

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de  
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

## OCORRÊNCIA DE FUNGOS EM UVAS DO CULTIVO CONVENCIONAL E BIODINÂMICO

A. Tópor<sup>1</sup>, F.F. Veras<sup>2</sup>, R.D. Silveira<sup>1</sup>, B. Dachery<sup>3</sup>, J. Welke<sup>4</sup>

1-Departamento de Ciências dos Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Laboratório de Toxicologia de Alimentos - CEP: 91501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil – Telefone: (51) 3308-9788 – e-mail: (athostopor@gmail.com)

2-Departamento de Ciências dos Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Laboratório de Bioquímica e Microbiologia Aplicada - CEP: 91501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil – Telefone: (51) 3308-6249 – e-mail: ([ffveras@yahoo.com.br](mailto:ffveras@yahoo.com.br))

3-Departamento de Ciências dos Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Laboratório de Bebidas - CEP: 91501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil – Telefone: (51) 3308-9788 – e-mail: ([brudachery@yahoo.com.br](mailto:brudachery@yahoo.com.br))

4-Departamento de Ciências dos Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Laboratório de Toxicologia de Alimentos - CEP: 91501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil – Telefone: (51) 3308-9788 – e-mail: ([juliane.welke@ufrgs.br](mailto:juliane.welke@ufrgs.br))

**RESUMO** – Visando o aumento de produtividade, os viticultores utilizam sistemas de cultivo intensivo, empregando substâncias químicas para adubação, combate às pragas e doenças nas videiras, sistema conhecido como convencional. Modelos agronômicos mais sustentáveis e menos tóxicos têm surgido, no qual enquadra-se a agricultura biodinâmica. Este cultivo é focado em preparações à base de plantas, minerais e excrementos levando em consideração a disposição dos astros. Além disso, cabe salientar que no cultivo biodinâmico não são empregados fungicidas sintéticos. Uvas Chardonnay cultivadas através do método convencional e biodinâmico em Bento Gonçalves- RS foram avaliadas neste estudo. Fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Curvularia* e *Botrytis* foram identificados nas uvas. Isolados de *Aspergillus* (seção *Flavi* e *Nigri*) foram predominantes nas uvas provenientes tanto do cultivo convencional quanto biodinâmico. Estes fungos além de prejudicarem a qualidade das uvas são descritos na literatura como potenciais produtores de micotoxinas.

**ABSTRACT** –In order to increase the productivity, winegrowers use intensive cultivation systems, employing chemical substances for fertilization and control of pests and diseases on vines, a system known as conventional. More sustainable and less toxic agronomic models have emerged, such as biodynamic agriculture. This cultivation is focused on preparations based on plants, minerals and excrement, taking into account the stars disposition. In addition, it should be noted that in biodynamic cultivation, synthetic fungicides are not used. Chardonnay grapes grown using conventional and biodynamic methods in Bento Gonçalves-RS were used in this study. Fungi of the genera *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Curvularia* and *Botrytis* were identified in grapes. *Aspergillus* isolates (section *Flavi* and *Nigri*) were predominant in grapes from both conventional and biodynamic cultivation. These

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



[www.officeeventos.com.br](http://www.officeeventos.com.br)



fungi, besides impairing the quality of grapes, are described in the literature as potential producers of mycotoxins.

**PALAVRAS-CHAVE:** Uvas Chardonnay; fungos; qualidade; agricultura biodinâmica.

**KEYWORDS:** Chardonnay grapes; fungi; quality; biodynamic agriculture.

## 1. INTRODUÇÃO

A viticultura brasileira encontra-se em crescimento constante com grandes áreas utilizadas para plantio distribuídas em vários estados do país. O Rio Grande do Sul (RS) é o estado líder na produção de derivados de uvas no Brasil (Mello; Machado, 2017). Visando a manutenção e o aumento de produtividade, os viticultores utilizam sistemas de cultivo intensivo, empregando substâncias químicas para adubação, combate às pragas e doenças nas videiras, sistema conhecido como convencional (Alencar et al., 2013). O uso excessivo de agroquímicos pode levar à perda de eficiência sobre as pragas e os microrganismos, elevando os níveis de resistência e gerando resíduos tóxicos ao ambiente e animais (Falcone et al., 2015).

Novos conceitos e modelos agronômicos de produção de uvas têm surgido em busca de cultivos mais sustentáveis e menos tóxicos, como é o caso da agricultura biodinâmica (Moneyron et al., 2017). Este tipo de cultivo é focado no uso de preparações à base de plantas, minerais e excrementos levando em consideração a disposição dos astros, especialmente o sol e a lua (Steiner, 2001). As principais características são a compostagem e a utilização de compostos homeopáticos. Neste tipo de cultivo não são utilizados pesticidas sintéticos, o que ocorre no sistema convencional de produção de uvas (Darolt, 2002).

Contudo, os modelos alternativos de agricultura, assim como os convencionais, sofrem com prejuízos causados pelas condições climáticas, pragas e doenças causadas por microrganismos. Da mesma forma, a produção de uvas biodinâmicas também está submetida a esses reveses e os danos causados por fungos, principais patógenos das uvas, levam à prejuízos consideráveis (Úrbez-Torres, 2011).

A contaminação das uvas por fungos ocorre devido à danos na superfície destas frutas, podendo estes, serem causados por insetos, pássaros e fatores climáticos (Gil-Serna et al., 2018). Umidade, temperatura, pH e condições de armazenamento também influenciam na contaminação por fungos, os quais levam a diminuição da qualidade das uvas (Passamani et al., 2017)

O conhecimento da microbiota presente nas uvas cultivadas pelo processo biodinâmico e convencional se torna relevante para garantir a segurança e a qualidade dos produtos gerados. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar a ocorrência de fungos em uvas cultivadas seguindo o método convencional e biodinâmico, bem como avaliar as características físico-químicas das uvas.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Uvas

Uvas Chardonnay cultivadas segundo os métodos convencional e biodinâmico em Bento Gonçalves-RS, colhidas entre fevereiro e março de 2019, foram utilizadas neste estudo. Foram coletadas amostras de dois diferentes índices de maturação (14 e 18 °Brix) para verificar se o avanço da maturação influencia na incidência fúngica. Cabe ressaltar que 18 °Brix é considerado o ponto de maturação ideal para uvas desta cultivar.

## 2.2 Avaliação das características físico-química das uvas

O pH foi determinado em potenciômetro digital (Hanna Instruments, model HI2221, Warsaw, Poland). A atividade de água ( $a_w$ ) foi avaliada em aparelho denominado Aqualab (3TE-Decagon, Pullman, USA). As texturas das uvas foram analisadas em texturômetro (TA.XT Plus, Stable Micro System, Godalming, UK), sendo que a agulha da sonda de 2 mm de diâmetro penetrou 10 mm a 1 mm s<sup>-1</sup> para obter a força necessária para romper as bagas. A espessura das cascas foi avaliada com micrômetro (Mitutoyo, Kawasaki, Japão).

## 2.3 Avaliação da microbiota das uvas

A incidência de fungos das uvas foi avaliada segundo Oliveri et al. (2017). Bagas escolhidas aleatoriamente foram plaqueadas em ágar Dicloran Rosa de Bengala Cloranfenicol (DRBC) e incubadas em estufa à 25 °C por 7 dias. O isolamento dos fungos foi feito em ágar Czapek Extrato de Levedura também mantido à 25 °C por 7 dias. As colônias isoladas foram avaliadas macro e microscopicamente de acordo com Pitt & Hocking (2009) para a identificação em nível de gênero fúngico.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados das análises físico-químicas das uvas produzidas seguindo o cultivo convencional e biodinâmico, colhidas nos dois índices de maturação (14 e 18 °Brix). A  $a_w$  das uvas mostrou-se estatisticamente similar, independentemente do cultivo e índice de maturação avaliado. Uvas do cultivo convencional apresentaram pH maior que as uvas do sistema biodinâmico. É interessante notar que verificou-se aumento no pH com o avanço da maturação das uvas de 14 para 18 °Brix em ambos sistemas de cultivo. A dureza da baga e a espessura da casca foram similares ao comparar o cultivo convencional e biodinâmico, entretanto, verificou-se que tanto a dureza quanto a espessura diminuíram com o avanço da maturação das uvas.

**Tabela 1.** Características físico-químicas das uvas provenientes do cultivo convencional e biodinâmico avaliadas em dois índices de maturação.

Parâmetros	Tipo de cultivo			
	Convencional		Biodinâmico	
	Índice de maturação (°Brix)			
	14	18	14	18
<b>aw</b>	0,96±0,02A	0,98±0,00A	0,96±0,00A	0,98±0,01A
<b>pH</b>	3,52±0,00C	3,77±0,01A	3,31±0,00D	3,67±0,00B
<b>Dureza da baga (N)</b>	2,7±0,13A	2,3±0,20B	2,8±0,25A	2,0±0,20B
<b>Espessura da casca (mm)</b>	0,24±0,01A	0,18±0,00B	0,25±0,02A	0,18±0,01B

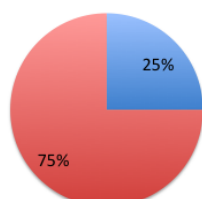
Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa de acordo com a ANOVA seguida pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fungos dos gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Curvularia* e *Botrytis* foram identificados a partir das chaves de identificação propostas por Pitt & Hocking (2009) e das características macroscópicas e microscópicas das colônias fúngicas conforme descrito na Tabela 2. A Figura 1 mostra o percentual de fungos isolados das uvas. No cultivo convencional, isolados de *Aspergillus* seção *Nigri* foram predominantes correspondendo a 75% do total de fungos isolados nas uvas com 14 °Brix, ao passo que nas uvas colhidas com 18 °Brix verificou-se a predominância de *Aspergillus* seção *Flavi* (50%). Isolados pertencentes ao gênero *Penicillium* foram encontrados apenas nas uvas do sistema convencional colhidas com 18 °Brix.

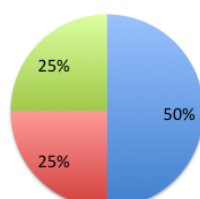
**Tabela 2.** Características macroscópicas e microscópicas dos fungos isolados das uvas.

Fungos	CYA		Características microscópicas
	25°C	37°C	
<i>Aspergillus</i> seção <i>Flavi</i>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conídios esféricos e lisos</li> <li>- Conidióforos com estipes de 19 x 400 µm e formação de vesículas (19 µm diâmetro)</li> <li>- Presença de métulas e fiálides</li> <li>- Micélio septado</li> </ul>
<i>Aspergillus</i> seção <i>Nigri</i>			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conídios esféricos e rugosos</li> <li>- Conidióforos com estipes de 17,5 x 425 µm e formação de vesículas (30 µm)</li> <li>- Presença de métulas e fiálides</li> <li>- Micélio septado</li> </ul>
<i>Penicillium</i> sp.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conídios esféricos rugosos</li> <li>- Conidióforos com estipes de 10 x 125 µm</li> <li>- Vesículas ausentes</li> <li>- Presença de fiálides</li> <li>- Micélio septado</li> </ul>
<i>Fusarium</i> sp.			-
<i>Curvularia</i> sp.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conídios elipsoidais com 3 septos transversais</li> </ul>
<i>Botrytis</i> sp.			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregados de conídios cilíndricos e lisos</li> <li>- Células conidiogênicas dilatadas</li> <li>- Conidióforos ramificados no ápice;</li> <li>- Estipes de 12,5 x 175 µm</li> <li>- Micélio septado</li> </ul>

## Cultivo convencional

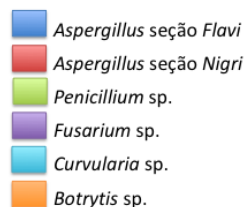
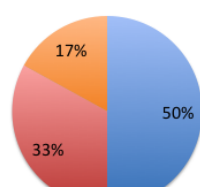
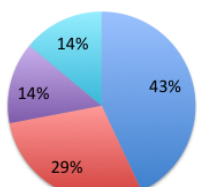


14 °Brix



18 °Brix

## Cultivo biodinâmico







**Figura 1.** Ocorrência de fungos nas uvas provenientes do cultivo convencional e do biodinâmico colhidas com 14 e 18 °Brix.

Nas uvas do cultivo biodinâmico, em ambos índices de maturação (14 e 18 °Brix) observou-se maior percentual de fungos identificados como *Aspergillus* seção *Flavi* (43 e 50%, respectivamente), seguindo de isolados de *Aspergillus* seção *Nigri* (29 e 33%, respectivamente). Nas uvas com 14 °Brix foram encontrados isolados de *Fusarium* sp. e *Curvularia* sp, sendo que estes fungos não foram detectados nas uvas no ponto ideal de maturação (18 °Brix). *Botrytis* sp., um importante fungo deteriorante de uvas no mundo inteiro, foi encontrado apenas nas uvas do cultivo biodinâmico. Fungos do gênero *Aspergillus* são importantes produtores de metabólitos secundários tóxicos denominados micotoxinas, por isso os isolados serão avaliados em relação ao seu potencial toxigênico na próxima etapa deste trabalho.

## 4. CONCLUSÃO

O presente estudo evidenciou que fungos do gênero *Aspergillus* (seção *Flavi* e *Nigri*) foram predominantes nas uvas provenientes tanto do cultivo convencional quanto biodinâmico. Estes fungos além de prejudicarem a qualidade das uvas são descritos na literatura como potenciais produtores de micotoxinas.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pelo suporte financeiro e bolsas de estudo.

## 6. REFERÊNCIAS

Alencar, G. V. de.; Mendonça, E. de S.; Oliveira, T. S. de.; Jucksch, I.; Cecon, P. R. (2013) Percepção Ambiental e Uso do Solo por Agricultores de Sistemas Orgânicos e Convencionais na Chapada da Ibiapaba, Ceará. Revista de Economia e Sociologia Rural, 51(2), 217-236.

Darolt, M. R. *Agricultura orgânica: Inventando o Futuro*. Londrina: IAPAR, 2002



- Falcone, G.; Strano, A.; Stillitano T.; De Luca. A. I; Iofrida N.; Gulisano, G. (2015). Integrated Sustainability Appraisal of Wine-growing Management Systems through LCA and LCC Methodologies. The Italian Association of Chemical Engineering, VOL. 44.
- Gil-Serna, J., Vázquez, C., González-Jaén, M. T., Patiño, B. (2018). Wine Contamination with ochratoxins: A Review. *Beverages*. 4(1):1-21.
- Mello, L. M. R.; Machado, C. A. E. (2017). *Cadastro vitícola do Rio Grande do Sul: 2013 a 2015*. Brasília, DF: Embrapa.
- Moneyron, A., Lallemand J.F., Schmitt C., Perrin M., Soustre-Gacougnolle I.; Masson J. E. (2017). Linking the Knowledge and reasoning of dissenting actors fosters a bottom-up design of agroecological viticulture. *Agronomy for Sustainable Development*.
- Oliveri C, Bella P, Tessitori M, Catara V, La Rosa R. (2017). Grape and environmental mycoflora monitoring in old, traditionally cultivated vineyards on Mount Etna, southern Italy. *J Sci Food Agric*, 97:65-73.
- Pitt, J.I., Hocking, A.D., (2009). *Fungi and Food Spoilage, Third edition*. Springer, New York, USA.
- Passamani, F. R. F. BASTOS, S. C., FREIRE, F., TERRA, M. F., PEREIRA, G. E., BATISTA, L. R. (2017). *Aspergillus carbonarius* in syrah grapes grown in three wine-growing regions of Brazil. *International Food Research Journal*, 24(5), 2207-2211.
- Steiner, R. (2001). *Fundamentos da agricultura biodinâmica: vida nova para a terra*. Antroposófica.
- Úrrbez-Torres J. R. (2011) The status of Botryosphaeriaceae species infecting grapevines. *Phytopathol Mediterr* 50:5–45