



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
SERTÃO PERNAMBUCANO
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

CURSO DE TECNOLOGIA EM VITICULTURA E ENOLOGIA

**OS RESÍDUOS SÓLIDOS NA VITIVINICULTURA E SEUS IMPACTOS
AMBIENTAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

VICTORY GEOVANNA RAMIREZ VELOSO

**PETROLINA – PE
2025**

VICTORY GEOVANNA RAMIREZ VELOSO

**OS RESÍDUOS SÓLIDOS NA VITIVINICULTURA E SEUS IMPACTOS
AMBIENTAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao IFSertãoPE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção do título de Tecnólogo em
Viticultura e Enologia.

Orientador: Prof. Dr. Júlio César Sobreira Ferreira

**PETROLINA – PE
2025**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V432 Veloso, Victory Geovanna Ramirez.

Os resíduos sólidos na vitivinicultura e seus impactos ambientais: uma revisão sistemática / Victory Geovanna Ramirez Veloso. - Petrolina, 2025.
43 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Viticultura e Enologia) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Júlio César Sobreira Ferreira.

1. Enologia. 2. resíduos agroindustriais. 3. industria vitivinicola. 4. sustentabilidade. 5. aquecimento global. I. Título.

CDD 663.2

VICTORY GEOVANNA RAMIREZ VELOSO

**OS RESÍDUOS SÓLIDOS NA VITIVINICULTURA E SEUS IMPACTOS
AMBIENTAIS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão do Curso
apresentado ao IFSertãoPE *Campus*
Petrolina Zona Rural, exigido para a
obtenção de título de Tecnólogo em
Viticultura e Enologia

Aprovada em: 07 de Fevereiro de 2025.

Prof. Dr. Júlio César Sobreira Ferreira (Orientador)
Instituto Federal do Sertão Pernambucano

Prof. Dr. Eliel Ferreira do Nascimento

Profa. Ma. Islaine Santos Silva
IFSertãoPE, Campus Petrolina Zona Rural

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Vitoria Ramirez e Geraldo Veloso, que com muita dedicação formaram a mulher que sou hoje. Cada conquista minha é, em grande parte, fruto do ensinamento e do amor que recebi de vocês. Com gratidão eterna, dedico a vocês todo o meu esforço e realização.

AGRADECIMENTOS

Sou grata a Deus por guiar meus caminhos e me dá forças para seguir os meus sonhos.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos meus pais, Vitória e Geraldo, pelo amor e apoio incondicional. Vocês dois são meu maior incentivo e motivação.

Agradeço imensamente ao meu orientador, Prof. Dr. Júlio César Sobreira Ferreira, por sua orientação e por acreditar em mim. Seus ensinamentos foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho.

Às minhas amigas sou eternamente grata pela amizade, apoio e momentos que compartilhamos juntas. Vocês tornaram essa jornada mais leve e especial.

Agradeço também a todos os meus professores, que são profissionais incríveis, e despertaram em mim o amor pela Enologia. por último, a todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para minha jornada acadêmica, meu sincero agradecimento.

“Tudo queda aos meus pés, tudo me
é possível ou crível”

- Djavan.

RESUMO

A vitivinicultura tem um papel importante na economia global, gerando empregos em diversos setores. Segundo dados da Organização Internacional da Vinha e do Vinho – OIV, o Brasil se tornou um dos principais protagonistas globais na produção de vinho, registrando uma produção total de 3,2 milhões de hectolitros em 2022, representando um aumento de 68,4% em relação ao ano de 2020. No entanto, essa atividade também contribui para o aquecimento global. O setor enfrenta desafios significativos relacionados ao manejo inadequado de resíduos sólidos, sendo o bagaço de uva a principal fração, que representa entre 60% e 70% do total de resíduos orgânicos gerados. Para analisar a gestão de resíduos sólidos na vitivinicultura, identificar estratégias ambientais, impactos do descarte inadequado e alternativas sustentáveis de reaproveitamento foi utilizada uma variedade de recursos acadêmicos, incluindo teses, dissertações, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e periódicos científicos. A pesquisa desenvolveu uma abordagem qualitativa, utilizando materiais coletados nos idiomas português, inglês e espanhol entre os anos de 2014 e 2024. A análise dos materiais encontrados revelou que os autores abordam a relevância das mudanças climáticas, a implementação de práticas sustentáveis e inovações, além da necessidade de adaptação. A falta de gestão eficaz dos resíduos leva a impactos ambientais negativos, ressaltando a necessidade urgente de soluções sustentáveis, como compostagem e produção de biogás. Embora algumas vinícolas tenham avançado em práticas sustentáveis, muitas ainda não adotaram essas medidas de forma efetiva, frequentemente devido à escassez de investimentos e ao conhecimento limitado sobre os benefícios das práticas sustentáveis. Os resultados enfatizam a importância de um compromisso contínuo das vinícolas em implementar inovações sustentáveis, não apenas para atender à crescente demanda do mercado, mas também para proteger o meio ambiente e garantir a sustentabilidade do setor no longo prazo.

Palavras-chave – resíduos agroindustriais; indústria vitivinícola; sustentabilidade; aquecimento global.

ABSTRACT

Viticulture plays an important role in the global economy, generating jobs in various sectors. According to data from the International Organization of Vine and Wine (OIV), Brazil has become one of the key global players in wine production, registering a total production of 3.2 million hectoliters in 2022, representing a 68.4% increase compared to 2020. However, this activity also contributes to global warming. The sector faces significant challenges related to the improper management of solid waste, with grape pomace being the main fraction, accounting for 60% to 70% of the total organic waste generated. To analyze solid waste management in viticulture, identify environmental strategies, impacts of improper disposal, and sustainable reuse alternatives, a variety of academic resources were utilized, including theses, dissertations, final papers, and scientific journals. The research developed a qualitative approach, using materials collected in Portuguese, English, and Spanish between 2014 and 2024. The analysis of the materials revealed that the authors address the relevance of climate change, the implementation of sustainable practices and innovations, as well as the need for adaptation. The lack of effective waste management leads to negative environmental impacts, highlighting the urgent need for sustainable solutions such as composting and biogas production. Although some wineries have made progress in sustainable practices, many have not adopted these measures effectively, often due to a lack of investment and limited knowledge about the benefits of sustainable practices. The results emphasize the importance of a continuous commitment from wineries to implement sustainable innovations, not only to meet the growing market demand but also to protect the environment and ensure the long-term sustainability of the sector.

Keywords – agro-industrial waste; wine industry; sustainability; global warming.the sector.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACV	Análise de Ciclo de Vida.
AICV	Análise de Impacto do Ciclo de Vida.
BPM	Potencial Bioquímico de Metano.
OIV	Organização Internacional da Vinho e do Vinho.
PAG	Potencial de Aquecimento Global.
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1 Vitivinicultura.....	14
3.2 Sustentabilidade Ambiental.....	14
3.3 Resíduos Sólidos	15
3.4 Resíduos produzidos na vitivinicultura e suas aplicabilidades	16
3.4.1 Bagaço	17
3.4.2 Engaço	17
3.4.3 Borra.....	18
3.4.4 Restos de Poda.....	18
3.4.5 Sementes	18
3.5 Impactos ambientais causados por resíduos sólidos	19
3.5.1 Bagaço	19
3.5.2 Engaço	19
3.5.3 Borra.....	20
3.5.4 Restos de Poda.....	20
3.6 Impactos ambientais na produção de vinhos.....	20
3.7 Vantagens de uma gestão de resíduos eficiente	21
3.8 Viabilidade econômica da implantação de gestão de resíduos	21
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
7. REFERÊNCIAS.....	37

1. INTRODUÇÃO

A viticultura é caracterizada por uma variedade de aspectos que a tornam singular em cada país e em diferentes regiões dentro de um mesmo território. Esses aspectos incluem as condições climáticas e do solo específicas de cada área, o ciclo de produção diferente de cada região, os diferentes períodos de colheita ao longo do ano, a seleção cuidadosa das variedades de uvas tanto para a parte aérea quanto para as raízes, as técnicas agrícolas utilizadas, a variedade de produtos gerados e as estratégias de mercado adotadas. A diversidade nos produtos de uvas para processamento reflete as diferentes demandas do mercado e a habilidade dos produtores em se ajustarem às necessidades dos consumidores (DE MELLO, 2021).

A indústria vitivinícola brasileira desempenha um papel fundamental tanto do ponto de vista social quanto econômico. A sua relevância se manifesta em diversos segmentos, que vão desde a produção de uvas de mesa, até a produção de vinhos finos, vinhos de mesa, espumantes, suco de uva, destilados e vinagres. A variedade de produtos oferecidos pela indústria vitivinícola brasileira reflete a diversidade de cultivares utilizadas, que incluem espécies como *Vitis vinífera*, *Vitis labrusca* e híbridos adaptados às condições climáticas e de solo no Brasil. (ZANUS, 2015). Segundo dados da Organização Internacional da Vinha & do Vinho (OIV), o Brasil se tornou um dos principais protagonistas globais na produção de vinho, registrando uma produção total de 3,2 milhões de hectolitros em 2022, representando um aumento de 68,4% em relação ao ano de 2020.

O processo de vinificação envolve diversas etapas que geram diversos tipos de resíduos, como as sementes e cascas das uvas. Para reduzir esses resíduos, é importante administrá-los de forma eficiente diminuir o impacto ambiental da indústria vinícola e garantir a sustentabilidade (ESCRIBANO-VIANA et al, 2018). A administração de resíduos na produção vinícola, como bagaço e borras, é um desafio crescente. Nos últimos anos, surgiu um interesse por sua valorização, levando vinícolas a explorar alternativas inovadoras para reutilização, como produção de adubos orgânicos, cosméticos e biomassa para energia. Os resíduos sólidos inorgânicos também merecem atenção, com abordagens para seu reaproveitamento. Essas iniciativas são essenciais para uma gestão eficaz e

sustentável dos resíduos, contribuindo para a redução do impacto ambiental e promovendo a economia circular (CHRIST & BURRIT, 2013).

Segundo a Resolução nº 001 do CONAMA, datada de 1986, entende-se por impacto ambiental toda e qualquer modificação do ambiente que possa afetar, direta ou indiretamente, a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; bem como a qualidade dos recursos ambientais.

O descarte inadequado de resíduos na vitivinicultura prejudica o meio ambiente, poluindo solo e água e aumentando a proliferação de insetos transmissores de doenças, ameaçando a saúde pública. Para reduzir esses impactos, é essencial adotar práticas sustentáveis, como o uso de métodos orgânicos, conservação da água, manejo integrado de pragas, proteção de habitats naturais e correta destinação dos resíduos. A vitivinicultura depende dos recursos naturais, como energia solar, clima, água e solo, e sua gestão integrada com processos ecológicos é fundamental para garantir a sustentabilidade do setor no longo prazo (GOULARTE, 2015).

Assim, esse trabalho busca aprofundar o conhecimento técnico e científico sobre a gestão de resíduos sólidos no setor vitivinícola e seus impactos ambientais, visando soluções mais eficientes e sustentáveis.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Discutir e desenvolver a sustentabilidade na vitivinicultura, como a aplicabilidade de gestão de resíduos sólidos e seus impactos ambientais por meio de trabalhos científicos desenvolvidos nos últimos 10 anos.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar as principais estratégias ambientais utilizadas pelas empresas vitivinícolas no Brasil e no mundo.
- Discutir sobre os impactos ambientais causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado dos resíduos sólidos.
- Apresentar alternativas de aproveitamento dos resíduos gerados na vitivinicultura.
- Investigar quantos trabalhos foram realizados acerca do tema ao redor do mundo.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Vitivinicultura

A vitivinicultura abrange todas as etapas do cultivo da uva e da produção de vinhos, sucos e derivados. Essa atividade desempenha um papel vital na economia global, contribuindo significativamente para a geração de empregos em diversos setores (ZANUS, 2015).

Entretanto, a vitivinicultura também representa um fator importante nas questões relacionadas ao aquecimento global, cujos efeitos são amplos e variados. As emissões provenientes do uso de pesticidas e fertilizantes, além do consumo de combustíveis fósseis, são algumas das principais causas desse impacto (MARIANI, 2015). Estudos indicam que os pesticidas e fertilizantes são responsáveis por cerca de 82% do potencial de aquecimento global, enquanto os combustíveis fósseis respondem por 18%. Isso destaca a necessidade de abordar práticas mais sustentáveis dentro da vitivinicultura para diminuir esses efeitos (AMIENYO D, 2014).

3.2 Sustentabilidade Ambiental

O termo "sustentabilidade" na vitivinicultura abrange questões como preservação da água, energia, a manutenção da saúde do solo, a proteção da qualidade do ar e da água, o aprimoramento das relações com os funcionários e a comunidade, bem como a conservação do ecossistema local e da fauna selvagem (FLORES, 2015).

A vitivinicultura sustentável, segundo a OIV (Organização Internacional da Vinha e do Vinho), é uma abordagem que integra aspectos econômicos, ambientais e sociais em todas as fases da produção e processamento de uvas. Essa abordagem visa garantir a viabilidade econômica das regiões envolvidas e a qualidade dos produtos, enquanto diminui impactos ambientais e assegura a saúde do consumidor. Promover um equilíbrio entre os três pilares da sustentabilidade é

essencial, demandando a implementação de programas que respeitem o meio ambiente, o bem-estar das comunidades locais e a equidade na distribuição dos benefícios. Para alcançar a sustentabilidade no setor vitivinícola, é fundamental adotar práticas agrícolas responsáveis, como cultivo orgânico ou biodinâmico, gestão eficiente de recursos hídricos e redução do uso de pesticidas. Incentivos financeiros e programas de certificação podem motivar os produtores a seguir essas diretrizes. Assim, a colaboração entre produtores e consumidores é crucial para garantir um futuro sustentável na indústria do vinho, beneficiando o meio ambiente, a sociedade e a economia (MARIANI, 2015).



Figura 1. Os três pilares da sustentabilidade.

3.3 Resíduos Sólidos

De acordo com a Lei nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) assume um papel fundamental. Este é um documento técnico de extrema importância, especialmente para empresas, indústrias e estabelecimentos, pois identifica de maneira precisa os tipos e volumes de resíduos gerados por eles. O PGRS não apenas cataloga os resíduos, mas também delinea as práticas e medidas necessárias, em conformidade com a legislação vigente, para o manejo adequado desses materiais. Isso inclui aspectos como coleta, tratamento, armazenamento e disposição final dos resíduos. Além disso, o plano contempla a implementação de

ações preventivas e corretivas, com o objetivo de controlar eficazmente os resíduos e fomentar sua reutilização sempre que possível. O principal propósito dessas medidas é a redução da geração de resíduos, o que, por sua vez, visa minimizar os impactos ambientais e os riscos à saúde humana. Em essência, o PGRS é uma ferramenta essencial para promover a gestão responsável de resíduos sólidos, garantindo que as atividades comerciais e industriais sejam conduzidas de maneira sustentável e em conformidade com as diretrizes legais estabelecidas (BRASIL, 2010).

Na trajetória da produção de uva e vinho, surgem subprodutos que variam entre sólidos e líquidos. Esses subprodutos são classificados como resíduos, abrangendo todas as substâncias descartadas, seja por ação humana, animal ou mediante processos naturais, cuja presença possa causar impactos adversos à saúde, ao ecossistema e ao bem-estar da comunidade (FERRARI, 2010).

Com o crescimento da consciência ambiental e a ênfase crescente na sustentabilidade, a gestão ambiental está se tornando cada vez mais crucial. A dimensão ambiental, agora reconhecida como um dos pilares fundamentais do desenvolvimento sustentável, ressalta a necessidade premente das empresas incorporarem questões ambientais em suas estratégias corporativas. Integrar práticas ambientais adequadas na operação empresarial não apenas assegura conformidade com a legislação, mas também reduz de custos operacionais, potencializa a melhoria da reputação da empresa e o interesse em desenvolver produtos de melhor qualidade e mais saudáveis (DE SOUZA MAZZA, 2014).

3.4 Resíduos produzidos na vitivinicultura e suas aplicabilidades

O processo de cultivo de vinhas e a produção de vinho em si geram uma quantidade significativa de resíduos e subprodutos. Estes incluem bagaço, sementes, engaços, restos de poda e borras. Infelizmente, a maioria desses materiais não é plenamente aproveitada, sendo apenas uma pequena parte utilizada para fertilização, alimentação animal ou na criação de outros produtos. No entanto, há um potencial considerável para a valorização desses subprodutos (MAICAS, 2020).

3.4.1 Bagaço

O bagaço, apesar de ser considerado poluente, possui uma composição rica em fibras e compostos bioativos, o que permite sua utilização em diversas aplicações nobres, trazendo benefícios ambientais, econômicos e sociais. Os principais compostos bioativos encontrados no bagaço são os compostos fenólicos, sendo que cerca de 84% deles estão presentes nas sementes, 15% na casca e 1% na polpa da uva (PASTRANA-BONILLA et al., 2003).

O interesse em recuperar esses compostos reside em suas propriedades multifarmacológicas bem como em suas propriedades tecnológicas, tornando-os úteis como ingredientes funcionais, aditivos naturais e em diversas outras aplicações. A maioria dessas aplicações está associada à atividade antioxidante dos compostos fenólicos. A valorização do bagaço, portanto, não apenas reduziria o impacto ambiental associado ao seu descarte, mas também abriria novas oportunidades para a criação de produtos de alto valor agregado a partir desses recursos anteriormente subutilizados (SOOBRAATTEE et al., 2005).

3.4.2 Engaço

O engaço da uva, como um resíduo lenhocelulósico renovável e que não entra em competição com os produtos alimentares, desempenha um papel central no conceito de biorrefinaria. Este processo tem como objetivo primordial a conversão da biomassa lenhocelulósica em uma ampla gama de produtos de alto valor, como energia, combustíveis, materiais e compostos químicos, proporcionando uma alternativa sustentável aos recursos fósseis (BUSTAMANTE, 2007).

Embora atualmente o engaço da uva seja principalmente utilizado como fertilizante, compreender sua composição química por meio de estudos aprofundados é de suma importância. Essa compreensão não apenas identifica as potenciais aplicações do engaço da uva, mas também lança luz sobre os desafios enfrentados em seu processamento (BERTRAN, 2004).

3.4.3 Borra

A borra é uma mistura heterogênea resultante da precipitação de partículas em diferentes estágios da produção, composta por aproximadamente 2,5% a 4% de substâncias tartáricas e 6,5% a 7,5% de uma variedade de substâncias, incluindo detritos vegetais como sementes, películas e engaços (SILVA, 2003). Esses resíduos podem ser aproveitados para diversos fins, como alimentação animal, adubação, fabricação de fertilizantes, corantes naturais, compostagem ou mesmo destilação (MAUGENET, 1971; citado por BOURZEIX et al., 1998). Quando a borra é submetida à destilação, é possível extrair álcool etílico (SILVA, 2003), que pode ser utilizado em várias aplicações, como aumentar o teor alcoólico de vinhos licorosos em produção. Além disso, é viável extrair o tartarato de cálcio a partir do ácido tartárico presente na borra. Após a extração do álcool e do tartarato, a borra pode ser utilizada como fertilizante, fonte de levedura, material corante e até mesmo como componente de ração animal. No entanto, em termos de alimentação animal, a borra possui um baixo valor nutricional devido à alta taxa de polifenóis ligados à proteína (MAUGENET, 1971; citado por BOURZEIX et al., 1998).

3.4.4 Restos de Poda

Os resíduos provenientes das atividades de poda frequentemente representam um desafio ambiental, já que muitas vezes são descartados por meio da queima no campo. Portanto, explorar a possibilidade de recuperação energética dos resíduos da poda da vinha é uma opção sustentável (FLORINDO, 2022).

3.4.5 Sementes

A composição das sementes de uva é influenciada pela cultivar e por fatores ambientais, como solo e clima. As fibras representam os componentes mais abundantes, seguidas pelos lipídios, proteínas, açúcares, minerais e uma diversidade de compostos menores, tais como fitosteróis e fenólicos, além de outros metabólitos secundários. As sementes, que estão incluídas nos resíduos gerados, também oferecem oportunidades de aproveitamento devido ao seu óleo, que é rico em ácidos graxos insaturados, e ao seu conteúdo de fibras e compostos fenólicos.

Portanto, as sementes de uva têm potencial para serem aproveitadas devido ao seu óleo, que contém uma quantidade significativa de ácidos graxos insaturados, e por sua riqueza em fibras e compostos fenólicos (TONON, 2018).

3.5 Impactos ambientais causados por resíduos sólidos

3.5.1 Bagaço

O bagaço, composto principalmente pela casca e semente das uvas, representa um desafio ambiental significativo devido à grande quantidade de resíduos gerados, que corresponde a cerca de 16% do total de frutas processadas. Em um curto espaço de tempo, esse volume considerável de resíduos pode se acumular, exigindo uma solução adequada. Além disso, o bagaço apresenta características poluentes preocupantes, como baixo pH e altos teores de compostos fenólicos, antibacterianos e fitotóxicos. Essas propriedades tornam os resíduos de bagaço resistentes à degradação biológica, o que significa que sua decomposição é mais difícil de ser realizada naturalmente pelos processos ambientais. Essa resistência à degradação torna crucial a busca por métodos eficazes de tratamento e reciclagem dos resíduos de bagaço para mitigar seu impacto ambiental (BUSTAMANTE et al., 2008).

3.5.2 Engaço

O engaço, que corresponde a aproximadamente 3 a 6% do peso total da uva, é composto principalmente por fibras. A proporção dessas fibras pode variar consideravelmente entre os diferentes cultivares, oscilando de 60% a 90% em base seca (GONZÁLEZ-CENTENO et al., 2010).

De acordo com Bustamante et al. (2007), o engaço possui alto teor de compostos fenólicos, por essa razão a aplicação direta do engaço como fertilizante no solo não é uma opção ideal. Nesse sentido, estudos sugerem pré-tratamentos, como a compostagem, isso pode melhorar significativamente a incorporação da matéria orgânica no solo, como apontado por Bertran et al. (2004).

3.5.3 Borra

As borras são constituídas principalmente por vinho, substâncias tartáricas, fragmentos de engaço, leveduras e outras substâncias utilizadas no processo de elaboração. Esses resíduos se acumulam nos recipientes após a fermentação e durante o armazenamento do vinho (SILVA, 2003). Segundo Bustamante et al, (2008) possuem uma elevada concentração de carbono solúvel devido à sua consistência semissólida e uma grande quantidade de azoto total, semelhante aos subprodutos mencionados anteriormente. Assim como o bagaço, as borras também apresentam uma maior variabilidade de potássio em comparação com outros resíduos, devido à precipitação desse elemento durante o processo de estabilização tartárica. É importante destacar que as borras têm uma concentração mais elevada de cobre do que outros resíduos, devido à precipitação do enxofre de cobre durante o processo de elaboração. Isso faz desse resíduo potencialmente tóxico quando descartados no meio ambiente sem o devido tratamento.

3.5.4 Restos de Poda

Atualmente, uma parte dos resíduos de poda é descartada através de queimadas a céu aberto. Embora essa prática seja vista como uma solução rápida para a eliminação dos resíduos, ela traz consigo impactos negativos significativos na qualidade do ar. Além do risco de incêndios, a queima a céu aberto resulta na liberação descontrolada de gases de efeito estufa, sem aproveitamento energético. Além disso, essa prática pode provocar a emissão não regulada de partículas e poluentes orgânicos persistentes no meio ambiente (GIORIO, 2019).

3.6 Impactos ambientais na produção de vinhos

A vitivinicultura é fortemente influenciada pelo meio ambiente, incluindo fatores como clima, qualidade do ar, da água e do solo. No entanto, a produção de vinho também afeta o ambiente de maneiras significativas. Os impactos ambientais da viticultura vão além das áreas de vinhedos e vinícolas, abrangendo todas as etapas que levam o vinho até o consumidor. Assim, a vitivinicultura envolve tanto a

influência do meio ambiente na produção de vinho quanto os impactos que essa produção exerce sobre o próprio meio (DA ROCHA e NODARI, 2020).

Christ e Burritt (2013) identificaram pontos críticos na indústria do vinho, incluindo o uso e a qualidade da água, o manejo de resíduos, o consumo de energia, a emissão de gases de efeito estufa, a aplicação de produtos químicos e os efeitos no ecossistema. Essas preocupações podem variar dependendo da etapa da cadeia produtiva, como na viticultura, na vinificação ou na distribuição dos produtos. A produção de vinho demanda uma quantidade significativa de energia e gera emissões de CO₂, especialmente durante a distribuição. Também é importante considerar o destino das garrafas após o uso, a fabricação de rolhas naturais e a produção de rótulos, além da refrigeração do vinho, que contribuem para o impacto ambiental global.

3.7 Vantagens de uma gestão de resíduos eficiente

De acordo com Ferreira (2021), a gestão de resíduos representa uma solução abrangente que oferece vantagens para todos os setores da sociedade. Essa prática não apenas preserva os recursos ambientais e protege a saúde pública, mas também gera economia tanto do ponto de vista ambiental quanto financeiro. Além disso, uma gestão eficaz dos resíduos contribui para a melhoria da imagem das organizações, demonstrando seu compromisso com a sustentabilidade e responsabilidade ambiental.

3.8 Viabilidade econômica da implantação de gestão de resíduos

Implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) pode ser desafiador para algumas empresas, conforme observado por Lopes (2010). Esses desafios incluem enfrentar custos iniciais elevados, promover uma mudança cultural entre os colaboradores para que compreendam a importância da gestão de resíduos, garantir que a equipe esteja devidamente treinada e capacitada para realizar as práticas adequadas, cumprir com todas as regulamentações e normas ambientais aplicáveis, assegurar que os fornecedores e parceiros também adotem

práticas sustentáveis, e manter registros precisos e transparentes sobre a geração, tratamento e destino final dos resíduos.

O primeiro passo para implementar uma gestão de resíduos é compreender a legislação aplicável à gestão de resíduos sólidos, como a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). É importante estar ciente das diretrizes, regulamentos e normas específicas relacionadas à gestão de resíduos em sua região. De acordo com as exigências legais, é imprescindível elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para identificar, caracterizar e administrar os resíduos produzidos por uma empresa ou operação. Esse plano deve abranger medidas destinadas a reduzir a produção de resíduos, fomentar a reutilização e reciclagem, bem como assegurar o tratamento apropriado e a disposição final dos resíduos de maneira ambientalmente sustentável (DE ARAÚJO, 2013). É essencial capacitar e treinar os funcionários e colaboradores envolvidos na gestão de resíduos sólidos, garantindo que compreendam as práticas adequadas de manejo e disposição dos resíduos, bem como os procedimentos de segurança e prevenção de acidentes. É necessário criar um sistema de monitoramento e avaliação em curso para acompanhar a eficácia das ações implantadas, detectar oportunidades de aprimoramento e assegurar a conformidade com os padrões legais estabelecidos. (LOPES, 2010). Ao seguir essas etapas e adotar uma abordagem integrada e participativa, é possível implementar uma gestão de resíduos sólidos eficaz e em conformidade com a legislação, contribuindo para a proteção do meio ambiente e a promoção da sustentabilidade.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Para o presente estudo, foi realizada uma revisão sistemática abrangente, nas bases SciELO, Periódicos CAPES e Google Acadêmico utilizando os termos-chave "Sustentabilidade na vitivinicultura", "Gestão de resíduos sólidos na vitivinicultura" e "Impactos ambientais na vitivinicultura" para identificar trabalhos publicados no período de 2014 a 2024. A indagação central que norteou esta investigação foi: De que maneira a literatura científica tem tratado a sustentabilidade, disposição e o gerenciamento de resíduos sólidos na indústria vinícola, e quais são os impactos ambientais correlacionados a estas práticas.

Durante o processo de pesquisa, foi utilizada uma variedade de recursos acadêmicos, incluindo teses, dissertações, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e periódicos científicos. Os materiais identificados sobre o tema estavam nos idiomas português, inglês e espanhol. A análise dos dados foi conduzida por meio de uma abordagem qualitativa, começando com uma leitura exploratória dos materiais coletados.

Para complementar essa análise, foi empregada a ferramenta de nuvem de palavras disponível no site WordArt.com. Nesse formato, as palavras que ocorrem com maior frequência nos títulos são exibidas em tamanhos maiores, facilitando a visualização dos termos mais repetidos nos estudos científicos examinados. Contudo, a análise não se restringiu apenas à frequência das palavras.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa inicial, foram filtrados artigos com base em seus títulos, focando na sustentabilidade dentro da vitivinicultura. Foram pré-selecionados 57 (cinquenta e sete) artigos publicados entre 2014 e 2024. Esses trabalhos foram, então, revisados e separados de acordo com o objetivo da pesquisa, o qual é verificar quantos deles discutem os impactos ambientais, reaproveitamento de resíduos e estudos de casos que abordam a sustentabilidade na vitivinicultura ao redor do mundo. Assim, resultando em 40 (quarenta) artigos selecionados. A Figura 1 revela as palavras predominantes encontradas nos títulos dos artigos publicados.



Figura 2. Nuvem de palavras criada a partir dos títulos dos materiais encontrados. Fonte: site WordArt.com.

Na nuvem de palavras apresentada na Figura 2, destacam-se termos como Sustentabilidade, Resíduos Sólidos, Impacto Ambiental, Gestão, Ambientais e Vinícolas. A análise dos contextos e perspectivas das publicações associadas a esses termos revela que o foco predominante dos artigos é a sustentabilidade, especialmente no que diz respeito aos resíduos sólidos, que se mostra como um ponto central da pesquisa. Os materiais abordam os impactos ambientais ligados à gestão de resíduos, com ênfase na sustentabilidade. A presença destacada da

palavra Vinícola mostra que os trabalhos estão contextualizados no setor vitivinícola, indicando que a gestão de resíduos sólidos e a sustentabilidade são temas principais dentro deste campo. Conclui-se que os principais tópicos abordados giram em torno da sustentabilidade e da administração de resíduos sólidos, com uma ênfase especial no setor vinícola, explorando tanto os impactos ambientais quanto as soluções como compostagem e reaproveitamento de resíduos.

No intuito de melhorar a organização e a compreensão dos estudos utilizados na construção do material bibliográfico desta pesquisa, elaborou-se o Quadro 1. Neste quadro, os artigos estão dispostos de acordo com suas datas de publicação, começando pelos mais antigos e avançando para os mais recentes, facilitando a visualização da sequência e evolução dos trabalhos consultados.

	Ano	Título do Artigo	Autor	Periódico
1.	2016	Sustentabilidade na viticultura de montanha. O caso do Valle Peligna.	Angelo Cichellia, Claudio Pattaraa, Alex Petrellab.	Agriculture and Agricultural Science Procedia v. 8, p.65 – 72
2.	2017	O impacto do desenvolvimento sustentável na indústria do vinho – estudo de caso: A região da Tessália.	FRAGKOS, Spyridon.	Sustaibable development, culture, traditions v1b/2017.
3.	2017	Viticultura em Portugal: Uma revisão das tendências recentes e projeções de alterações climáticas	FRAGA, H. et al.	Oeno-one v. 51, n.2, p.61-62.
4.	2018	Impactos ambientais derivados da produção de vinho do D.O.P. Cangas.	GANCEDO ALONSO, Samuel et al.	Repositorio Institucional de la Universidad de Oviedo.
5.	2019	Avaliação dos impactos ambientais da produção de vinho na região sul de Portugal.	SILVA, Ellen Cristina Paim et al.	Sustentabilidade na Gestão Ambiental
6.	2019	Produção de calor e frio para vinificação a partir de resíduos de poda: Avaliação de impacto ambiental.	BACENETTI, Jacopo.	Applied Energy v. 252, p. 113464.
7.	2019	Viticultura e Vinificação sob Mudanças Climáticas.	FRAGA, Helder.	Agronomy v. 9, n. 12, p. 783.
8.	2022	Impactos ambientais do vinho orgânico e biodinâmico	MASOTTI, Paola et al.	Sustainability v. 14, n. 10, p. 6281.

		produzido no nordeste da Itália.		
9.	2022	Uma análise das alterações climáticas observadas na Europa e dos seus impactos na viticultura.	DROULIA, Fotoula; CHARALAMPOPOULOS, Ioannis.	Atmosphere v.13, n. 5, p. 837.
10.	2022	Avaliação do Impacto Ambiental de uma Produção de Vinho Orgânico na Itália Central: Estudo de Caso do Lazio.	VINCI, Giuliana et al.	Sustainability v.14, n. 22, p. 15483.
11.	2022	Análise de impacto ambiental de um vinho orgânico chileno por meio de uma avaliação do ciclo de vida.	LETAMENDI, Javier; SEVIGNE-ITOIZ, Eva; MWABONJE, Onesmus.	Journal of Cleaner Production v. 371, p. 133368.
12.	2023	Efeitos do aquecimento global nos compostos fenólicos das bagas de videira - uma revisão.	CATALDO, Eleonora; EICHMEIER, Aleš; MATTII, Giovan Battista.	Agronomy v.13, n. 9, p. 2192.
13.	2023	Impacto ambiental da produção de uvas para vinho orgânicas e convencionais, um estudo de caso da região vinícola de Wuwei, província de Gansu, China.	WANG, Yaolin et al.	Ecological Indicators, v. 154, p. 110730.

Quadro 1. Lista de artigos selecionados sobre os impactos ambientais na vitivinicultura de 2016 a 2023.

O aumento das temperaturas impacta significativamente a maturação e a qualidade das uvas Fragkos (2017) destaca que o calor extremo pode prejudicar o metabolismo da videira, resultando em níveis mais elevados de açúcar e menor acidez, o que compromete a qualidade do vinho (ORDUNA, 2010). Além disso, as alterações no clima podem adiantar eventos fenológicos como a floração e a maturação, exigindo ajustes nas práticas de manejo (PARKER et al., 2013; DROULIA E CHARALAMPOPOULOS, 2022).

Gancedo Alonso et al. (2018) destacam que a compostagem de resíduos orgânicos e a reutilização de garrafas de vidro reduziram a pegada de carbono em 53,8% e a pegada hídrica em 13,6%. No entanto, o uso de fertilizantes e a produção de materiais de embalagem são os maiores responsáveis pelos impactos ambientais (SILVA et al., 2019; LETAMENDI, SEVIGNE-ITOIZ E MWABONJE, 2022). A

valorização energética de resíduos pode reduzir significativamente os impactos, mas a queima de biomassa lenhosa pode aumentar os impactos em algumas categorias (BACENETTI, 2019).

A agricultura é a fase com maior impacto, em contraste com a vinificação, que contribui muito menos para as emissões de GEE. A adoção de estratégias de redução de emissões resultou em melhorias no desempenho ambiental, variando entre 7% e 15% do total (CICHELLI, Angelo; PATTARA, Claudio; PETRELLA, Alex., 2016).

Diversas vinícolas globais estão adotando práticas sustentáveis. Na Califórnia, inovações como a redução do consumo de energia e a incorporação de fontes renováveis são comuns. Algumas vinícolas substituíram métodos químicos por alternativas mecânicas para o manejo de resíduos. Na Espanha, poucas vinícolas implementaram técnicas avançadas de fermentação com controle de temperatura do mosto (FRAGKOS, 2017). Na Tessália, a adesão à vinificação orgânica é observada, embora o uso de energia renovável seja limitado. Em Portugal, projeta-se que algumas regiões do Sul se tornem demasiadamente secas para a viticultura com práticas e variedades atuais (FRANCESCA et al., 2006; VALERO et al., 2003; VAN NIEKERK et al., 2011). A probabilidade crescente de pragas e doenças representa um desafio adicional. A indústria do vinho precisa adotar estratégias regionais de adaptação e continuar a pesquisa para enfrentar as mudanças climáticas (METZGER et al., 2008; FRAGA et al., 2017).

A análise de ciclo de vida (ACV) revela que a fase de engarrafamento, especialmente devido à produção de vidro, é responsável por 39% a 69% dos impactos ambientais. A utilização de garrafas de vidro mais leves pode reduzir o impacto ambiental em 2% a 10% e diminuir o potencial de aquecimento global (VINCI et al., 2022). A reciclagem de garrafas e a substituição do vidro por outros materiais, como tereftalato de polietileno, também podem contribuir para a redução dos impactos ambientais (CLEARLY et al., 2013).

Estudos mostram que os produtos biodinâmicos têm um impacto ambiental menor do que os orgânicos, independentemente da região ou tipo de uva (MASOTTI et al., 2022). Além disso, a utilização de compostagem e a adoção de práticas sustentáveis são recomendadas para reduzir os impactos ambientais e promover

sistemas produtivos mais eficientes (WANG et al., 2023). Após a leitura dos artigos foi possível observar que os autores destacaram pontos sobre os impactos climáticos, práticas sustentáveis, inovações e a necessidade de adaptação no contexto da viticultura.

No Quadro 2, estão apresentados artigos que discutem a utilização eficiente de resíduos sólidos na vitivinicultura. Os artigos foram selecionados com base nos títulos e resumos e estão organizados em ordem cronológica.

	Ano	Título do Artigo	Autor	Periódico
1.	2017	Opções sustentáveis para o aproveitamento de resíduos sólidos da produção de vinho.	ZHANG, Nansen et al.	Waste Management v.60, p. 173-183.
2.	2017	Rumo ao aproveitamento integral do bagaço de uva do processo de vinificação: uma revisão.	BERES, Carolina et al.	Waste Management v. 68, p. 581-594.
3.	2018	Vinícolas sustentáveis por meio da valorização de resíduos: uma revisão da utilização de bagaço de uva para produtos de valor agregado.	MUHLACK, Richard A.; POTUMARTHI, Ravichandra; JEFFERY, David W.	Waste Management v. 72, p. 99-118.
4.	2018	Resíduos de vitivinicultura como material adsorvente para corante têxtil.	ANDRETTA, Franciéle.	Universidade federal do rio grande do sul – escola de engenharia.
5.	2019	Reciclagem de resíduos e subprodutos derivados da indústria vitivinícola.	HUNGRÍA ESTÉVEZ, Javier.	Universidade de córdoba – faculdade de ciências.
6.	2020	Revisão crítica sobre a bioconversão de resíduos vinícolas em produtos de valor agregado.	BHARATHIRAJA, B. et al.	Industrial Crops and Products v. 158, p. 112954.
7.	2020	Energia sustentável para uma vinícola por meio da produção de biogás e sua utilização: um estudo de caso chileno.	MONTALVO, Silvio. Et al.	Sustainable Energy Technologies and Assessments v. 37, p. 100640
8.	2021	Avaliação do Uso e Gestão Sustentável de Resíduos Sólidos Vinícolas por meio de	MULIDZI, A. R.	South African Journal of Enology and Viticulture v. 42, n. 2.

		Compostagem.		
9.	2023	Uma visão geral sobre a gestão e valorização de resíduos vinícolas.	NICULESCU, Violeta-Carolina; IONETE, Roxana-Elena.	Appl. Sci v. 13, n. 8, p. 5063.
10.	2024	Cocompostagem de resíduos de adegas e zeólita: um exemplo de valorização sustentável.	DONI, S. et al.	ORIGINAL ARTICLE v. 26, p. 1086–1101.

Quadro 2. Lista de artigos selecionados sobre reaproveitamento de resíduos na vitivinicultura de 2017 a 2024.

No estudo de Zhang et al. (2017), foram comparados dois métodos para o aproveitamento do bagaço de uva: a combustão para geração de eletricidade e a pirólise para a produção de bio-carvão, bio-óleo e bio-gás. A análise revelou que a pirólise é a opção mais eficiente, tanto econômica quanto ambientalmente, gerando 151 kg de bio-carvão e 140 kg de bio-óleo por tonelada de bagaço de uva. Em contraste, a compostagem se mostrou mais econômica para vinícolas menores que processam menos de 50 toneladas de uvas. Segundo Montalvo et al. (2020), a análise dos resíduos da vinha e da produção de vinho revela que eles são ricos em matéria orgânica e nutrientes, tornando-os adequados para a produção de biogás. Os testes de Potencial Bioquímico de Metano (BMP) confirmam que esses resíduos têm um bom potencial para gerar metano. A implementação de um sistema de produção de biogás oferece diversos benefícios ambientais, como a redução das emissões de gases de efeito estufa, a diminuição da acidificação do solo, e a prevenção da contaminação das águas subterrâneas e superficiais. Além disso, o lodo digerido proveniente do biogás serve como um excelente corretivo do solo, podendo substituir produtos químicos e, assim, reduzir a poluição.

O bagaço de uva possui uma variedade de aplicações úteis. Pode ser integrado na ração animal, na indústria farmacêutica e cosmética, e na produção de alimentos, enriquecendo suas propriedades nutricionais. Na indústria cosmética, o óleo extraído das sementes de uva é valorizado por suas propriedades benéficas (BERES et al., 2017). Além disso, o bagaço de uva pode ser utilizado na agricultura e no meio ambiente como suplemento alimentar, para remediação ambiental e como aditivo para solo (MUHLACK et al., 2018)

A bioeconomia circular visa transformar resíduos em produtos valiosos, oferecendo grandes oportunidades para a indústria do vinho (BHARATHIRAJA et al., 2020). Andretta (2018) identificou o bagaço de uva como uma alternativa eficaz para a adsorção de corantes têxteis em soluções aquosas, prolongando o ciclo de vida do bagaço e contribuindo para a remoção de corantes de efluentes de tingimento.

A integração de tratamentos químicos, bioquímicos e térmicos pode ser essencial para maximizar a utilização do bagaço de uva, transformando-o em matérias-primas sustentáveis e de baixo custo. A extração de pectina do bagaço de uva surge como uma alternativa promissora para a indústria alimentícia, oferecendo vantagens econômicas e ambientais. Além disso, o bagaço de uva é rico em fibra alimentar e polifenóis, valiosos para a nutrição, e pode auxiliar na clarificação de vinhos, reduzindo a ocratoxina A e outros compostos prejudiciais, e minimizando problemas relacionados a alérgenos (NICULESCU & IONETE, 2023).

Mulidzi (2021) sugere que a adição de materiais ricos em carbono e nitrogênio, juntamente com o uso de inoculantes, pode aprimorar a eficiência da compostagem de resíduos sólidos vinícolas. Estevez (2019) destacou que tanto a digestão anaeróbia quanto a co-compostagem de resíduos de vinícolas são métodos eficazes para o tratamento desses resíduos. Esses processos não só ajudam a reduzir as emissões de gases poluentes e geram energia renovável, como também produzem um aditivo orgânico de alta qualidade e fomentam uma economia circular, beneficiando as regiões produtoras de vinho.

Doni et al. (2024) investigaram a co-compostagem de resíduos de vinícolas combinados com zeólita clinoptilolita natural para aprimorar o valor agrônomo do composto e promover a reciclagem sustentável de resíduos orgânicos. A inclusão de zeólita reduziu a condutividade elétrica, os níveis de nutrientes, a fitotoxicidade e as atividades microbianas, além de melhorar a capacidade de retenção de água. Também aumentou a adsorção de íons amônio, resultando em um teor mais elevado de nitrogênio total e beneficiando significativamente a formação de húmus em comparação com compostos sem zeólita.

Para analisar os estudos de caso sobre sustentabilidade na vitivinicultura, foi criado um gráfico que mostra o número de pesquisas publicadas nos últimos dez anos, dividido pelos seguintes países: Argentina, Brasil, Espanha, Grécia, Itália, México e Portugal.

Países que publicaram estudos de casos a respeito de sustentabilidade na vitivinicultura entre 2014 e 2024.

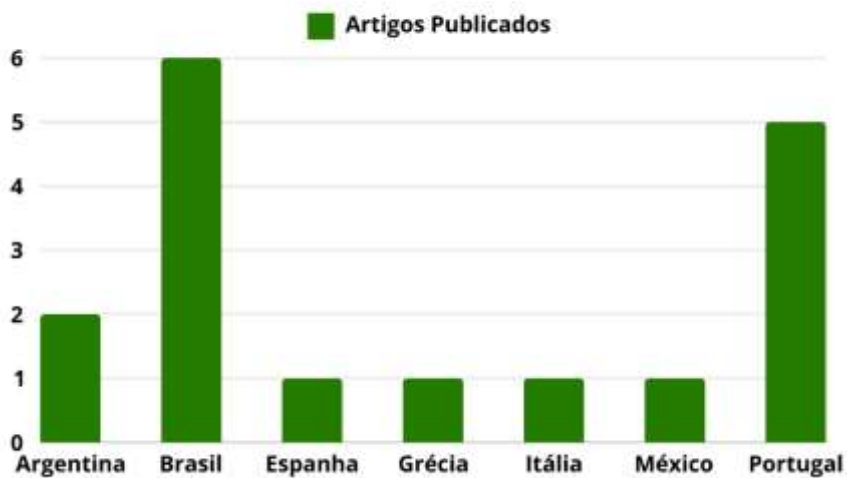


Figura 3. Gráfico da quantidade de estudos de caso a respeito de sustentabilidade na vitivinicultura entre 2014 e 2024.

A partir dos dados apresentados no gráfico acima, observa-se que o Brasil apresenta 6 trabalhos publicados, e Portugal apresenta cinco. Enquanto Argentina registrou dois. Por sua vez, Espanha, Grécia, Itália e México tiveram uma publicação cada.

ARGENTINA

Em San Patricio del Chañar, algumas vinícolas adotam práticas como o uso de cobertura morta e bagaço esgotado para melhorar a salinidade do solo, mas a compostagem é utilizada apenas por três delas. Além disso, a região não aproveita resíduos orgânicos para a geração de bioenergia, limitando o potencial de energias renováveis e falta conhecimento sobre biogás (LILO, 2021).

A vinícola La Emilia, em Córdoba, não possui políticas de sustentabilidade. O solo, água e ar estão constantemente poluídos, e a vinícola não utiliza fontes de energia limpa, apesar de ter potencial para energia solar. A falta de uso de biomassa para bioenergia é justificada pela pequena escala da produção, e não há medidas para proteger o solo ou minimizar o impacto de práticas agrícolas convencionais. Além disso, não existem políticas para o consumo responsável de insumos ou incentivo à compra local (DEMATEIS, 2023).

BRASIL

A pesquisa de Barbosa et al. (2018) revela que, apesar da crescente conscientização sobre práticas sustentáveis, como o cultivo orgânico e a reutilização de resíduos, muitas vinícolas ainda não têm mecanismos para avaliar a percepção dos clientes, mas notaram uma crescente consciência ambiental e demanda por produtos saudáveis. A produção de vinhos orgânicos é vista como um indicativo de qualidade, e o enoturismo é considerado uma atividade vital para o desenvolvimento econômico.

Na região do Distrito Federal, a produção vinícola é recente, com desafios como a gestão de resíduos e a falta de empresas especializadas. Contudo, existem oportunidades de uso dos resíduos da uva na indústria farmacêutica e cosmética, sugerindo que parcerias poderiam fazer o aproveitamento desses resíduos (LOPES, 2022).

A Vinícola Santa Augusta em Santa Catarina adota o método biodinâmico, mas a integração das práticas de gestão ambiental ainda pode ser aprimorada. A sustentabilidade surge mais como uma resposta à demanda do mercado do que de uma estratégia proativa (RAUTA, FAGUNDES E SEHNEM, 2014).

Na Fábrica Sucos da Família Silva, a reutilização de embalagens é uma prioridade, mas a falta de garrafas e a gestão inadequada dos resíduos, como as sementes de uva, são desafios a serem enfrentados. A energia solar não é utilizada, e a empresa enfrenta dificuldades financeiras para implementar melhorias (DE OLIVEIRA, 2024).

Goularte (2015) na Campanha Gaúcha mostra que, apesar das limitações econômicas, algumas vinícolas adotam práticas ambientais, reconhecendo seu potencial como diferencial competitivo.

Um estudo analisou o desempenho ambiental de uma empresa de Fruticultura Irrigada localizada no Vale do São Francisco, em Petrolina – PE, no período de 2016 a 2018. Os resultados indicaram que, apesar de a empresa estar focada exclusivamente no setor agrícola, com ênfase na produção de frutas, ela apresenta um nível considerado positivo de conformidade com os indicadores ambientais. Importante destacar que não havia estudos anteriores que servissem como base de comparação nesse segmento, tornando este trabalho um dos pioneiros ao abordar a

sustentabilidade das empresas da região do Vale do São Francisco (DO CARMO LOIOLA e DOS SANTOS SANTIAGO, 2021).

ESPAÑA

Lara Pareda, (2022) explorou a integração dos princípios da Economia Circular no setor vinícola da Espanha. O trabalho destaca que na Espanha estão tentando aplicar a análise de ciclo de vida em todos os aspectos da cadeia produtiva do vinho. Apesar de iniciativas promissoras, a adoção dessas práticas nas vinícolas ainda é bastante limitada e pouco significativa até agora. Há uma falta de conscientização sobre práticas sustentáveis e seus benefícios nas áreas rurais tradicionais. Essa falta de entendimento, combinada com a falta de recursos financeiros, representa um desafio para a implementação de um modelo mais sustentável. A pressão global pela Economia Circular está começando a impulsionar mudanças na Espanha, mas a resistência das práticas tradicionais ainda é um obstáculo significativo.

GRÉCIA

Na região da Tessália, na Grécia, as vinícolas estão começando a usar uvas orgânicas, embora ainda dependam de fontes limitadas de energia renovável. Os vinicultores locais acreditam que suas variedades de uvas podem melhorar sua competitividade no mercado global (FRAGKOS, Spyridon., 2017).

ITÁLIA

Um número crescente de vinícolas italianas está adotando práticas sustentáveis devido à crescente preocupação dos consumidores com questões ambientais e de saúde. O trabalho de LUZZANI et al. (2021) apresenta o TERRITORY, um quadro qualitativo que ajuda as vinícolas a gerenciar sua sustentabilidade em áreas como biodiversidade, uso do solo, gestão da água e segurança dos produtos. 47 (Quarenta e sete) vinícolas aplicaram essa estrutura ao longo de dez anos, com resultados variando entre 62% e 92% de implementação de práticas sustentáveis em diferentes tipos de empresas. O quadro também fornece orientações para a transição para a sustentabilidade, identificando novas oportunidades e incluindo indicadores quantitativos para monitorar o progresso.

MÉXICO

As práticas sustentáveis nas vinícolas do Valle de Guadalupe foram avaliadas usando um questionário, os pesquisadores CANCINO-OPAZO, ACOSTA-MARTÍNEZ, e AVENDAÑO-RUIZ, (2020) coletaram informações de 18 vinícolas, classificando as práticas em cinco categorias: água, energia, solo, ar e comunidade. Os resultados indicam que todas as vinícolas possuem sistemas de irrigação por gotejamento e 89% implementam medidas para reduzir o uso de água. No que diz respeito à energia, 44% utilizam energia solar. Além disso, 83% minimizam o uso de agroquímicos e têm sistemas integrados de manejo de pragas. O estudo sugere que as vinícolas têm um grande potencial para melhorar suas práticas, especialmente na gestão da água.

PORTUGAL

Moura (2020) analisou as práticas de sustentabilidade nas vinícolas da Região Alentejo e observou que o uso eficiente de água e energias renováveis ainda é limitado. As empresas maiores tendem a adotar mais iniciativas sustentáveis e, conseqüentemente, possuem uma maior porcentagem de exportação. Além disso, as vinícolas que investem em enoturismo apresentam práticas mais sustentáveis e estão mais abertas aos mercados externos.

Foi avaliada as práticas sustentáveis da vinícola Herdade da Cardeira, localizada na sub-região vitivinícola de Borba, os resultados mostram que o setor da adega está mais avançado em sustentabilidade do que o setor de viticultura, que precisa de melhorias. Para viticultura, foram sugeridas ações para melhorar a gestão da água, do solo, a eficiência energética e o controle de pragas. No setor da adega, embora mais desenvolvido, identificou-se a necessidade de monitorar o uso da água e melhorar a gestão de resíduos (SANTOS, 2018).

Na região do Douro, foram analisadas as perspectivas evolutivas de três empresas em relação à sustentabilidade, destacando pontos comuns, como a criação de energia própria com painéis solares, maior uso de energias renováveis e redução do consumo de recursos. As decisões empresariais estão interconectadas, e quando uma empresa adota práticas sustentáveis, isso influencia outras a fazer o mesmo, embora a adoção não ocorra de maneira uniforme entre todas as empresas. Enquanto algumas empresas estão avançando na sustentabilidade, outras ainda

priorizam questões econômicas para aumentar produtividade e eficiência (MELO, 2022).

Um projeto de melhoria do Programa de Sustentabilidade na Herdade de Torre de Palma. Teve como objetivo, analisar o plano existente. A autoavaliação do segundo ano do programa, foram alcançados, resultando em um plano de ação orçado para melhorias. A autoavaliação revelou que o setor de Adega apresenta os critérios menos desenvolvidos, com 80% necessitando de melhorias, em contraste com 63,8% no setor de Vinha. No setor de Vinha, as intervenções mais urgentes envolvem a Gestão de Doenças e Pragas, enquanto no setor de Adega, a Gestão de Resíduos e a Conservação da Água são as áreas que mais precisam de atenção. Além disso, ambos os setores precisam melhorar em relação aos Recursos Humanos (BROCHADO, 2020).

Foi realizado durante três anos um processo de diagnóstico, a partir de três adegas de diferentes características e localizadas em diferentes regiões de Portugal. Foi avaliada a gestão de resíduos sólidos e águas residuais. E foi observado que, quantidade e a concentração de poluentes nos resíduos variam ao longo do período de operação, sendo mais intensas durante a safra. As águas residuais geradas não apresentam diferenças significativas entre anos ou vinícolas, e podem ser tratadas para uso em irrigação, desde que diluídas. Os resultados mostram a possibilidade de reutilizar a maior parte dos resíduos gerados dentro da fazenda, permitindo assim o cumprimento das normas ambientais (OLIVEIRA e DUARTE, 2016).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada permitiu identificar as principais estratégias ambientais adotadas pelas empresas vitivinícolas mundialmente, ressaltando a importância da sustentabilidade no setor e a valorização do bagaço de uva, que representa 60-70% dos resíduos orgânicos (ZHANG, Nansen et al., 2017) nas vinícolas.

A análise dos artigos revelou que os autores abordam a relevância das mudanças climáticas, a implementação de práticas sustentáveis e inovações, além da necessidade de adaptação.

Contudo, é evidente que as vinícolas não promovem a sustentabilidade de forma efetiva, muitas vezes devido à falta de investimentos e ao limitado conhecimento das práticas sustentáveis e seus benefícios, como destacou Lara Pareda, (2022) que explorou a Economia Circular no setor vinícola da Espanha.

O limitado número de estudos de caso sobre sustentabilidade em vinícolas no Vale do São Francisco é uma questão significativa. É preocupante que pouco se tenha explorado sobre as iniciativas e desafios das vinícolas dessa região, que é uma das maiores produtoras de vinhos do país.

Este trabalho serve como base para futuros estudos sobre esta temática, oferecendo uma visão crítica sobre as práticas de gestão ambiental das vinícolas, promovendo a reflexão sobre a importância da sustentabilidade no setor vitivinícola

Com base nos resultados apresentados, este trabalho reforça a necessidade de um compromisso contínuo por parte das vinícolas em buscar soluções inovadoras e sustentáveis, não apenas para atender à crescente demanda do mercado, mas também para proteger o meio ambiente e garantir a viabilidade do setor no futuro.

7. REFERÊNCIAS

- ALFARO, I., Lopez, R., Gonzalez-Arenzana, L., 2018. Evaluating a preventive Fig. 4. Environmental profiles of maize, tomato and strawberry production when compost is used as fertiliser. A. Cortes et al. / **Environmental Pollution** 264 (2020) 114794-7
- Amienyo D, Camilleri C, Azapagic A. Environmental impacts of consumption of Australian red wine in the UK. **J Clean Prod.** 2014; 72:110–119.
- ANDRETTA, Franciéle. **Resíduos de vitivinicultura como material adsorvente para corante têxtil.** 2018.
- BACENETTI, Jacopo. Heat and cold production for winemaking using pruning residues: Environmental impact assessment. **Applied Energy**, v. 252, p. 113464, 2019.
- BARBOSA, Fabrício Silva et al. Sustainability in the winemaking industry: An analysis of Southern Brazilian companies based on a literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 192, p. 80-87, 2018.
- BERES, Carolina et al. Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process: A review. **Waste management**, v. 68, p. 581-594, 2017.
- Berghoef, N., Dodds, R., . **Potential for sustainability eco-labeling in Ontario's** . 2011
- BERTRAN, E., X. SORT, M. SOLIVA, e I. TRILL. “Composting winery waste: sludges and grape stalks.” **Bioresource Technology**, 2004: 203–208.
- BHARATHIRAJA, B. et al. Critical review on bioconversion of winery wastes into value-added products. **Industrial Crops and Products**, v. 158, p. 112954, 2020.
- BOURZEIX, M.; ESCUDIER, J. L.; MOURGUES, J. (1998) – Produits de diversification. Oenologie: fondements scientifiques et technologiques, coord. Claude Flanzky. Londres: Lavoisier Tec & Doc, (**Collection sciences et techniques agroalimentaires**).Vol. II, pp. 1143-1179
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 2010.** Promulgada em 2 de agosto de 2010. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2 agosto. 2010. Disponível em:[https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm] Acesso em: (19 de março de 2024).
- BROCHADO, José Ricardo Araújo. **Implementação do programa de sustentabilidade dos vinhos do Alentejo na Herdade da Torre de Palma.** 2020. Tese de Doutorado.

BUSTAMANTE, M. A., M. D. PÉREZ-MURCIA, C. PAREDES, R. MORAL, A. PÉREZ-ESPINOSA, e J MORENO-CASELLES. "Short-term carbon and nitrogen mineralisation in soil amended with winery and distillery organic wastes." **Bioresource Technology**, 2007: 3269-3277.

BUSTAMANTE, M. A., R. MORAL, C. PAREDES, A. PÉREZ-ESPINOSA, J. MORENO-CASELLES, e M. D. PÉREZ-MURCIA. "Agrochemical characterisation of the solid by-products and residues from the winery and distillery industry." **Waste Management**, 2008: 372-380.

CANCINO-OPAZO, Luis Patricio; ACOSTA-MARTÍNEZ, Ana Isabel; AVENDAÑO-RUIZ, Belem Dolores. Sostenibilidad de la producción vitivinícola del Valle de Guadalupe Sustainability of wine production in the Valle de Guadalupe. **Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional**, v. 30, n. 56, 2020.

CATALDO, Eleonora; EICHMEIER, Aleš; MATTII, Giovan Battista. Effects of Global Warming on Grapevine Berries Phenolic Compounds—A Review. **Agronomy**, v. 13, n. 9, p. 2192, 2023.

CHRIST, Katherine L.; BURRITT, Roger L. Critical environmental concerns in wine production: an integrative review. **Journal of Cleaner Production**, v. 53, p. 232-242, 2013.

CICHELLI, Angelo; PATTARA, Claudio; PETRELLA, Alex. Sustainability in mountain viticulture. The case of the Valle Peligna. **Agriculture and agricultural science procedia**, v. 8, p. 65-72, 2016.

CLEARY, Julian. Life cycle assessments of wine and spirit packaging at the product and the municipal scale: a Toronto, Canada case study. **Journal of Cleaner Production**, v. 44, p. 143-151, 2013.

CONAMA, Brasília et al. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução Conama, n. 06, 1986.

DA ROCHA, Carla Pires Vieira; NODARI, Eunice Sueli. Winemaking, Environmental Impacts and Sustainability: New Pathways from Vineyard to Glass?. *Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC)* **revista de la Solcha**, v. 10, n. 1, p. 223-243, 2020.

DE ARAÚJO, Suely Mara Vaz Guimarães. **O desafio da aplicação da lei dos resíduos sólidos**. 2013.

DE MELLO, Loiva Maria Ribeiro; MACHADO, Carlos Alberto Ely. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2020**. 2021.

DE OLIVEIRA, Stela Pacheco. Análise da cadeia produtiva de vinho no município de angatuba & proposta de cultura sustentável. **Revista Sistemática**, v. 14, n. 3, p. 443-458, 2024.

DE SOUZA MAZZA, Vera Maria et al. Gestão de resíduos sólidos em propriedades rurais de municípios do interior do estado do Rio Grande do Sul. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 7, n. 3, 2014.

DEMATEIS, Miguel Angel. **Manual de buenas prácticas ambientales para la gestión integral de residuos sólidos orgánicos vinícolas**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso.

DO CARMO LOIOLA, Marcos Victor; DOS SANTOS SANTIAGO, Alvany Maria. NÍVEL DE ADERÊNCIA AOS INDICADORES AMBIENTAIS (GRI) DE UMA EMPRESA DE FRUTICULTURA DO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 3, p. 197-218, 2021.

DONI, S. et al. Co-composting winery waste and zeolite: A sustainable valorisation example. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 26, n. 2, p. 1086-1101, 2024.

DROULIA, Fotoula; CHARALAMPOPOULOS, Ioannis. A review on the observed climate change in Europe and its impacts on viticulture. **Atmosphere**, v. 13, n. 5, p. 837, 2022.

ESCRIBANO-VIANA, Rocío et al. Avaliação de um agente de controle biológico preventivo aplicado em videiras contra *Botrytis cinerea* e sua influência na vinificação. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 98, n. 12, p. 4517-4526, 2018.

ESTEVEZ, Javier Hungria. **Reciclaje de residuos y subproductos derivados de la industria vitivinícola**. 2019. Tese de Doutorado. Universidad de Córdoba (ESP).

FERRARI, Valdecir. **A sustentabilidade da vitivinicultura através de seus próprios resíduos**. Caxias do Sul/RS: Universidade de Caxias do Sul, Campus Universitário da Região dos vinhedos. Bento Gonçalves/RS, 2010.

FERREIRA, Deusmaque Carneiro et al. ATERRO DE REJEITOS: VANTAGENS DA IMPLEMENTAÇÃO DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 246-261, 2021.

FLORES, Shana Sabbado. **Vitivinicultura sustentável no contexto do Brasil: uma proposta de abordagem**. 2015.

FLORINDO, Tiago et al. Recuperação de biomassa residual no setor vitivinícola: Criação de cadeias de valor para poda de vinha. **Agricultura**, v. 12, n. 5, p. 670, 2022.

FRAGA, H.; DE CORTÁZAR ATAURI, I. García; SANTOS, J. A. Viticultural irrigation demands under climate change scenarios in Portugal. **Agricultural water management**, v. 196, p. 66-74, 2018.

FRAGA, Helder et al. Viticulture in Portugal: A review of recent trends and climate change projections. **Oeno One**, v. 51, n. 2, p. 61-69, 2017.

FRAGA, Helder. Viticulture and winemaking under climate change. **Agronomy**, v. 9, n. 12, p. 783, 2019.

FRAGKOS, Spyridon. THE IMPACT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN THE WINE INDUSTRY-CASE STUDY: THE THESSALY REGION. **JOURNAL" SUSTAIBABLE DEVELOPMENT, CULTURE, TRADITIONS**, v. 1, p. 57-70, 2017.

FRANCESCA, S.; SIMONA, G.; FRANCESCO NICOLA, T.; ANDREA, R.; VITTORIO, R.; FEDERICO, S.; CYNTHIA, R.; MARIA LODOVICA, G. Downy mildew (*Plasmopara viticola*) epidemics on grapevine under climate change. ***Global Change Biology***, v. 12, n. 7, p. 1299-1307, jul. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01131.x>. Acesso em: 11 fev. 2025.

GABZDYLOVA, B.; CASTKA, P. Sustentabilidade na indústria vinícola da Nova Zelândia: impulsionadores, partes interessadas e práticas. **Journal of Cleaner Production**, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.01.005>.

GANCEDO ALONSO, Samuel et al. **Impactos ambientales derivados de la producción de vino de la DOP Cangas**. 2018. Dissertação de Mestrado.

GIORIO, Chiara et al. Sustentabilidade da utilização de resíduos de poda de vinha como fonte de energia: Desempenho de combustão e impacto ambiental. **Combustível**, v. 243, pág. 371-380, 2019.

GONZÁLEZ-CENTENO, M. R., C. ROSSELLÓ, S. SIMAL, M. C. GARAU, F. LÓPEZ, e A. FEMENIA. "Physico-chemical properties of cell wall materials obtained from ten grape varieties and their byproducts:grape pomaces and stems." **LWT - Foos Science and Technology**, 2010: 1580-1586.

GOULARTE, Rodinaldo Severo. **Práticas ambientais sustentáveis das vinícolas da região da campanha gaúcha**. 2015.

GURGEL, C. Reforma do Estado e segurança pública. **Política e Administração**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 15-21, set. 1997.

Hall, M., Sharples, L., Cambourne, B., Macionos, N., 2002. Wine Tourism Around the

LARA PEREDA, Lucía Luisa. **ECONOMÍA CIRCULAR EN EL SECTOR VITIVINÍCOLA ESPAÑOL**-Lara Pereda, Lucía Luisa. 2022.

LETAMENDI, Javier; SEVIGNE-ITOIZ, Eva; MWABONJE, Onesmus. Environmental impact analysis of a Chilean organic wine through a life cycle assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 371, p. 133368, 2022.

LILO, María Florencia. **Los residuos orgánicos de las bodegas en San Patricio del Chañar de la provincia de Neuquén, Argentina desde la perspectiva del desarrollo sostenible**. 2021. Dissertação de Mestrado. Buenos Aires.

LOPES, Aline Martins. **Gestão de resíduos sólidos da viticultura: entrevistas com especialistas e perspectivas para o Distrito Federal e entorno**. 2022.

LOPES, José Rafael Nascimento. **Desafios e alternativas para a gestão ambiental em pequenas empresas: uma análise do programa de qualificação de fornecedores da FIEB.** 2010.

LUZZANI, Gloria et al. Development and implementation of a qualitative framework for the sustainable management of wine companies. **Science of the Total Environment**, v. 759, p. 143462, 2021.

MAICAS, S.; MATEO, JJ Sustentabilidade da Produção de Vinho. **Sustentabilidade**. <https://doi.org/10.3390/s/su12020559> .

MANZONE, M.; PARAVIDINO, E.; BONIFACINO, G.; BALSARI, P. Disponibilidade e qualidade da biomassa produzida pela gestão da vinha durante um período de 15 anos. **Renovar. Energia** , v.10.1016 /j.renene.2016.08.073.

MARIANI, Ângela; VASTOLA, Antonella. Vitivinicultura sustentável: Perspectivas atuais. **Revista Internacional de Pesquisa de Vinhos** , p. 37-48, 2015.

MASOTTI, Paola et al. Environmental impacts of organic and biodynamic wine produced in northeast Italy. **Sustainability**, v. 14, n. 10, p. 6281, 2022.

MASUR, J. **O que é alcoolismo.** 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 1988. 74p. (Primeiros Passos, 205)

MELO, Carlota Roque Ferreira de Castro de. **Sustentabilidade da cadeia de abastecimento do vinho: caso da região do Douro.** 2022. Tese de Doutorado.

METZGER, MJ et al., 2008. A spatially explicit and quantitative vulnerability assessment of ecosystem services change in Europe. **Reg Environ Change**, 8(3): 91-107.

MONTALVO, Silvio et al. Sustainable energy for a winery through biogas production and its utilization: A Chilean case study. **Sustainable Energy Technologies and Assessments**, v. 37, p. 100640, 2020.

MOURA, Carlos Manuel Trindade. **Práticas sustentáveis no sector vitivinícola do Alentejo.** 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora.

MUHLACK, Richard A.; POTUMARTHI, Ravichandra; JEFFERY, David W. Sustainable wineries through waste valorisation: A review of grape marc utilisation for value-added products. **Waste management**, v. 72, p. 99-118, 2018.

MULIDZI, A. R. Evaluating Sustainable Use and Management of Winery Solid Wastes through Composting. **South African Journal of Enology and Viticulture**, v. 42, n. 2, p. 193-200, 2021.

NAVES, P. Lagos andinos dão banho de beleza. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 28 jun. 1999. Folha Turismo, Caderno 8, p. 1

NICULESCU, Violeta-Carolina; IONETE, Roxana-Elena. An overview on management and valorisation of winery wastes. **Applied Sciences**, v. 13, n. 8, p. 5063, 2023. niculture. International Organisation of Vine and Wine.

OIV, International Organization of Vine and Wine. **State of the world vitivinicultural sector in 2022**, 2022. Disponível em <https://www.oiv.int/what-we-do/data-discoveryreport?oiv>. Acesso em: 11 de fevereiro, 2025

OLIVEIRA, Margarida; DUARTE, Elizabeth. **Integrated approach to winery waste: Waste generation and data consolidation**. *Frontiers of Environmental Science & Engineering*, v. 10, p. 168-176, 2016.

PARKER, Amber et al. Classification of varieties for their timing of flowering and veraison using a modelling approach: A case study for the grapevine species *Vitis vinifera* L. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 180, p. 249-264, 2013.

PASTRANA-BONILLA, Eduardo et al. Phenolic content and antioxidant capacity of muscadine grapes. **Journal of agricultural and food chemistry**, v. 51, n. 18, p. 5497-5503, 2003.

RAUTA, Jamir; FAGUNDES, Julie Rossatto; SEHNEM, Simone. Gestão ambiental a partir da produção biodinâmica: uma alternativa à sustentabilidade em uma vinícola catarinense. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 3, n. 3, p. 135-154, 2014.

SANTOS, Elisabete Maria Carvalho dos. **Implementação do programa de sustentabilidade dos vinhos do Alentejo na Herdade da Cardeira**. 2018. Tese de Doutorado. *scenarios in Portugal. Agric. Water Manag.* 2018, 196, 66–74. [CrossRef]

SILVA, Ellen Cristina Paim et al. **Avaliação dos impactes ambientais da produção de vinho na região sul de Portugal**. In: *Atas Conferência SGA'19*. Instituto Superior Técnico, 2019. p. 59-65.

SILVA, L. M. (2003). Caracterização dos subprodutos da vinificação. **RevistaMillenium**, 123, 123–133. Retrieved from <http://repositorio.ipv.pt/handle/10400.19/594>

SOBRATTEE, M. A., V. S. NEERGHEEN, A. LUXIMON-RAMMA, O. I. ARUOMA, e T. BAHORUN. “Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: mechanism and actions.” **Mutation Research**, 2005: 200-213.

STOLZ, H., SCHMID, O., 2008. **Consumer attitudes and expectations of organic wine**.

TONON, Renata Valeriano et al. **Tecnologias para o aproveitamento integral dos resíduos da indústria vitivinícola**. 2018.

URBANIEC, K.; MIKULCIC, H.; ROSEN, MA; DUIC, N., 2017. **A holistic approach to sustainable development of energy, water and environment systems**. *J. Clean. Prod.* 1e11

VALERO, M., IBANEZ, A. and MORTE, A., 2003. Effects of high vineyard temperatures on the grapevine leafroll associated virus elimination from *Vitis vinifera* L. cv. Napoleon tissue cultures. **Sci Hort**, 97(3-4): 289-296.

VAN NIEKERK, J.M., BESTER, W., HALLEEN, F., CROUS, P.W. and FOURIE, P.H., 2011. The distribution and symptomatology of grapevine trunk disease pathogens are influenced by climate. **Phytopathol Mediterr**, 50: S98-S111

VINCI, Giuliana et al. Environmental impact assessment of an organic wine production in central Italy: case study from Lazio. **Sustainability**, v. 14, n. 22, p. 15483, 2022.

WANG, Yaolin et al., Impacto ambiental da produção de uvas para vinho orgânicas e convencionais, um estudo de caso da região vinícola de Wuwei, província de Gansu, China. **Indicadores Ecológicos**, [SI], v. 154, p. 110730, 2023. DOI: 10.1016/j.ecolind.2023.110730. 2.

ZANUS, Mauro Celso. Panorama da vitivinicultura brasileira. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho: **Associação Brasileira de Enologia**, 2015.

ZHANG, Nansen et al. Sustainable options for the utilization of solid residues from wine production. **Waste Management**, v. 60, p. 173-183, 2017.