



<http://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/index>

ISSN do Livro de Resumos: 2448-0010

## RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS E BIORREMEDIAÇÃO ATRAVÉS DO EMPREGO DE FUNGOS: UM ESTUDO BIBLIOMÉTRICO

*Fernanda Leticia Sirtoli REZZADORI, Leonardo FUSINATO, Daniela Mueller DE LARA, Neusa ANDREOLLA, André de Lima CARDOSO, Joyce Cristina Gonçalves ROTH*

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs)

E-mails: fernanda-rezzadori@uergs.edu.br; leonardo.fusinato@hotmail.com; daniela-lara@uergs.edu.br; neusa-andreolla@uergs.edu.br; saionara-salomoni@uergs.edu.br; andre-cardoso@uergs.edu.br; joyce-roth@uergs.edu.br

### Resumo

Os resíduos agroindustriais são atrativos como insumo para a conversão de bioprodutos devido a sua composição e disponibilidade. Entretanto, poucos são os estudos que demonstram a evolução dessa área pelo uso de ferramentas bibliométricas. Assim, objetivou-se investigar os aspectos relevantes associados a evolução temporal e discussão sobre as tendências das pesquisas científicas realizadas nessa área através de uma análise bibliométrica. Para isso, o *software* VOSviewer 1.6.6 foi empregado, através da análise prévia dos artigos pelo protocolo PRISMA. Ao se processar os resíduos de biomassa lignocelulósica abre-se oportunidades para valorização econômica vinculada aos bioprodutos que poderão ser obtidos. Isso se relacionam positivamente a indústria química e de energia devido à natureza renovável dos insumos. Essa tendência, oportunidade de desenvolvimento limpo e valorização de resíduos pode e deve ser evidenciada pela publicidade das pesquisas, demonstrando a importância da bibliometria no apontamento de tendências e relevância para a área científica em questão.

### INTRODUÇÃO

Os processos produtivos, caracterizados pela atividade agroindustrial, geram significativas quantidades de resíduos lignocelulósicos e que quando não adequadamente gerenciados, contribuem para a geração de impactos ambientais. Os resíduos agroindustriais são grandes fontes de biomassa, e em geral, são aplicados diretamente na agricultura pela deposição direta no solo, em processos para geração de energia térmica, e mesmo ração animal (GONÇALVES et al., 2015; KHOLIF et al., 2017).

Em função da sua composição química e disponibilidade, eles se tornam atrativos como matéria prima para a conversão de bioprodutos. E, portanto, ações que busquem o seu reaproveitamento são essenciais na busca da sustentabilidade. Mesmo havendo esse reconhecimento em termos de importância, poucos são os estudos que refletem sobre a evolução dessa área do conhecimento a partir do uso de ferramentas bibliométricas e cientométricas.

A bibliometria é uma ferramenta destinada para avaliar a produção científica de pesquisadores em diversas áreas do conhecimento, enquanto que a cientometria se baseia na mensuração e quantificação do progresso científico, apoiando-se em indicadores bibliométricos. Sua importância se reflete no acompanhamento evolutivo ou mesmo declínio nos mais variados campos do conhecimento científico. Nesse sentido, aliar

o estudo bibliométrico ao cientométrico, permite dentro de uma área de pesquisa, a sua investigação em termos de publicação (presença e qualidade) e disseminação de conhecimento ao mesmo tempo em que identifica possíveis áreas emergentes (DA SILVA & PIRES BIANCHI, 2001).

Isso justifica o interesse científico e investigativo dos resíduos agroindustriais e seus potenciais usos em bioprocessos, especialmente através do emprego de fungos. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi investigar os aspectos relevantes associados à evolução temporal e discussão sobre as tendências das pesquisas científicas realizadas nessa área através de uma análise bibliométrica.

## METODOLOGIA

Inicialmente foi realizada uma pesquisa geral nas bases de dados da Scopus em agosto de 2020 para a verificação de ocorrência representativa em número de publicações conferidas pela base de dados quando empregados os termos "fungi" AND "agricultural waste" AND "fermentation", aplicado à artigos científicos no período de 2010 a 2020. Essa busca considerou a presença dos referidos termos no título do artigo, *abstract* e *keywords* e encontrou 179 documentos.

Posteriormente, uma revisão sistemática do conteúdo dos artigos foi feita através da leitura dos *abstracts*, seguindo o protocolo Prisma (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) o qual demonstra o fluxo da informação com as diferentes fases da revisão sistemática aplicada (Figura 1).

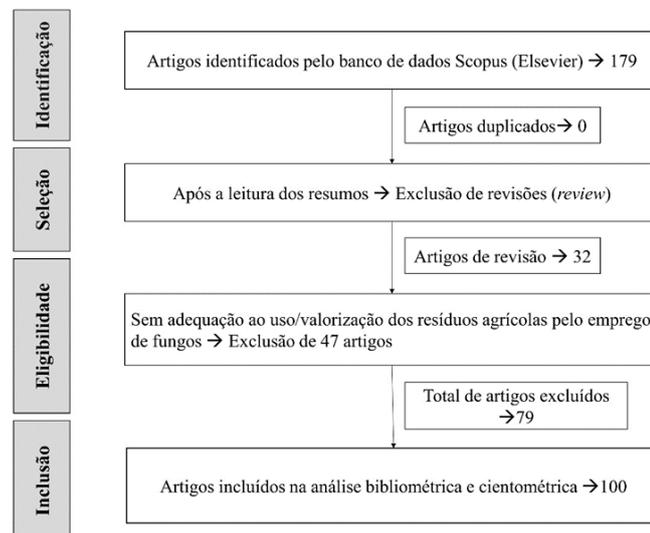


Figura 1 – Protocolo Prisma aplicado aos 179 artigos inicialmente selecionados (banco de dados Elsevier Scopus).

Para a análise bibliométrica, utilizou-se o *software* VOSviewer versão 1.6.6 com a exportação dos 100 artigos incluídos pelo protocolo PRISMA no formato .CSV. Essa análise empregou o método de contagem binária onde as palavras-chave estavam presentes tanto no título quanto no resumo dos artigos incluídos. Para inclusão a formação dos *clusters*, adotou-se o critério de 6 ocorrências mínimas, resultando em 158 termos que foram então agrupados conforme similaridade ou inter-relação.

Os artigos excluídos após a aplicação do protocolo Prisma, foram removidos manualmente para a correta interpretação dos resultados obtidos graficamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O mapeamento bibliométrico permitiu a identificação de 4 grupamentos diferentes (*clusters*) (Figura 2) cuja incidência das palavras chave remetem: (A) *Cluster* azul e amarelo - resíduos agrícolas e os bioprocessos empregando fungos associados à produção de enzimas. Estes dois *cluster* foram analisados conjuntamente devido a sua proximidade e integração das palavras chave. Salienta-se que a produção industrial de celulasas se origina, em geral, pelo emprego de fungos (MORAÏS et al., 2010), o que justifica o uso do termo na pesquisa inicial; (B) *Cluster* verde- resíduos agrícolas e seu potencial para a produção de biocombustíveis e (C) *Cluster* vermelho –bioprocessos e sua otimização em processos fermentativos.



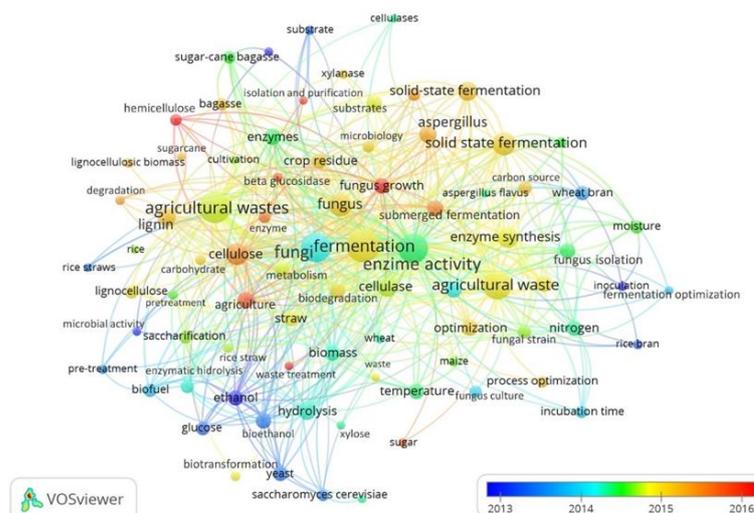


Figura 3- Relevância dos termos no período de 2010 a 2020

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resíduos lignocelulósicos são passíveis de reciclagem e a obtenção de bioprodutos permitem a sua valoração ambiental e econômica. Essa tendência e oportunidade no desenvolvimento de caminhos para o seu aproveitamento limpo, bem como a valorização desses resíduos pode e deve ser evidenciada pela publicação de estudos e pesquisas. Isso demonstra a importância de estudos bibliométricos e cientométricos que através de mapeamentos e análises mais profundas, conseguem elucidar o cenário científico e apontar as tendências de pesquisa, demonstrando sua relevância para a área científica.

Os processos tecnológicos para se tornarem viáveis sob o ponto de vista ambiental e econômico, precisam ultrapassar os limites dos laboratórios. Para isso, os dados e informações científicas precisam ser explorados por meio de sua publicidade, através das revistas. Esse progresso científico na área analisada nesse trabalho deve ser melhor explorado através de uma análise cientométrica que empregará indicadores bibliométricos como publicações por ano e origem, afiliação e áreas científicas remetidas.

**AGRADECIMENTOS:** este estudo contou com bolsa PROBEX/UEERGS.

## REFERENCIAS

- DA SILVA, J. A. & PIRES BIANCHI, M. D. L. 2001. Cientometria: a métrica da ciência. *Paidéia*, 11 (21): 5-10.
- DE SOUZA, W. R. 2013. Microbial degradation of lignocellulosic biomass. In: CHANDEL A, K & SILVA. S. S. (Ed.). *Sustainable Degradation of Lignocellulosic Biomass Techniques, Applications and Commercialization*. Intech, Rijeka. p. 207-247.
- GONÇALVES, G. A. L. et al. 2015. Synergistic effect and application of xylanases as accessory enzymes to enhance the hydrolysis of pretreated bagasse. *Enzyme and Microbial Technology*, 72: 16-24.
- KHOLIF, A. E. et al. 2017. Anaerobic ensiling of raw agricultural waste with a fibrolytic enzyme cocktail as a cleaner and sustainable biological product. *Journal of Cleaner Production*, 142(4): 2649-2655.
- LAVIOLA, B. G. & ALVES, A. A. 2011. *Matérias-primas oleaginosas para biorrefinarias*. In: VAZ, S. Jr. (Ed.) *Biorrefinarias: cenários e perspectivas*, Brasília: Embrapa Agroenergia, p. 29-44.
- MORAIS, S. et al. 2010. Enhanced cellulose degradation by nano-complexed enzymes: synergism between a scaffold-linked exoglucanase and a free endoglucanase. *Journal of biotechnology*, 147 (3-4): 205-211.
- RAVINDRAN, R. & JAISWAL, A. K. 2016 A comprehensive review on pre-treatment strategy for lignocellulosic food industry waste: Challenges and opportunities. *Bioresource Technology*, 199, 92-102.
- SINDHU, R. et al. 2016. Biological pretreatment of lignocellulosic biomass—An overview. *Bioresource technology*, 199: 76-82.
- THOMAS, L et al. 2016. Hydrolysis of pretreated rice straw by an enzyme cocktail comprising acidic xylanase from *Aspergillus sp.* for bioethanol production. *Renewable Energy*, 98: 9-15.