aveia é de 0,1 mg.kg⁻¹.

Analisando os dados da análise de resíduos dos compostos 2,4-D e Tebuconazole nas cultivares de aveia branca Corona e Taura em diferentes níveis de aplicações de agrotóxicos, pode-se perceber que há presença de 2,4-D em praticamente todas as amostras, porém em quantidades inferiores ao LMR para a cultura. Porém, para a análise de tebuconazol, o tratamento utilizando a cultivar Corona que recebeu cinco aplicações de fungicida, apresentou um limite superior ao LMR estabelecido para a cultura da aveia branca, Tabela 1.



Tabela 1. Análise de resíduos dos compostos 2,4 - D e Tebuconazol nas cultivares de aveia branca Corona e Taura.

Tratamentos	2,4-D	Tebuconazole
EBCA1 - CORONA I CF5	0.033	0.18
EBCA1 - CORONA II CF4	0.049	0.029
EBCA1 - CORONA III CF3	0.037	0.013
EBCA 1 - CORONA IV CF2	0.030	<LOQ
EBCA 1 - CORONA V CF1	0.024	<LOQ
EBCA 1 - CORONA VI SF	0.013	<LOQ
EBCA 1 - TAURA I CF5	0.069	0.074
EBCA 1 - TAURA II CF4	0.069	0.028
EBCA 1 - TAURA III CF3	0.074	0.024
EBCA 1 - TAURA IV CF2	0.032	-
EBCA 1 – TAURA V CF1	0,060	0,006
EBCA 1 – TAURA VI SF	0,0310	<LOQ
EBCA 2 – CORONA V CF	0,010	0,0260
EBCA2 – CORONA SF	<LOQ	-
EBCA 2 – TAURA CF	0,0030	00,0240
EBCA 2 – TAURA SF	0,004	-

* <LOQ, ou seja, o composto está presente na amostra em nível de concentração que não pode ser quantificado pelo método.

Fonte: LARP – Laboratório de análise de Resíduos de Pesticidas, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O monitoramento de resíduos de agrotóxicos em grãos de aveia branca é de extrema importância, principalmente devido ao aumento do consumo do cereal in natura, sob risco do consumo de alimentos contaminados por resíduos. A aplicação de tebuconazol próximo à colheita gerou resíduos acima do limite máximo permitido para a cultivar Corona. Enquanto que, a aplicação de 2,4-D, mesmo na fase de perfilhamento, gerou resíduos nas sementes, porém em níveis abaixo do limite máximo de resíduos. Frente a isso, necessita-se utilizar sistemas de cultivo cada vez mais sustentáveis, de forma que se busque reduzir as aplicações de agrotóxicos visando a melhoria da qualidade do alimento consumido e a saúde da população.



Palavras-chave: *Avena sativa*. Limite Máximo de Resíduo. Consumo humano.

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial a Empresa Dubai Alimentos pela concessão da bolsa PROFAP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anvisa. **Código Monográfico**. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/setorregulado/regularizacao/agrotoxicos/monografias/monografias-autorizadas/d/4285json-file-1>. Acesso em: 11 de agosto de 2022.

ANVISA. **Resolução nº 2.545 de 08 de setembro de 2015**.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira. Grãos – Safra 2021/22. 7º Levantamento. Abril 2022**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 03 de abril de 2022.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: Versão Windows. Aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2013. 382p.

GOULART, A.C.P. **O Sistema Plantio Direto e as doenças de plantas**. 2009. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/238912/1/13.pdf>. Acesso em: 18/12/2021

GUSSON, M. F. **O lado obscuro do plantio direto**. Monografia de especialização. Santa Maria, RS. 2011.

MATOS, E. M. C.; RIBEIRO, L.C.; PRESTES, O.E.; SILVA, J.A.G. da; FARIAS, B.S. de; PINTO, L.A. de. A; ZANELLA, R. Multiclass Method for the Determination of Pesticide Residues in Oat Using Modified QuEChERS with Alternative Sorbent and Liquid Chromatography with Tandem Mass Spectrometry. **Food Analytical Methods**, v. 12, n. 12, 2019, p. 2835–2844.