

**INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - IFRS
CAMPUS BENTO GONÇALVES**

SIMONE ROSSETTO DA SILVA

**BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DE HÚMUS LÍQUIDO PARA A
ADUBAÇÃO DE SOLOS COM VINHEDOS NA SERRA GAÚCHA E A
RELAÇÃO COM A AGENDA 2030: revisão integrativa**

**BENTO GONÇALVES
2023**

SIMONE ROSSETTO DA SILVA

**BENEFÍCIOS DA UTILIZAÇÃO DE HÚMUS LÍQUIDO PARA A
FERTILIZAÇÃO DE SOLOS COM VINHEDOS NA SERRA GAÚCHA E
A RELAÇÃO COM A AGENDA 2030: revisão integrativa**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Pós-Graduação *latu sensu* em Viticultura no Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Câmpus Bento Gonçalves, como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Viticultura.

Orientador: Dr. Diovane Freire Moterle

**Bento Gonçalves
2023**

SIMONE ROSSETTO DA SILVA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Pós-Graduação *latu sensu* em Viticultura no Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Câmpus Bento Gonçalves, como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Viticultura.

Orientador: Dr. Diovane Freire Moterle

Aprovado em ____/____/____.

Prof. Dr. Diovane Freire Moterle – Orientador

Prof. Dr. Miguel Ângelo Sandri – Coordenador do Curso

Prof. MSc. Luis Carlos Diel Rupp – IFRS Câmpus Bento Gonçalves

Prof. Dr. Raul Matos Araújo – IFRS Câmpus Bento Gonçalves

RESUMO

O húmus líquido é um adubo orgânico que estimula o crescimento com o crescimento das plantas e favorece o equilíbrio físico, químico e biológico do solo; obtido à partir da decomposição de material orgânico através de compostagem ou vermicompostagem onde o produto final, húmus em estado sólido, é misturado com água em concentrações variadas a depender do objetivo final. Realizar tal processo propicia economia financeira, ambiental e energética para os sistemas. Na Serra Gaúcha, a principal atividade agrícola é a produção de uvas, cujo maior problema é o manejo da adubação dos solos e a mão de obra escassa da agricultura familiar. O objetivo desta revisão bibliográfica integrativa é de elencar as principais vantagens da utilização de húmus líquido para os solos com vinhedos na região e relacionar tal atividade com a Agenda 2030 proposta pela ONU. Concluiu-se que a utilização do húmus líquido é a prática com maior facilidade de aplicação e que contribui com o aporte de nutrientes aos solos, além disso, serve como complementação para o manejo sustentável dos vinhedos, sendo uma atividade que alcança diretamente o ODS 2 da Agenda 2030.

Palavras - chave: viticultura orgânica; húmus líquido; compostagem; Agenda 2030 e viticultura.

ABSTRACT

Liquid humus is an organic fertilizer that stimulates growth with plant growth and favors the physical, chemical and biological balance of the soil; obtained from the decomposition of organic material through composting or vermicomposting where the final product, humus in solid state, is mixed with water in varying concentrations depending on the final objective. Carrying out such a process provides financial, environmental and energy savings for the systems. In Serra Gaúcha, the main agricultural activity is the production of grapes, whose biggest problem is the management of soil fertilization and the scarce labor of family farming. The objective of this integrative bibliographic review is to list the main advantages of using liquid humus for soils with vineyards in the region and to relate this activity to the 2030 Agenda proposed by the UN. It was concluded that the use of liquid humus is the practice with the greatest ease of application and that contributes to the supply of nutrients to the soil, in addition, it serves as a complement to the sustainable management of vineyards, being an activity that directly reaches SDG 2 of the 2030 Agenda.

Keywords: organic viticulture; liquid humus; composting; Agenda 2030 and viticulture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Fluxograma representativo da metodologia de inclusão de artigos neste estudo:	16
--	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 JUSTIFICATIVA	9
3 OBJETIVO GERAL	14
3.1 Objetivos específicos.....	14
4 METODOLOGIA.....	14
5 RESULTADOS e DISCUSSÃO	16
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
7 REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

Os fertilizantes minerais ou sais inorgânicos¹, possuem elevada solubilidade e de forma geral estão todos disponíveis para a absorção da planta, onde, parte pode ser absorvido imediatamente e parte é perdido através de lixiviação, volatilização ou desnitrificação. Além disso, a cadeia produtiva dos fertilizantes industriais e o uso intensivo em solos agrícolas, são causadores de uma série de impactos ambientais que acarretam na liberação de gases do efeito estufa para a atmosfera bem como a contaminação dos recursos hídricos e ecossistemas (FERREIRA, 2016, p. 65).

Já os adubos oriundos da reciclagem de resíduos orgânicos ou compostagens, em sua maioria, não estão disponíveis facilmente para a absorção da planta, pois, necessitam da sua mineralização ou estão complexados em grupos funcionais da orgânicos e a velocidade de disponibilização é influenciada pela natureza da matéria-prima e grau de humificação, bem como, os tipos de solos e as condições climáticas (PRIMAVESI, 1979, p. 86). Sabe-se que a nutrição tem importante influência na fisiologia das plantas, sendo os nutrientes indispensáveis à síntese de proteínas e ação positiva neste processo e inversamente, a carência provoca inibição da proteossíntese² e pode desencadear desequilíbrios, resultando em maior probabilidade ao ataque de doenças (CHABOUSSOU, 2006; PRIMAVESI, 1979, p. 258).

A busca por fertilizantes fáceis de serem produzidos e aplicados, com alto valor nutricional e biológico, é uma das grandes demandas dos agricultores familiares, pois, “apesar da maior parte desses agricultores reconhecerem tais qualidades dessa forma de adubação, alguns têm restrições ao seu uso, argumentando ser de difícil aplicação nas adubações de pós-plantio nos cultivos com cobertura morta” (SCHIEDECK *et al*, 2008). Com base em tais apontamentos, o húmus líquido ganha força para ser uma alternativa devida a facilidade de manejo,

¹ “Extraídos do solo, minas ou rochas, os fertilizantes minerais são produzidos por meio de modificações químicas. Estão na forma de sais inorgânicos obtidos por extração e/ou por processos industriais químicos e/ou físicos. Genericamente, o termo aplica-se ao material fertilizante que não contém carbono como componente essencial da sua estrutura química básica (Fonte: <https://armac.com.br/blog/agronegocio/producao-de-fertilizantes/>)

² síntese de proteína

pois os equipamentos para aplicação de caldas/líquidos são mais comuns e de fácil acesso.

O húmus líquido é um adubo foliar que ajuda a promover o crescimento das plantas e favorece o equilíbrio biológico do solo. Trata-se de produto orgânico obtido a partir do processo de decomposição de matéria orgânica, como restos de alimentos, plantas, esterco e outros resíduos orgânicos. É uma forma concentrada de nutrientes e microrganismos que são benéficos para o solo e as plantas (SCHIEDECK et al, 2008).

Utilizar o húmus líquido para adubação é uma tecnologia que atende muitas das estratégias para atingir os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) a serem atingidos até 2030³. Em suma, a proposta da Agenda 2030 é uma convocação universal ao engajamento processual de questões urgentes - ambientais, políticas e econômicas - para acabar com a fome, proteger o planeta e assegurar que todas as pessoas tenham qualidade de vida (BURIGO e PORTO, 2021).

No estado do Rio Grande do Sul (RS) a agricultura familiar é variável e influenciada conforme as regiões de colonização, relevo e clima. Na Serra Gaúcha a atividade agrícola predominante é a viticultura, no que tange aos custos de produção de uva, a adubação dos vinhedos é um dos mais significativos componentes e exerce grande influência na produtividade e qualidade da uva e dos vinhos que dela se originam (GIOVANNINI, 1999).

Desse modo, justifica-se o presente estudo ressaltando, na forma de revisão integrativa bibliográfica, a adubação orgânica com húmus líquido na viticultura da Serra Gaúcha/RS e a associação de tal prática com a Agenda 2030. Tendo como base a seguinte pergunta norteadora: “existem vantagens da utilização de húmus líquido para a adubação dos solos com vinhedos na Serra Gaúcha?”

2 JUSTIFICATIVA

³ A resolução tem respaldo nos propósitos e princípio consagrados na Carta de Fundação das Nações Unidas (1945), Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), na Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente (1992), na Declaração do Milênio (2000), na Declaração Final da Conferência na Rio+20 (2012).

Segundo a definição de Schiedeck, *et al* (2008), o húmus líquido é uma solução obtida pela mistura de húmus sólido com água e apresenta em sua composição nutrientes minerais e ácidos orgânicos que estimulam o crescimento e desenvolvimento das plantas, além de uma gama de microorganismos que favorecem as relações de equilíbrio entre as populações existentes no solo. Desta forma, compostar e produzir o húmus líquido dentro da propriedade agrícola estimula a sustentabilidade dos sistemas através do aproveitamento e ciclagem de nutrientes de materiais de podas, esterco de animais, restos culturais e como destinação há o incremento e melhoramento nutricional químico dos solos, no condicionamento físico e ativação de população microbiológica (REDIN *et al*, 2016, p. 7).

Dentro da dinâmica já conhecida da agricultura familiar pode-se destacar a produção de grandes montantes de resíduos orgânicos. Os vários e graves problemas ambientais gerados com contaminações levaram à discussão e estabelecimento da Lei Federal 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos onde se dispõe sobre os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes relativas à gestão e ao gerenciamento de resíduos produzidos pela sociedade. Ficou estabelecido que os resíduos gerados pelas atividades agropecuárias, denominados resíduos agrossilvopastoris devem ser reciclados ou dispostos de forma ambientalmente correta (BRASIL, 2010). Desta maneira, se o descarte for feito de forma incorreta, o produtor rural pode ser responsabilizado judicialmente pela má gestão dos resíduos gerados na sua propriedade (ECKHARDT, *et al.*, 2016, p. 87).

Tanto as cidades, quanto empresas e a agricultura são amplamente beneficiadas ao considerar seus resíduos sólidos orgânicos como um recurso precioso, convertendo-o em adubo e energia, gerando empregos e contribuindo para a redução dos custos econômicos e ambientais (ZAGO, 2019).

Entretanto, olhando para a realidade da agricultura familiar regional, o manejo do húmus em estado sólido torna-se prática custosa pela alta demanda de mão-de-obra, equipamentos e implementos agrícolas que auxiliem na execução de tal trabalho devido à necessidade de altas quantidades e volume do composto. Ademais, as aplicações superficiais de fertilizantes orgânicos são suscetíveis a perda de N por volatilização da amônia (ECKHARDT, 2016).

“Perdas de N por volatilização de amônia, na faixa de 5% a 75% do N amoniacal dos dejetos. Essa ampla variação nos valores encontrados se deve tanto às condições climáticas como às características físico-químicas dos dejetos e do solo. A concentração de N amoniacal e o pH constituem as principais características dos dejetos (enquanto a velocidade do vento, a temperatura, a umidade relativa do ar e a precipitação são as principais características climáticas. As principais características do solo são o pH, a taxa de infiltração de líquidos e o potencial de nitrificação do N aplicado. (PORT *et al*, 2003)

A modernização da agricultura caracterizada pela alta utilização de adubos inorgânicos, agrotóxicos e mecanização intensa, além de consumir energias não renováveis, o que a torna uma prática insustentável, não é ajustado à agricultura familiar pela alta dependência de insumos externos à propriedade, e principalmente, ignora as particularidades de cada organismo agrícola, bem como, dos agroecossistemas e microclimas regionais (PLOEG, 2008, p. 77). Na viticultura da Serra Gaúcha, em sua maioria exercida pela agricultura familiar, não é diferente, exceto pelas unidades produtivas que se enquadram às normas e técnicas vigentes para a agricultura orgânica ou biodinâmica e já utilizam com afincos adubações oriundas de compostagens associadas com adubações verdes.

A produção de uvas é uma atividade expressiva no sentido econômico e cultural para o estado e principalmente para a região. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a produção agropecuária de 2021 no estado possui área vitícola colhida de 46.295 hectares e quantidade produzida 951.254 toneladas, com valor da produção de 1.304.673 mil reais. Enquanto que no Brasil, a área colhida foi de 75.622 hectares, gerando quantidade produzida 1.748.197 toneladas e valor da produção de R\$ 4.266.432,00. Ainda segundo dados estatísticos da produção agrícola permanente do IBGE (2021)⁴, o estado do RS é o maior produtor do país e o município de Bento Gonçalves é o maior do Rio Grande do Sul, com média de 127 milhões de quilos de uva produzidos no ano de 2021. Cabe ressaltar que nos dados citados, não estão incluídos rendimentos gerados com o beneficiamento da uva, como os vinhos, sucos, espumantes, geléias, turismo e os ganhos de forma indireta relacionados à atividade.

⁴ acessado em 19/04/2021: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=producao_agropecuaria

Importar os conhecimentos gerados até o presente momento com a utilização de húmus líquido para a realidade da viticultura da Serra Gaúcha e definir as quantidades de nutrientes necessários ao longo do ciclo da videira é um tanto contraditório e desafiador, pois há uma série de fatores envolvidos nos processos de extração, translocação e mobilização de nutrientes. Relativamente ao solo, podemos dizer que as suas características físicas, químicas e biológicas interferem nos nutrientes disponibilizados à cultura (ALBUQUERQUE, 2000). A capacidade de extrair e translocar os nutrientes é fator extremamente importante para estimar as quantidades necessárias à cultura, além disso, existem as características da cultivar como a idade, vigor, potencial produtivo, objetivo de produção, tipo de manejo e muitos outros aspectos (GIOVANNINI, 1999).

Estudos têm mostrado uma estreita relação entre a matéria orgânica do solo e a produção dos vinhedos, nesta situação, entre os principais benefícios decorrentes da utilização de grandes quantidades de adubações orgânicas está a atividade microbiana, a resultante liberação de nutrientes após processos oxidativos e o conseqüente aumento da capacidade de troca catiônica; bem como maior retenção de água e melhor temperatura do solo (ALBUQUERQUE, 2000).

No Sul do Brasil, predominam solos intemperizados, com alto teor de argilominerais 1:1, ferro e óxidos de alumínio, que adsorvem fósforo (P) de alta energia, reduzindo sua disponibilidade. Assim, as formas orgânicas do P tornam-se um componente da dinâmica de disponibilidade deste nutriente no solo. Destaca-se a ciclagem de vida do P, envolvendo atividade microbiana, seja pela imobilização do nutriente no tecido microbiano ou pela mineralização do elemento em compostos orgânicos ou pela produção que acelera a liberação de fosfato de compostos orgânicos (CASALI *et al*, 2016, p. 23).

Contudo, a correção e fertilização dos solos, mesmo sendo práticas comuns entre os viticultores, ainda é praticada sem considerar as reais necessidades em termos de solo e cultura, ou seja, são práticas realizadas “à olho”. No entanto, para ter sucesso em qualquer exploração agrícola, é necessários otimizar os fatores de produção, considerando que a produção de uvas de qualidade se deve, em parte, ao equilíbrio nutricional da videira, este sendo quando as plantas recebem quantidades suficientes de nutrientes para atender as necessidades vegetativas e produtivas do cultivo (ALBUQUERQUE, 1998).

O solo tropical é um ecossistema adaptado ao clima quente. No estado virgem, tem uma bioestrutura muito vantajosa para a expansão da raiz. Essa

bioestrutura é formada por agregados, floculados pela presença de óxidos de ferro e alumínio, graças à atividade biológica. Para isso, é necessária matéria orgânica (MO). E, uma vez que MO sofre rápida decomposição em climas tropicais úmidos, a reposição periódica é essencial. A pobreza mineral do solo tropical não constitui desvantagem desde que sua bioestrutura seja boa, o que prova a vegetação exuberante em solos virgens. A manutenção de boas condições de produção depende principalmente da conservação de sua bioestrutura, especialmente na camada superficial do solo, contribuindo para a proteção contra chuva e sol, reposição da matéria orgânica e manutenção do pH (PRIMAVESI, 1979).

Portanto, os principais fatores que apontam para a importância da utilização de adubações orgânicas na fertilização dos solos da viticultura gaúcha, estão associados à economia de recursos econômicos (gastos com fertilizantes, mão-de-obra, saúde pública); aumento do lucro final, relação custo x produção (a produção quando se tem manejo ecológico até pode ser menor, mas os custos produção também são menores, além disso, o preço final do produto é sempre maior); minimização de problemas ambientais (poluição das águas, do ar e dos solos = saúde pública); melhoria da sanidade dos vinhedos e do produto final; qualidade de vida (agrícola - humano); melhoria da fertilidade do solo a longo prazo.

Tais fatores, em resumo, se ligam diretamente com a proposta da Agenda 2030 feita pela Organização das Nações Unidas. No total, a Agenda está organizada em 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) e 169 metas interconectadas, partindo de um “diagnóstico abrangente e incisivo” sobre os desafios que a humanidade enfrenta nesse início de século (XXI), o propósito, basicamente, coloca o ‘desenvolvimento econômico, administração dos recursos naturais e pessoas’ em diálogo e tomadas de ações conjuntas (BRASIL, 2023).

A Agenda 2030 foi um dos últimos tratados feito por representantes dos 193 Estados-membros (países) da ONU, onde estes se comprometeram em 2015 com a Resolução da Agenda. Para a implementação dos ODS cabe ao governo de cada país determinar prioridades, estruturas de governança, monitoramento de resultados e formas de financiamento. Sem pretensões de esgotamento do assunto, a presente revisão irá observar o ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável, pois repensar os sistemas alimentares⁵ é um dos temas centrais da Agenda, desde o estudo e

⁵ sistemas alimentares: entendido como o conjunto de elementos (ambiente, pessoas, insumos, processos, infraestrutura, instituições e organizações da sociedade civil, dentre outros) e atividades que são interdependentes na produção, processamento, distribuição e consumo de alimentos, que inclui as características e resultados de sistemas socioeconômicos e ambientais dessas atividades.

manejo dos agroecossistemas rurais ou urbanos até a mesa dos consumidores, com o objetivo de alcançar a sustentabilidade com a preservação do meio ambiente, a viabilidade econômica e a justiça social (BURIGO e PORTO, 2021, p. 4415).

Desse modo, a produção e utilização do húmus líquido para a adubação dos vinhedos da Serra Gaúcha como alternativa que proporciona maiores facilidades ao agricultor, está relacionado com conservação e uso sustentável de recursos naturais que garante o manejo dos solos, do ar e das águas, colaborando com saneamento básico de qualidade (das cidades e comunidades); assegura vida saudável e bem-estar para todos quando evita contaminações; é uma tecnologia social que gera energia limpa, barata e acessível; oportuniza geração de renda, bem como de emprego e possibilidade de inovação para a indústria.

3 OBJETIVO GERAL

Reunir informações associadas à utilização de húmus líquido para a adubação de solos e a relação com a Agenda 2030.

3.1 Objetivos específicos

- Fazer levantamento bibliográfico sobre a utilização do húmus líquido na agricultura com ênfase para a viticultura;
- Identificar nas principais bases de dados fazendo uso de palavras-chave sobre o tema;
- Fazer uma revisão bibliográfica;
- Apresentar a partir das bases de dados e outros materiais, como a utilização do húmus líquido favorece as práticas da viticultura na serra gaúcha levando em consideração os requisitos da Agenda 2030.

4 METODOLOGIA

O estudo visa evidenciar a importância do uso de húmus líquido para a adubação dos solos com vinhedos na serra gaúcha e a relação que essa prática possui com a Agenda 2030 proposta pela ONU. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, ou seja, a síntese de conhecimento e a incorporação da aplicabilidade de resultados de estudos significativos na prática (SOUZA, SILVA & CARVALHO, 2010). Com abordagem qualitativa, considerando como critérios de inclusão, estudos que tivessem as palavras-chave em seu conteúdo e critério de exclusão, os estudos repetidos, além do acesso à livros que condizem com o assunto tratado. As pesquisas para as principais bases de dados foram realizadas nos seguintes portais: Scielo, Google Acadêmico, Repositório de Dados de Pesquisa da Embrapa e utilizou-se para as buscas as seguintes palavras-chaves: viticultura, compostagem, húmus líquido, Agenda 2030, viticultura orgânica, vale ressaltar que para o portal Embrapa a busca foi realizada separadamente para cada palavra-chave.

Foram encontrados inicialmente 7.462 artigos a partir dos critérios de inclusão, com a aplicação dos critérios de exclusão e que estavam disponíveis de maneira completa e gratuita foram selecionados 35 estudos, livros e sites, e o esquema utilizado encontra-se representado na Figura 1.

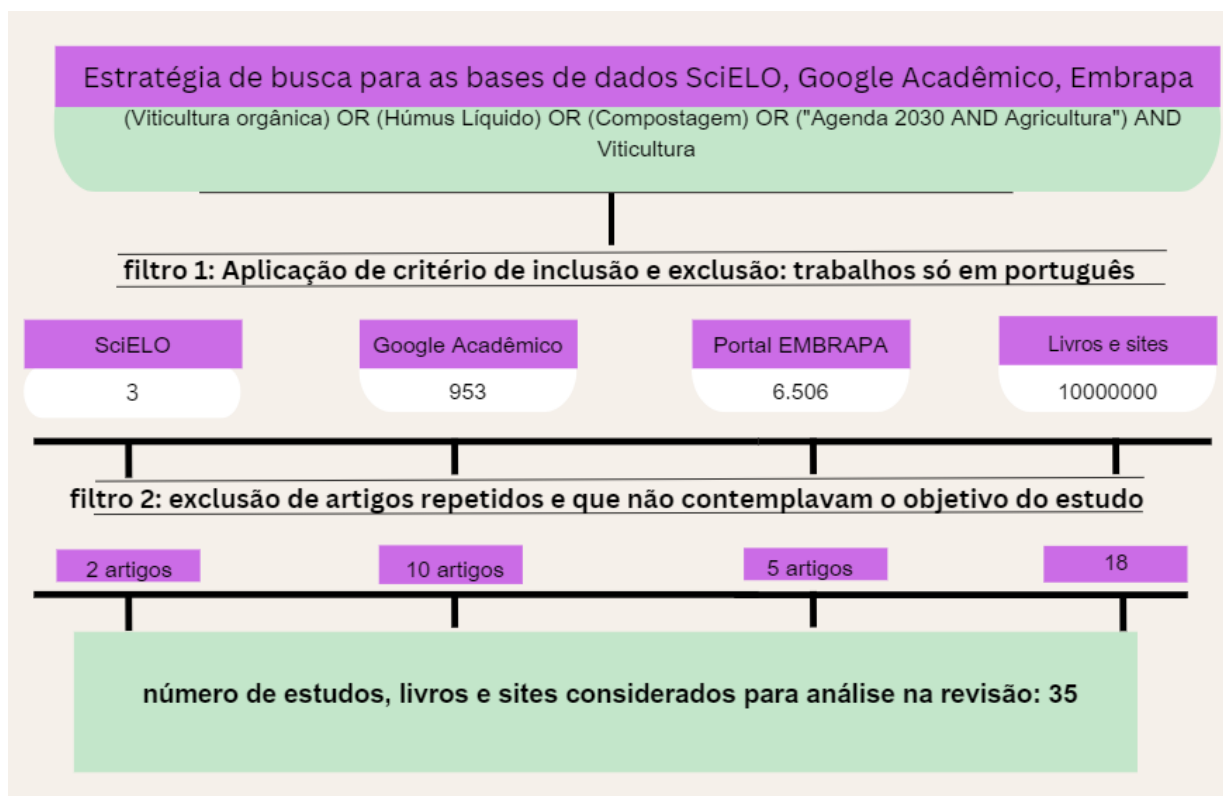


Figura 1 Fluxograma representativo da metodologia de inclusão de artigos neste estudo

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os principais requisitos para a agricultura de qualidade e sustentável é a redução da utilização de insumos de fontes não renováveis externas à propriedade agrícola. O manuseio de variedades de plantas resistentes, adaptadas às condições climáticas locais, rústicas, biodiversidade nos sistemas de cultivo, uso inteligente de recursos energéticos como a água e nutrientes, resulta em produtividade elevadas e um produto final saudável à população. A ideia de uma ‘agricultura sustentável’ revela, antes de tudo, a crescente insatisfação com a situação atual da agricultura moderna. “Indica o desejo social de sistemas produtivos que, simultaneamente, conservem os recursos naturais e forneçam produtos mais saudáveis, sem comprometer os níveis tecnológicos já alcançados de segurança alimentar. Resulta de emergentes pressões sociais por uma agricultura que não prejudique o meio ambiente e a saúde das pessoas (BEZERRA; VEIGA, 2000, p. 20)”.

A incorporação da matéria orgânica (MO) nos solos condiz diretamente com as práticas para a agricultura sustentável, e em resumo, proporciona melhoramento

das propriedades físicas, químicas e biológicas. Os nutrientes presentes em adubos orgânicos, possuem liberação de nutrientes mais lenta do que aqueles provenientes dos fertilizantes químicos, pois são dependentes da mineralização dos resíduos orgânicos, proporcionando disponibilidade ao longo do tempo, o que favorece seu aproveitamento (GLIESSMAN, 2000). São tidos como nutrientes essenciais todos os minerais que a planta necessita para amadurecer e frutificar normalmente, no entanto, esse conceito é limitado, pois a planta também absorve e necessita de substâncias orgânicas, especialmente proteínas, ricas em carboidratos e ácidos graxos, que resultam em maior resistência da planta a adversidades (PRIMAVESI, p. 258, 1979).

Em termos de otimização da produção de compostagem, já existem muitos estudos comprovando a eficiência da vermicompostagem, esse se distingue do composto convencional, entre outras coisas, pela maior estabilização dos resíduos que, durante sua passagem pelo trato digestivo da minhoca, sofrem reações enzimáticas adicionais, convertendo-se rapidamente em substâncias húmicas (HARTENSTEIN e HARTENSTEIN, 1981). O vermicomposto contém altas concentrações de substâncias húmicas e o efeito de seu uso nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo é bem conhecido (RODDA *et al*, 2006. É de conhecimento que sua composição química inclui muitos grupamentos aromáticos que interagem entre si, dando origem a outras macromoléculas de diferentes pesos moleculares (LIMA, 2008, p. 83). Por óbvio que a composição química do húmus sempre irá variar conforme a qualidade da matéria utilizada para iniciar o processo.

Em estudo buscando avaliar o uso de diferentes doses de humatos extraídos de vermicomposto de esterco de curral sobre o desenvolvimento e metabolismo do sistema radicular de plântulas de alfaces, Rodda *et al* (2006) observou o aumento na matéria fresca e seca, bem como no número de sítios de mitose, raízes emergidas do eixo principal, na área e no comprimento radiculares, com o uso do humato na concentração de 25 mg L⁻¹ de C. Também foi observado, nessa concentração, aumento significativo na hidrólise de ATP pelas bombas de H⁺, responsáveis pela geração de energia necessária à absorção de íons e pelo crescimento celular. Em outras palavras, foi um trabalho baseado em estudos já realizados e que buscou interconectar a atividade reguladora de crescimento de plantas com substâncias húmicas (SH) isoladas do vermicomposto, muito semelhante à ação de auxinas e giberelinas.

“A resposta das plantas estaria relacionada com o aumento da solubilidade de alguns elementos traços (e.g., Fe e outros micronutrientes) por meio da formação de um complexo solúvel com as SH. A maior absorção de uma série tão distinta de íons, como Fe^{2+} , Cu^{2+} , NO_3^- , PO_4^{3-} , na presença de SH, evidencia, no entanto, uma ação mais geral sobre os mecanismos de absorção. O incremento da absorção de nutrientes proporcionado pelas SH em solução tem sido justificado pelo aumento da permeabilidade da membrana plasmática graças à ação surfactante e ativação da H^+ -ATPase da membrana plasmática por SH de baixo peso molecular”(RODDA *et al.*, 2006).

O húmus líquido é definido como um extrato fermentado de água com composto ou húmus sólido (INGHAM, 2005). Nesse estado pode ser empregado como biofertilizante pois fornece aporte nutricional, microbiológico e bioquímico; como fertirrigação permite absorção rápida dos nutrientes, também pode ser utilizado na pulverização foliar, desse modo facilita a forma de aplicação para o agricultor pois os equipamentos e implementos agrícolas para aplicações líquidas são mais difundidas (LÚCIO *et al.*, 2021). Para tanto, recomenda-se utilizar o húmus sólido que já está estabilizado, ou seja, aquele que ficou armazenado durante no mínimo três meses.

Segundo as recomendações de Schiedeck, Gonçalves e Schwengber (2006), para o preparo do húmus líquido, usa-se a proporção de 1:10, onde 1 kg de húmus é misturado em 10 L de água. Esta concentração pode variar, mas em geral não se usa mais do que 2 (duas) partes de húmus para 10 (dez) partes de água. O húmus pode ser misturado em contato direto com a água dentro do recipiente de preparo, agitando de forma vigorosa a solução, para que todo o sólido se dissolva. O húmus líquido pode ser preparado em qualquer recipiente, entretanto deve-se evitar que a solução fique exposta ao sol. O processo de preparo dura cerca de 4 a 7 dias, devendo a solução ser agitada pelo menos uma vez por dia durante este período, para que o máximo de nutrientes e microorganismos do húmus seja liberado na água. Um dia antes da aplicação, recomenda-se não realizar a agitação da solução, para que as partículas sólidas se depositem no fundo do recipiente e facilite o processo de filtração. Após a filtração, o produto pode ser aplicado diretamente, sem necessidade de diluição. O material sólido resultante do processo, mesmo com menor teor de nutrientes, ainda pode ser usado como fertilizante aplicado ao solo de canteiros de hortas e pomares.

Em videiras, a combinação de húmus líquido com cobertura vegetal proporcionou efeito positivo para a produtividade da variedade Bordô em sistema

agroecológico, assim como a concentração de húmus líquido em 15% mostrou-se mais eficaz (LÚCIO *et al*, 2021, p. 50). Tendo em vista a diluição que ocorre em função da adição de água, as concentrações de nutrientes sofrem diluições nas mesmas proporções. Elementos que não fazem parte de paredes celulares, como o potássio (K), possuem maior índice de eficiência na adubação orgânica, as concentrações serão maiores do que os elementos nitrogênio e fósforo, que possuem índices de eficiência da adubação orgânica menores (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2016).

A fração mineral dos nutrientes presentes inicialmente nos esterco sólidos e nos dejetos líquidos e os nutrientes contidos na fração orgânica que serão posteriormente mineralizados no solo, têm o mesmo efeito que os nutrientes contidos em fertilizantes minerais solúveis. Portanto, estão sujeitos às mesmas transformações físicas, químicas e biológicas no solo, tais como insolubilização de fósforo, lixiviação de nitrato, volatilização de amônia, nitrificação, desnitrificação, imobilização microbiana, etc. No caso do K de adubos orgânicos, por ele não fazer parte de nenhum composto orgânico que necessite de mineralização microbiana, torna-se inteiramente disponível no primeiro cultivo. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2016, p 324).

Um estudo realizado com a variedade *Cabernet Sauvignon* em sistema convencional de cultivo e diferentes doses nitrogenadas em estado puro, - uréia agrícola - na área experimental da Embrapa Uva e Vinho - Bento Gonçalves/RS, Brunetto *et al* (2009), apresenta resultados de composição química do mosto de uvas e comprova que a aplicação de doses de N (nitrogênio) aumentou de forma linear os valores de sólidos solúveis totais (SST), polifenóis totais e pH, o aumento dos valores de SST corresponde a maiores quantidades de açúcares, uma vez que, em escala de graus, o Brix representa, aproximadamente, 90% dos açúcares encontrados no mosto. Já os maiores valores de polifenóis totais, encontrados em maior quantidade na casca da baga, representam mostos com maior intensidade de cor, tonalidade e melhores características gustativas da uva e, conseqüentemente, do vinho.

O mesmo trabalho apresenta dados onde o aumento das quantidades de N diminuíram de forma linear os valores de acidez total e de ácidos tartárico e málico, que são responsáveis pela estabilidade do vinho. Também diminuiu de forma linear os valores de antocianinas no mosto, provocando a diminuição da coloração do mosto e do futuro vinho que de acordo com autores citados, isso se deve à

distribuição das antocianinas das bagas para as partes em crescimento, como os ramos e as folhas, que têm os seus crescimentos estimulados pela aplicação de N, podendo reduzir a atividade de enzimas que regulam a síntese de antocianinas. O N não deve ser aplicado em doses acima das estabelecidas e recomendadas pelo Manual de Calagem e Adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, pois pode aumentar a susceptibilidade das plantas a doenças fúngicas foliares, depreciar a qualidade da uva, do mosto e do vinho (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO 2016, p. 229).

A recomendação de adubação com fertilizantes minerais para manutenção dos vinhedos é de 20 Kg de N/ha para uvas viníferas e 30 Kg de N/ha para uvas de mesa. “A dose de N deverá ser aplicada em duas vezes, sendo a primeira no início da brotação e a segunda quando as bagas estiverem no tamanho de chumbinho”. Já para fósforo (P) e potássio (K), as recomendações são de 40 Kg de P_2O_5 /ha para uvas de mesa ou de vinho e de 30 Kg de K_2O /ha para uvas de vinho e 40 Kg de K_2O /ha para uvas de mesa. As quantidades em todos os casos são para quando a interpretação dos teores de N, P e K no tecido (foliar e pecíolo) estiverem sido consideradas normais e a proposição para produtividade máxima de 15 - 25t/ha (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2016, p. 230 e 231).

Atualmente, o Manual de Adubação e Calagem para o RS e SC (2016), não apresenta informações específicas para o uso do húmus líquido. As informações mais próximas à este conteúdo estão com referência à adubação orgânica realizada com dejetos líquidos de animais, indicando que para diminuir as perdas de N por volatilização de amônia nos adubos orgânicos, a aplicação deve ser feita em dias com temperatura baixa ou anterior à chuva de baixa intensidade ou irrigação.

Entretanto, Schiedeck *et al* (2006, 2008) recomenda solução com concentração 10% (com 10 quilos de substrato para 100 litros de água⁶), podendo ser feito com húmus sólido recém saído do minhocário ou compostagem, contudo, sugere-se usar o húmus que está pronto e armazenado pelo menos há três meses, pois, os microrganismos continuam agindo sobre o material orgânico até sua estabilização, momento no qual o produto atinge sua maior qualidade química. Por esses motivos, o húmus líquido se mostra novamente como ótima alternativa à agricultura familiar.

⁶ para maiores informações sobre preparo e uso do húmus líquido consultar Comunicado Técnico emitido pela EMBRAPA disponível em nossa bibliografia (Schiedeck, et al (2008)).

A dose dos adubos orgânicos deve ser definida de modo a fornecer a quantidade de nutrientes disponíveis prevista nas recomendações de correção e manutenção da fertilidade do solo, além de suprir a demanda de nutrientes das culturas em função da sua expectativa de rendimento (SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO, 2016, p. 324).

Por outro lado, a importância não está unicamente na forma que a ciência do solo convencional trata a nutrição das plantas, pois esse indiscutivelmente é um fator incontrolável, ainda mais quando falamos de Serra Gaúcha, onde o clima é bastante complexo, associado às mudanças climáticas globais podendo ter anos com “veranicos” no inverno, geadas tardias, chuvas fortes na primavera, estiagens no verão e etc. Esses, são fatores que tornam as necessidades das plantas muito variáveis e as recomendações dos manuais de adubações, bem como a escolha por produtos menos eficientes, pode aumentar o custo de produção, também podem gerar perdas por lixiviação e contaminações ambientais. A falta de acesso e a dificuldade de interpretação das informações sobre a adubação dos vinhedos, bem como a deficiência de pessoal na extensão rural capacitado e comprometido com a tríade da agricultura - meio ambiente - economia, pode determinar o insucesso da lavoura.

Para manter boa nutrição de plantas, o foco deve ser sempre em tratarmos o solo com gentileza. Este, quando manejado de forma orgânica⁷, com incorporação de matéria orgânica, cobertura com palhada (algo já comum nos vinhedos da região) tornará esse solo capaz de abrigar e disponibilizar todos os nutrientes necessários para cada estágio fenológico da videira.

Então, por se tratar de um estudo realizado no Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, câmpus Bento Gonçalves, localizado na Serra Gaúcha, onde uma de suas principais atividades agrícolas é a viticultura e considerando que o estado do Rio Grande do Sul responde por mais de 90% da produção total de vinhos e suco de uva, e, cerca de 85% dos espumantes do país, compreende-se que a produção e comercialização do setor vitivinícola, sejam representativas na viticultura nacional e principalmente para desenvolvimento regional (MELLO e MACHADO, 2020). Portanto, é de interesse e relevância social que os centros de pesquisa e extensão realizem estudos a fim de ampliar e

⁷ Nesse caso, o olhar para o solo enquanto **organismo vivo** e não como corpo inerte que sustenta raízes.

desenvolver possibilidades para a agricultura local proporcionando melhoria na qualidade de vida das pessoas do campo, bem como do produto final, a uva.

Nesse sentido, em termos acadêmicos, a Agenda 2030 pode ser definida como uma área de caráter multiprofissional e interdisciplinar envolvendo questões e problemas de saúde supraterritoriais⁸ e multiescalares⁹ que extrapolam fronteiras geográficas-políticas nacionais. Considerando que “o tema da alimentação e agricultura possuem especial transversalidade no conjunto dos ODS, “sendo considerado fundamental para a saúde das pessoas e do planeta”, o ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável - tem notável espaço nas discussões de saúde do mundo globalizado e do futuro da humanidade (BURIGO e PORTO, 2021, p. 4412 e 4413).

Analisando o ODS 2, nos deparamos com a meta (2.3), que diz: “até 2030, dobrar a produtividade agrícola e a renda dos pequenos produtores de alimentos, particularmente das mulheres, povos indígenas, agricultores familiares, pastores e pescadores, inclusive por meio de acesso seguro e igual à terra, outros recursos produtivos e insumos, conhecimento, serviços financeiros, mercados e oportunidades de agregação de valor e de emprego não agrícola”; e a meta (2.4), onde: “até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhoram progressivamente a qualidade da terra e do solo”.

Nesse sentido, a utilização de húmus líquido para a adubação dos solos com vinhedos da serra gaúcha se justifica como uma ação de impacto global quando garante uma parcela de sustentabilidade do sistema de produção, sendo uma prática resiliente e que, principalmente, melhora progressivamente a qualidade do solo.

⁸ que transcende territórios

⁹ a relação entre mobilidade populacional, meio ambiente e uso da terra. Transversal e intersetorial nas múltiplas escalas geográficas aplicadas ao planejamento de políticas públicas e desenvolvimento sócio econômico.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de compostos orgânicos, especificamente o húmus líquido, auxilia na diminuição dos aspectos visuais gerados pelo descarte inadequado dos resíduos orgânicos, diminuindo assim, contaminações dos solos e das águas por chorume e diminuição de doenças causadas pela falta de tratamento de todos esses resíduos.

Ainda não há registros científicos com a utilização de húmus líquido e as épocas de aplicação conforme o ciclo da videira, clima e solos, empregados à realidade da região da Serra Gaúcha. Com base nas informações obtidas nos textos utilizados para a composição deste estudo, concluímos que a utilização de húmus líquido é uma prática complementar para o manejo ecológico dos solos.

Também e não menos importante, é necessário relacionar os trabalhos realizados dentro das instituições de ensino com as ODS 's, pois já sabemos da urgência para a resolução das questões mundiais. Nesse sentido, a instituição de ensino, bem como o país, manda o recado para a população mundial onde “estamos fazendo nossa parte”, atraindo investimentos para a realização de projetos e desenvolvimento da ciência.

7 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T.C.S. de. **Absorção de macronutrientes pelas cultivares de videira Thompson Seedless e Italia sob efeito de diferentes retardadores de crescimento e porta-enxertos**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 1998. 69p. Tese de Doutorado.

ALBUQUERQUE, T.C.S. de. **Adubação mineral da videira**. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido, 2000 25p. (Circular Técnica).

BEZERRA, M. do. L.; VEIGA, J. E. da. (Orgs). **Agricultura Sustentável**. - Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio Museu Emílio Goeldi, 2000. 190 p.;

BRASIL. Nações Unidas Brasil. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm

BRUNETTO et al. Produção e composição química da uva de videiras Cabernet Sauvignon submetidas à adubação nitrogenada. **Ciência Rural**, v.39, n.7, out, 2009.

BURIGO, A.C e PORTO, M.F. Agenda 2030, saúde e sistemas alimentares em tempos de pandemia: **da vulnerabilização à transformação necessária**. Ciência & Saúde Coletiva. 2021. p 4411 - 4424.

CARVALHO, E. A. Avaliação agronômica da disponibilização de nitrogênio a cultura de feijão sob sistema de semeadura direta. 2002. 80 p. Tese (Doutorado) – **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, Piracicaba, 2002.

CASALI, C. et al. Benefícios do uso de plantas de cobertura de solo na ciclagem de fósforo. In: Org. TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil**: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água [recurso eletrônico]. Porto Alegre : UFRGS, 2016. cap II, p. 23 - 33.

CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: **novas bases contra doenças e parasitas**: a teoria da trofobiose/Francis Chaboussou; tradução [de] Maria José Guazzelli. --1.ed.-- São Paulo: Expressão Popular, 2006. 320 p.

ECKHARDT, D.P. et al. Vermicompostagem como alternativa para o tratamento de resíduos nas propriedades rurais do sul do Brasil. In: Org. TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do**

Brasil: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água [recurso eletrônico]. Porto Alegre : UFRGS, 2016. cap VI, p 87 - 99.

FERREIRA, P. et al. Benefícios do uso de inoculantes bacterianos e os impactos sobre o consumo de fertilizantes nitrogenados no Brasil. In: Org. TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil:** práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água [recurso eletrônico]. Porto Alegre : UFRGS, 2016. cap V, p. 65- 83.

HARTENSTEIN, R. & HARTENSTEIN, F. Physicochemical changes affected in activated sludge by the earthworm *Eisenia foetida*. J. Environ. Qual., 10:377-382, 1981.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agropecuária 2021. **Produção de uva no estado do Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agropecuária 2021. **Produção de uva no Brasil.** Rio de Janeiro: IBGE, 2021.

INGHAM, R.E. **The compost tea brewing manual.** EUA: Soil Foodweb Incorporated, 2005.

GIOVANNINI, E. Produção de uvas para vinho, suco e mesa. Porto Alegre: Renascença, 1999. 364p. il.

GLIESSMAN, S. R. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. Boca Raton: Lewis Publishers, 2000. 357 p.

LIMA, W.L. **Metabolismo do Nitrogênio e Atividade de Bombas de Prótons em Raízes Transgênicas com Ácido Húmico e Simbiose Micorrízica Arbuscular.** 2008. 173 f. Tese (Doutorado em Ciências em Agronomia) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

LÚCIO, P. S et al. Sistema orgânico de uva Bordô com o uso de húmus líquido e cobertura vegetal. Rev. Bras. Vitic. Enol., n.13, p.42-51, 2021.

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A. E. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2019.** Bento Gonçalves. Embrapa Uva e Vinho, 2020. 21p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 214).

NAÇÕES UNIDAS. Fome zero e agricultura sustentável. 2018. Disponível em <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/2>>. Acesso em 11 de junho, 2023.

PAULA, L. G. A.; CESAR, V. R.; OLIVEIRA, P. E. S.; Avaliação da Compostagem de Resíduos Orgânicos da Área Verde do Campus Marechal Deodoro. In: V CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 2010, Maceió. **Anais...** UFA, 2010.

PINTO, V. M; BRUNO, I. P.; VAN LIER, Q.; DOURADO NETO, D.; REICHARDT, K. Uso excessivo de nitrogênio gera perda monetária para cafeicultores do cerrado baiano. **Coffee Science**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 176-186, 4 jun. 2017. Coffee Science. <http://dx.doi.org/10.25186/cs.v12i2.1205>.

PLOEG, J.D.van.der. Camponeses e impérios alimentares: **lutas por autonomia e sustentabilidade na era da globalização**. Tradução: Rita Pereira. - Porto Alegre: Editora UFRGS, 2008. 376 p.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico do solo: agricultura em regiões tropicais . 1979 - 9ª edição. São Paulo - Nobel. 258p.

REDIN, M. et al. Plantas de cobertura de solo e agricultura sustentável: espécies, matéria seca e ciclagem de carbono e nitrogênio. In: Org. TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil**: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água [recurso eletrônico]. Porto Alegre : UFRGS, 2016. cap I, p. 7 -22.

RODDA, M. R. C. et al (2006). Estímulo no crescimento e na hidrólise de ATP em raízes de alface tratadas com humatos de vermicomposto: I - efeito da concentração. *Revista Brasileira De Ciência Do Solo*, 30(4), 649–656. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000400005>

RODRIGUES et al. **Produção de minhocas e composição mineral do vermicomposto e das fezes procedentes de bubalinos e bovinos**. *Ciênc. agrotec.*, Lavras. V.27, n.6, p.1409-1418, nov./dez., 2003.

RODRIGUES et al. Compostagem de resíduos orgânicos: **eficiência do processo e qualidade do composto**. *Enciclopédia Biosfera*. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 759 - 770. 2015.

SCHIEDECK, G.; GONÇALVES, M. de M.; SCHWENGBER, J. E. **Minhocultura e produção de húmus para a agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 11 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 57).

SCHIEDECK, G; SCHWENGBER, J. E; GONÇALVES, M. de. M; SCHIAVON, G. de. A. **Preparo e uso de húmus líquido: opção para produção orgânica em hortaliças**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 4p. (Embrapa Clima Temperado. Comunicado Técnico, 195).

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina** / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul. – [s. l.] : Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC, 2016. 376 p. : il. ISBN: 978-85-66301-80-9.

SOUZA, M.T; SILVA, M.D & CARVALHO, R. Revisão integrativa: **o que é e como fazer**. Einstein. 2010; p.102-6.

ZAGO, V. C. P. & BARROS, R. T. V. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: **do ordenamento jurídico à realidade**. Eng Sanit Ambient | v.24 n.2 | mar/abr 2019 | 219-228.