



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS
CAMPUS III - JUAZEIRO/BA

MARIANA BARROS DE ALMEIDA

MAPEAMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E
ANÁLISES QUÍMICAS DE SUCOS E VINHOS EM
VITIVINÍCOLAS ORGÂNICAS E CONVENCIONAIS NO VALE
DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO.

JUAZEIRO

2023

MARIANA BARROS DE ALMEIDA

MAPEAMENTO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E
ANÁLISES QUÍMICAS DE SUCOS E VINHOS EM
VITIVINÍCOLAS ORGÂNICAS E CONVENCIONAIS NO VALE
DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO.

Dissertação de Tese apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), para fins de obtenção do título de Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial. Linhas de Pesquisa: V – Ambiente, Saúde e Sistemas Agroalimentares.

Orientador: Prof. Dra. Michely Correia Diniz
Coorientador: Prof. Dra. Miriam Cleide Cavalvante de Amorim

JUAZEIRO

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
por Regivaldo José da Silva/CRB-5-1169

A447m

Almeida, Mariana Barros de Amariz

Mapeamento de indicadores de sustentabilidade e análises químicas de sucos e vinhos em vitivinícolas orgânicas e convencionais no Vale do submédio São Francisco / Mariana Barros de Amariz Almeida. Juazeiro-BA, 2023.

141 fls.: il.

Orientador (a): Prof^a. Dr^a. Michely Correia Diniz.

Co orientador (a): Prof^a. Dr^a. Miriam Cleide Cavalcante de Amorim.

Inclui Referências


Tese (Doutorado Profissional) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT, Campus III. 2023.

1. Vitivinicultura. 2. Enologia. 3. Manejo sustentável. I. Diniz, Michely Correia. II. Amorim, Miriam Cleide Cavalcante de. III. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. VI. Título.


CDD: 663.203

Aprovado em: 30 de Outubro 2023


BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **MICHELY CORREIA DINIZ**
Data: 08/11/2023 14:17:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Profa. Dra. **MICHELY CORREIA DINIZ**
Estado da Bahia - UNEB
Orientadora - Presidente

Documento assinado digitalmente
 **CRISTIANE DOMINGOS DA PAZ**
Data: 09/11/2023 12:44:00-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Profa. Dra. **CRISTIANE DOMINGOS DA PAZ**
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente
 **GERTRUDES MACARIO DE OLIVEIRA**
Data: 09/11/2023 13:23:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. **GERTRUDES MACÁRIO DE OLIVEIRA**
Universidade do Estado da Bahia - UNEB
Examinadora Interna

Documento assinado digitalmente
 **CRISTIANE XAVIER GALHARDO**
Data: 09/11/2023 18:49:13-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. **CRISTIANE XAVIER GALHARDO**
Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF
Examinadora Externa

Documento assinado digitalmente
 **ANA JULIA DE BRITO ARAUJO CARVALHO**
Data: 11/11/2023 18:43:12-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. **ANA JÚLIA DE BRITO ARAÚJO CARVALHO**
IF Sertão/PE
Examinadora Externa

Resumo

Na pesquisa sobre qualquer atividade produtiva, o tema sustentabilidade encontra-se presente especialmente com relação às práticas agrícolas com impactos ambiental, social e econômico como é o caso da viticultura no Vale do Submédio São Francisco. Sabe-se que a região do Vale do Submédio São Francisco é uma grande produtora de uvas de mesa e elaboração de vinhos e sucos, sendo de suma importância buscar soluções que integrem práticas sustentáveis em uma região vitivinícola baseada essencialmente em uma modernização conservadora da agricultura. Assim objetivou-se nessa tese mapear as condições de sustentabilidade e qualidade dos produtos elaborados nas vinícolas orgânicas e convencionais no Vale do Submédio São Francisco. O trabalho foi submetido ao comitê de ética e teve sua aprovação sob número do Parecer 5.590.982 e dividiu-se em três etapas. A primeira etapa deu-se através da abordagem descritiva da sustentabilidade de nove vitivinícolas instaladas no território utilizando o Método Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade através do levantamento de 48 indicadores de sustentabilidade. Na segunda etapa, três sucos de uva integral convencional e um suco orgânico e três vinhos convencionais e dois orgânicos foram submetidos a análises físico-químicas seguindo procedimentos da Organização internacional da vinha e do vinho (2021) e análises multivariadas de resíduos de agrotóxicos (500 pesticidas) e metais (arsênio, cádmio, chumbo e mercúrio). Por fim, na terceira etapa, a partir dos resultados anteriormente levantados foram elaboradas diretrizes de manejo sustentável para os indicadores mais frágeis. A análise dos indicadores de sustentabilidade mostrou que as nove vitivinícolas estão em condição regular com pontuação entre 97 e 119 pontos, sendo que a vinícola orgânica obteve a pontuação mais alta e destacou-se principalmente nos indicadores ambientais. Oito indicadores tiveram destaque por obter pontuação máxima por todas as empresas sendo um indicador econômico, um social e seis ambientais. Na comparação entre os vinhos, e entre sucos convencionais e orgânicos, todos encontravam-se dentro da legislação estabelecida no tocante às análises físico-químicas, quanto a presença de resíduos de agrotóxicos no suco orgânico SO-1 e no convencional SC-2 não foi detectado nenhum resíduo, ao passo que no suco convencional SC-3 foram encontradas três moléculas e no SC-4 quatro moléculas. Nos quatro sucos analisados foram detectados os metais pesquisados. Nas análises de resíduos de agrotóxicos os vinhos orgânicos VO-1 e VO-2 não apresentaram resíduos, no vinho convencional VC-4 foram detectadas três moléculas e nos vinhos VC-3 e VPC-5 duas. Na análise de resíduos de metais no vinho convencional VPC-5 não foi detectado nenhum resíduo, nos dois vinhos orgânicos e nos dois convencionais foram detectados todos os metais analisados. Os produtos elaborados pelo sistema de cultivo orgânico apresentaram-se livres de agrotóxicos, ao passo que os diferentes sistemas de cultivo não influenciaram nos resíduos de metais dos sucos e vinhos analisados. Existe uma literatura escassa, mas crescente, comparando vinhos orgânicos e convencionais, e os dados aqui apresentados avançam o conhecimento sobre potenciais riscos ambientais e humanos e oferecem conselhos práticos úteis para a redução de resíduos e aumento da segurança alimentar. Palavras Chave: Agrotóxicos, metais e vitivinicultura.

Palavras-Chave: Agrotóxicos, metais e vitivinicultura.

Abstract

Whenever research is carried out on any productive activity, the theme of sustainability from a few years to the present day has become present, especially when it comes to agricultural activities with environmental, social and economic impacts, as is the case of viticulture in the Vale do Submédio São Francis. It is known that the region of the Submédio São Francisco Valley is a great producer of table grapes and the elaboration of wines and juices, being extremely important to seek solutions that integrate sustainable practices in a wine region based essentially on a conservative modernization of agriculture. Thus, the objective of this thesis was to map the conditions of sustainability and quality of products produced in organic and conventional wineries in the sub-medium São Francisco Valley. The work was submitted to the ethics committee and was approved under Opinion number 5,590,982 and was divided into 3 stages. The first stage took place through the descriptive approach of the sustainability of 9 wineries installed in the territory using as a methodology the evaluation cycle proposed by the MESMIS methodology through the survey of 48 sustainability indicators. In the second stage, 4 whole grape juices and 5 organic and conventional wines underwent physical-chemical analysis following OIV procedures (2021) and multivariate analysis of pesticide residues (500 pesticides) and heavy metals (arsenium, cadmium, lead and mercury). In step 3, based on the results raised above, sustainable management guidelines were drawn up for the weakest indicators. The analysis of the sustainability indicators showed that the 9 wineries are in regular condition with a score between 97 and 119 points, with the organic winery obtaining the highest score and standing out mainly in the environmental indicators. Eight indicators stood out for obtaining the maximum score for all companies, one economic, one social and six environmental indicators. In the comparison between the wines and conventional and organic juices, all were within the established legislation regarding the physical-chemical analyses, regarding the presence of pesticide residues in the organic juice SO-1 and in the conventional SC-2, no residue was detected while in the conventional juice SC-3 3 molecules were found and in the SC-4 four molecules. In the four analyzed juices, the heavy metals researched were detected. In the analysis of pesticide residues, the organic wine VPO-1 and VTO-3 did not show residues, in the conventional wine VTC-4 three molecules were detected and in the wines VPC-2 and VPC-5 two molecules. In the analysis of heavy metals in the VPC-5 conventional wine none of the heavy metals were detected, in the other two organic wines and 2 conventional wines all the analyzed metals were detected.

Keywords: Pesticides, heavy metals and viticulture.

Lista de Figuras

Figura 1 – Principais Regiões vitivinícolas brasileiras. Em Amarelo Vale do São Francisco, Vermelho Planalto Catarinense, Roxo Campos de Cima da Serra, Verde limão Serra Gaúcha, Verde escuro Serra do Sudeste Rosa Campanha	14
Figura 2 - Mapa da Região do Submédio São Francisco	15
Figura 3 - Esquema representativo dos componentes da Pegada Hídrica.....	21
Figura 4 - Esquema geral da metodologia Método Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS): relação entre atributos e indicadores	40
Figura 5 - Principais atributos dos sistemas de Manejo Sustentável	41
Figura 6 – Ciclo de avaliação proposto pela metodologia Método Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) para a análise de sustentabilidade em agroecossistemas.	41
Figura 7 - Mapa com delimitação da Região Integrada de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (RIDE) no Vale do São Francisco.....	43
Figura 8 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão social	59
Figura 9 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão Econômica.....	60
Figura 10 – Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Local, biodiversidade e cultivares das nove empresas	61
Figura 11 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Resíduos sólidos das nove empresas	63
Figura 12 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Gestão da água, energia e ar das nove empresas.....	64
Figura 13 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Efluentes das nove empresas	64
Figura 14 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Áreas do entorno e utilização de agroquímicos das nove empresas.....	65

Figura 15 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão social de sistemas de cultivo orgânico e convencional	66
Figura 16 Indicadores de sustentabilidade pela dimensão econômica de sistemas de cultivo orgânico e convencional	67
Figura 17 -. Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional - Local, biodiversidade e cultivares	68
Figura 18 -. Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional - Resíduos sólidos.....	69
Figura 19 - Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional- Gestão da água, energia e ar.....	70
Figura 20 -. Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional- Efluentes.....	71
Figura 21 -. Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional - Área de entorno e utilização de agroquímicos	72
Figura 22 -. Análise de Componentes Principais (ACP) dos agrotóxicos e metais nos sucos orgânicos e convencionais determinados pelos métodos multirresíduo e AOAC, LQAPT015/ICPOES respectivamente	74
Figura 23 -. Análise de Componentes Principais (ACP) dos agrotóxicos e metais nos vinhos orgânicos e convencionais determinados pelos métodos multirresíduo e AOAC, LQAPT015/ICPOES respectivamente	78

Lista de tabelas

Tabela 1 - Média dos anos 2009 a 2018 do uso de agrotóxicos por hectare dos trinta países considerados maiores consumidores de agrotóxicos no mundo	19
Tabela 2. Limites máximo de resíduos de fungicidas registrados para a produção de uva no Brasil e os respectivos valores praticados em outros países ou comunidades de países.....	27
Tabela 3. Limites máximo de resíduos de inseticidas registrados para a produção de uva no Brasil e os respectivos valores praticados em outros países ou comunidades de países.....	28
Tabela 4. Limites máximo de resíduos de herbicidas registrados para a produção de uva no Brasil e os respectivos valores praticados em outros países ou comunidades de países.....	29
Tabela 5 – Apuração dos índices médios de sustentabilidade por propriedade e por indicador.....	54
Tabela 6. Pontuação das nove empresas em ordem decrescente	56
Tabela 7 - Média dos Indicadores de sustentabilidade das nove empresas em ordem decrescente.....	57
Tabela 8 - Características físico-químicas de sucos orgânicos e convencionais elaborados no Vale do São Francisco	73
Tabela 9 - Características físico-químicas de vinhos orgânicos e convencionais produzidos no Vale do São Francisco	73
Tabela 10 - Resíduos de agrotóxicos em sucos orgânicos e convencionais produzidos no Vale do São Francisco.....	75
Tabela 11 - Resíduos de agrotóxicos em vinhos orgânicos e convencionais produzidos no Vale do São Francisco.....	79
Tabela 12 – Indicadores de sustentabilidade utilizados para construção das diretrizes.....	83

Lista de quadros

Quadro 1 - Comparação entre os principais métodos de análise de sustentabilidade...	38
Quadro 2. Indicadores de sustentabilidade selecionados para levantamento dos dados nas empresas	45
Quadro 3 – Informações sobre as amostras de sucos utilizadas para realização das análises de resíduos e metais	47
Quadro 4 – Informações sobre as amostras de vinhos utilizadas para realização das análises de resíduos e metais	47
Quadro 5 – Níveis de ocorrência, limites permitidos OIV (2020) e fontes de contaminação de metais em vinhos	82

Lista de abreviaturas e siglas

CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Paraíba
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ITEP	Instituto de Tecnologia de Pernambuco
LEA	Laboratório de Engenharia de Alimentos
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e abastecimento
MESMIS	Marco para evaluación de sistemas de manejo de recursos
MS	Ministério da saúde
GEE	Gases do Efeito Estufa
CSWA	Certified Solidworks Associate Sustainability
SWNZ	Sustainable Winegrowing New Zealand
IPW	Programa de produção integrada de vinhos
PSVA	Programa de Sustentabilidade dos Vinhos do Alentejo
ADEPE	Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco
ZAPE	Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco
ZARC	Zoneamento de Risco Climático
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
VINHUVASF	Instituto do Vinho do Vale do São Francisco
ACP	Análise de Componentes Principais
LMR	Limite Máximo de Resíduo
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Breve história da vitivinicultura.....	15
2.2 Desenvolvimento territorial.....	17
2.3 Impactos ambientais causados pela vitivinicultura	19
2.4 Vitivinicultura sustentável como alternativa	24
2.5 Resíduos de pesticidas em alimentos	27
2.6 Sustentabilidade na cadeia produtiva da uva e do vinho	32
2.7 Programas de sustentabilidade.....	35
2.8 Avaliação da sustentabilidade por meio da formulação de métodos e indicadores ambientais	39
3. HIPÓTESE	44
4 PROBLEMATIZAÇÃO	44
5 OBJETIVOS	44
5.1 Geral	44
5.2 Específicos.....	44
6 MATERIAL E MÉTODOS	45
6.1 Área de estudo	45
6.2 Etapas de execução	45
6.2.1 Abordagem descritiva da sustentabilidade vitivinícolas	46
6.2.2 Análises químicas comparativas e qualitativas de sucos e vinhos orgânicos e convencionais.....	49
6.2.3 Análise dos dados.....	51
6.2.4 Diretrizes de manejo sustentável	51
7.RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
7.1 Caracterização do ambiente estudado.....	52
7.2 Análise dos indicadores de sustentabilidade conjunta das propriedades	54
7.3 Análise dos indicadores de sustentabilidade por dimensão	60
7.4 Comparativo dos indicadores de sustentabilidade do agroecossistema orgânico x convencional	68
7.5 Análises químicas comparativas de sucos e vinhos orgânicos e convencionais.....	75
7.5.1 Caraterização físico-química.....	75
7.5.2 Resultados analíticos para metais e agrotóxicos em sucos.....	76
7.5.3 Resultados analíticos para agrotóxicos e metais em vinhos orgânicos e convencionais	79
7.6 Diretrizes de manejo sustentável para vitivinícolas no Vale do Submédio São Francisco	84
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	86

REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE 1	99
APÊNDICE 2	102
APÊNDICE 3	109
ANEXO 1	134
ANEXO 2	140

1 INTRODUÇÃO

A viticultura destaca-se devido sua relevância na agricultura irrigada no Nordeste brasileiro, onde em 2018, 31% da produção brasileira e 14% da área cultivada advem da região do Submédio do Vale do São Francisco (IBGE 2020).

A uva é a terceira fruta mais exportada do Brasil, e o Vale do Submédio do São Francisco é responsável por 99% do total de exportações brasileiras, com volumes na ordem de 49,3 mil toneladas em 2020, representando um aumento de 9% em relação à 2019 (COMEXTAT, 2021).

Sua relevância não diz apenas respeito a economia, a viticultura impacta diretamente a sociedade sendo responsável pela geração de cinco empregos diretos por hectare. Em 2018, a uva e manga foram responsáveis pela criação de 100 mil empregos, segundo informações do Sindicato dos Produtores Rurais de Petrolina, e a viticultura criou 4.800, 4.410 e 4.540 postos de trabalho nos anos de 2016, 2017 e 2018, respectivamente (Barbosa, 2019).

Além de uva de mesa a região é a segunda maior produtora de vinhos finos do Brasil e nos últimos 20 anos a vitivinicultura vêm se consolidando e expandindo de forma mais intensa, e os reflexos desta expansão fazem-se sentir nas paisagens rurais, na economia, no emprego e no meio ambiente, e para que esse crescimento continue acontecendo é preciso pensar estratégias de futuro sustentável para o setor que possam servir de referência aos produtores vitivinícolas locais.

Sabe-se que a vitivinicultura no território estudado é essencialmente convencional, no entanto a temática da sustentabilidade está cada vez mais presente, sempre que se aborda qualquer atividade produtiva, tanto mais se essa atividade tem origem agrícola e com impacto a nível ambiental, social e econômico, como é o caso do setor vitivinícola.

Um dos caminhos para uma produção vitivinícola sustentável é a produção de uvas e subprodutos da fruta por sistemas agroecológicos, segundo Mello et al., (2022) atualmente tem-se observado modificações na cadeia produtiva da uva e do vinho onde esse sistema de produção vem sendo inserido, como ampliação das áreas de produção orgânica e aumento na elaboração de subprodutos como sucos e vinhos orgânicos. Os produtos oriundos desse sistema caracterizam-se principalmente pela ausência de resíduos de agrotóxicos, mas também podem se evidenciar por apresentarem características químicas importantes (Brasil, 2012).

No território alvo desse trabalho, a partir dos levantamentos prévios para

realização da pesquisa observou-se que existem empresas que cultivam uvas para vinho e suco no sistema orgânico e no sistema convencional, e o manejo diferenciado empregado no campo e na indústria pode influenciar tanto nas questões sociais, econômicas e ambientais do empreendimento vitivinícola como também pode alterar a composição do produto final. O levantamento desses dados evidencia um novo horizonte de possibilidades, sendo possível estimular e dar suporte técnico e científico a iniciativas mais sustentáveis.

2 REVISÃO DE LITERATURA

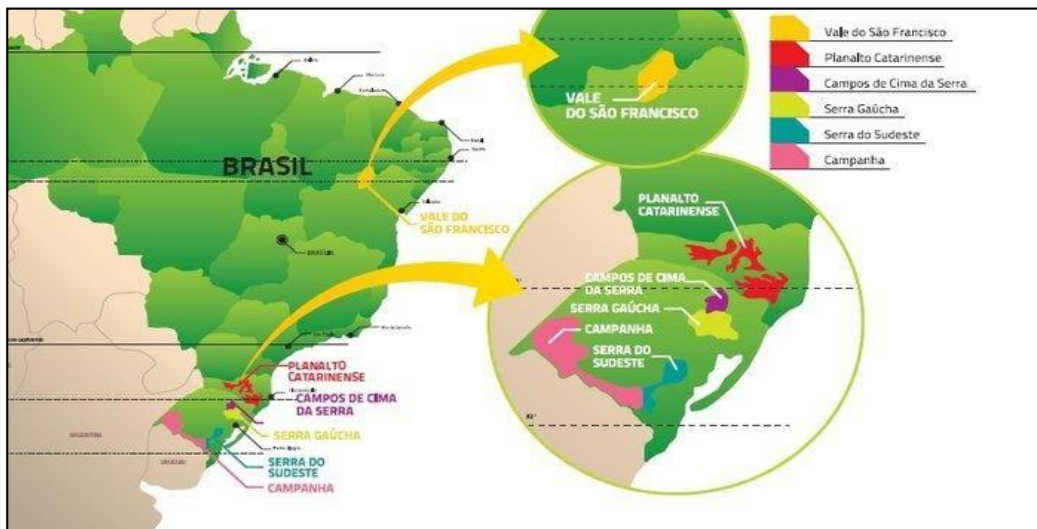
2.1 Breve história da vitivinicultura

A viticultura brasileira teve início no ano de 1532 quando um nobre, militar e administrador colonial português chamado Martim Afonso de Sousa plantou as primeiras videiras na Capitania de São Vicente. Assim como ele outros nobres senhores da época realizaram a mesma experiência no Sul e no Nordeste do Brasil, essa introdução nas três regiões aconteceu de maneira insípida não trazendo representatividade as regiões naquela época (Sousa, 1969).

A consolidação da vitivinicultura no país teve início com a chegada dos imigrantes no século XIX, em especial os alemães e os italianos, responsáveis pelo grande impulso da vitivinicultura no Brasil (Falcade, 2011), que teve início na Serra Gaúcha-RS sendo até o presente momento a principal região vitivinícola em extensão e produção e grande influenciadora sobre as demais regiões do Brasil, seja pela presença de vinícolas e profissionais, ou como referência em processos (Flores et al., 2014).

Na Figura 1 estão descritas as seis principais regiões produtoras de uva e vinho no Brasil.

Figura 1: Principais Regiões vitivinícolas brasileiras. Em amarelo Vale do São Francisco, vermelho Planalto Catarinense, roxo Campos de cima da Serra, verde limão Serra Gaúcha, verde escuro Serra do Sudeste e rosa Campanha.



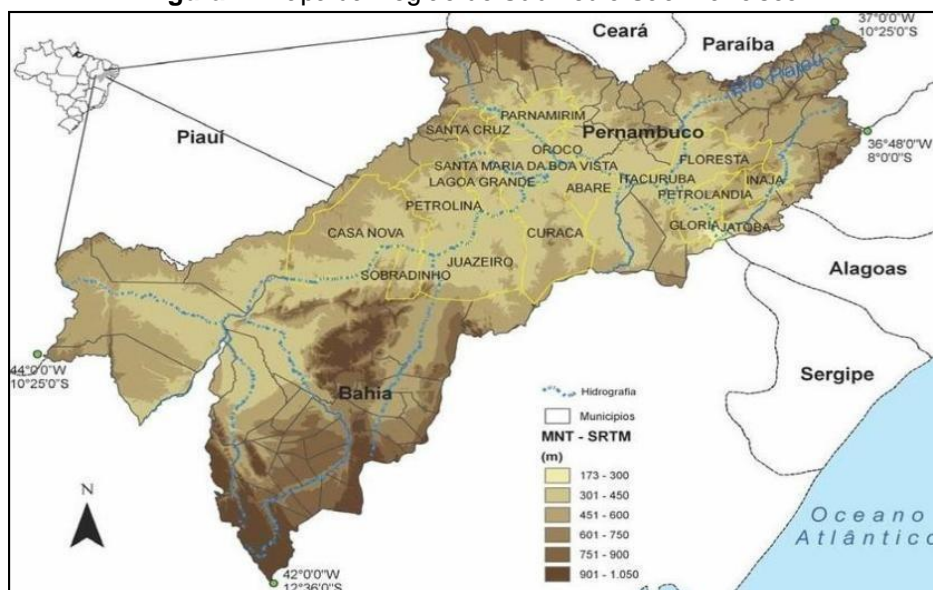
Fonte: Ibravin (2020).

A partir da década de 50 o Vale do Submédio São Francisco passou a ser notado por investidores público e privados e a vitivinicultura começou a ser implantada no território. No ano de 1956, na cidade de Petrolândia-PE, o grupo Cinzano S/A implantou mudas de videiras híbridas com o objetivo final de elaborar vinhos. Em 1957 foi a vez da cidade de Belém do São Francisco-PE e em 1958 o Município de Santa Maria da Boa Vista-PE José Molina Membrano implantou 10 hectares de videiras, essa área foi considerada o primeiro lote comercial na região (Leão et al., 2000a).

Em 1960 foi implantado em Petrolina uma coleção de cultivares para serem utilizadas a partir de 1963 na implantação dos Projetos Pilotos de Irrigação nas cidades de Petrolina-PE e Juazeiro-BA (Leão et al., 2000).

Pode-se observar na Figura 2 que o Vale do Submédio São Francisco abrange grande parte dos estados de Pernambuco e da Bahia. As fazendas de uvas e indústrias vitícolas localizam-se principalmente nos municípios de Petrolina, Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista em Pernambuco e na Bahia concentram-se nas cidades de Juazeiro, Casa Nova e Curaçá.

Figura 2: Mapa da Região do Submédio São Francisco.



Fonte: Gondim et al., (2013).

Nessa região são produzidas uvas de mesa com e sem semente bem como são elaborados diversos subprodutos da uva como vinhos tranquilos, vinhos espumantes e suco de uva Integral, sendo a vitivinicultura um dos protagonistas da economia local por gerar emprego e renda, alavancando a economia local.

A região do VSF é a maior produtora e exportadora de uvas de mesa do país, e o Vale do Submédio São Francisco responde por 99% do total das exportações brasileiras dessa fruta desde o ano de 2002, com volumes que atingiram 49,3 mil toneladas em 2020, o que representou um aumento de 9% em relação à 2019 (COMEXTAT, 2021).

No tocante a elaboração de vinhos, trata-se da segunda maior região produtora do Brasil, produzindo ao ano aproximadamente 13 milhões de litros de espumante e 1,5 milhão de litros de vinhos tranquilos (EMBRAPA, 2022).

As extensas áreas de uva implantadas na região são voltadas principalmente para atender o mercado externo, vinícolas, indústrias de suco, instituições de ensino e pesquisa na área, bem como iniciativas de enoturismo. Todas essas ações demonstram a importância da vitivinicultura para esse território.

2.2 Desenvolvimento territorial

A palavra desenvolvimento ao longo de muitos anos foi utilizada como ponte de um passado muitas vezes precário para um presente tecnológico, e acreditava-se que o crescimento econômico trazia consigo, na mesma proporção, o

desenvolvimento social e humano (Aguiar et al., 2009). Com isso, o termo desenvolvimento passou a ser utilizado para implantar atividades que modificassem a sociedade (Santos et al., 2012), e muitas políticas públicas foram implantadas para que fosse possível alcançar esse desenvolvimento.

Diante dessa concepção a palavra desenvolvimento passou a ser o principal responsável por transformar sociedades conhecidas como atrasadas em sociedades avançadas e para os teóricos que defendiam a abordagem neoclássica esse desenvolvimento, primeiramente acumulado em um dado momento, trouxe a sociedade como um todo uma igualdade a nível de progresso econômico, social e cultural aos países capitalistas (Santos, et al., 2012).

Ao longo dos anos viu-se a necessidade de olhar o desenvolvimento de forma mais ampla levando em consideração as singularidades locais, as questões territoriais bem como a sustentabilidade. Para Santos et al., (2012) a definição de desenvolvimento é constituída de três elementos fundamentais: economia, sociedade e ambiente, onde na ausência de algum desses elementos não há sustentabilidade.

O conceito de desenvolvimento é então cada vez mais elaborado e sistematizado nos variados campos do conhecimento, sendo colocados como um estado, um processo, um progresso, um bem-estar, um crescimento econômico, um crescimento humano e/ou um equilíbrio ecológico, sendo integrado a diversas escalas: locais, regionais, globais e com adjetivos distintos que levam a uma gama de discussões (Santos et al., 2012).

Aguiar et al., (2009) enriquecem a discussão enfatizando a abordagem territorial que engloba os fatores sócio-políticos que ecoam no ambiente de produção em si bem como a participação ativa dos agentes civis da sociedade de atuarem diretamente na administração do território.

O território é, portanto, fruto de relações e dinâmicas de atores diversos. Bagnasco (1977) define que o território é como uma área com características econômicas, políticas, sociais e culturais específicas, onde os atores mantêm relações e articulações com outros territórios e atores. Neste sentido, Saquet (2009) reforça que o território é considerado produto histórico de mudanças e permanências ocorridas num ambiente, no qual se desenvolve uma sociedade. Território significa apropriação social do ambiente construído, com múltiplas variáveis e relações recíprocas.

É possível dizer que os territórios mantêm constantemente uma busca por desenvolvimento, senão sua existência passa a ser ilegítima ou desnecessária, pois a reunião de um grupo na constituição territorial é pensada na facilitação do desenvolvimento, através da organização de forças na busca de políticas públicas, na inovação e na criação de redes de infraestrutura e serviços.

Segundo Abramovay (1998), o território se caracteriza como uma construção, que envolve fatores ligados a infraestrutura, ambiente e sociedade que estabelecem a capacidade para o desenvolvimento territorial, bem como é formado de interação, confiança e personalidade.

Em se tratando da vitivinicultura o desenvolvimento é um passo importante para concretização do território e todas as suas relações de apropriação, ocupação dos espaços, domínio, identidade, pertencimento, demarcação e separação. Na constituição dos territórios os atores criam diferentes estratégias e alternativas para converterem o potencial territorial em desenvolvimento social, econômico, cultural e ambiental, e estudar a realidade atual do território ajudará na tomada de decisões em busca de um desenvolvimento cada vez mais sustentável.

2.3 Impactos ambientais causados pela vitivinicultura

Apesar dos incontestáveis benefícios trazidos pela exploração vitivinícola, não se pode esquecer dos impactos negativos causados por essa atividade, e esses problemas a depender de como são tratados, podem impactar mais ou menos no ambiente como um todo.

Os principais impactos ambientais da indústria do vinho fazem-se sentir ao nível do uso e qualidade da água, resíduos orgânicos e inorgânicos como embalagens de produtos químicos, contaminação de solos, efeitos negativos nos ecossistemas, perda de biodiversidade, qualidade do ar e aumento da emissão de gases do efeito estufa (GEE) entre outros.

Ferrara e Feo (2018) verificaram que a fase agrícola é uma das etapas mais impactantes do setor do vinho, onde se incluem todas as etapas de campo como a plantação, produção de uvas e colheita. Em todo este processo são utilizados vários insumos como água, solo, fertilizantes, pesticidas, combustíveis e energia, entre outros.

A água é um dos bens mais consumidos ao longo do processo produtivo da vitivinicultura, e, no que diz respeito à qualidade da água, a viticultura tem um impacto

significativo nas águas superficiais e subterrâneas através do uso de fertilizantes e pesticidas (herbicidas, fungicidas e inseticidas), nomeadamente do seu escoamento e/ou infiltração nos solos (Christ et al., 2013).

Para Christ et al., (2013), os problemas causados pelo uso de agrotóxicos também são sentidos na qualidade do solo, na qualidade do ar e nas diversidades dos ecossistemas ocasionando a extinção de alguns animais como peixes autóctones e alguns insetos como abelhas.

Essas constatações relatadas pelos autores ratificam que a viticultura convencional, quando não são tomadas as devidas precauções, impacta de forma negativa os ecossistemas onde estão inseridas, tornando o ambiente cada vez mais enfraquecido e as empresas dia após dia mais dependentes de insumos externos a propriedades, em especial agrotóxicos a fim de assegurar a produtividade esperada.

O uso de agrotóxicos é uma prática de grande relevância para a produção de alimentos, no entanto, a forma de utilização dessas substâncias variam de acordo com as condições climáticas, o conhecimento e a aplicação de estratégias alternativas de controle de indicadores de mau manejo e a possibilidade de aquisição de novas tecnologias, dentre outros. E levar esses aspectos em consideração podem influenciar numa diminuição dos riscos de intoxicação tanto humana como do meio ambiente pelo uso indiscriminado dessas substâncias (Soares et al., 2015).

Anualmente são usados no mundo aproximadamente 2,5 milhões de toneladas de agrotóxicos, no Brasil o consumo tem sido superior a 300 mil toneladas de produtos comerciais. Expresso em quantidade de ingrediente-ativo (i.a.), são consumidas anualmente cerca de 130 mil toneladas no país, representando um aumento no consumo de agrotóxicos de 700% nos últimos quarenta anos, enquanto a área agrícola aumentou 78% nesse período (EMBRAPA, 2021).

O consumo desses produtos difere nas várias regiões do país, sendo mais usados nas regiões Sudeste (cerca de 38%), Sul (31%) e Centro-Oeste (23%). Na região Norte o consumo de agrotóxicos é menor (pouco mais de 1%), enquanto na região Nordeste (aproximadamente 6%) uma grande quantidade concentra-se, principalmente, nas áreas de agricultura irrigada (EMBRAPA, 2021).

A região do Submédio do Vale do São Francisco possui cerca de 120 mil hectares irrigados, sendo um dos principais exploradores dessa atividade no país bem como um dos principais consumidores de agrotóxicos, e trabalhos anteriores demonstraram elevada utilização desses produtos (Souza et al., 2020). A fruticultura é predominante na região e as principais classes de agrotóxicos na região são:

inseticidas (56%), fungicidas (30%), herbicidas (7%), reguladores de crescimento (4%), acaricidas (2%) e formicidas (1%)

O Brasil tornou-se um grande consumidor de agrotóxicos, a fim de encontrar a posição do país no ranking mundial de consumo desse insumo Oliveira et al., (2022) realizaram uma análise exploratória de dados disponibilizados na Plataforma de dados estatísticos da FAO (FAOSTAT, www.fao.org/faostat) e determinaram a média de consumo por hectare dos trinta maiores consumidores de agrotóxico no mundo, nos últimos dez anos.

O maior consumidor de agrotóxico em kg/ha é a Costa Rica com um total de 23,2kg/ha, seguido das Bahamas com um consumo de 20,8kg/ha, o Brasil ocupa a 30ª posição com um consumo de 5,8 kg/ha (Tabela 1).

Levando em consideração a contribuição do Brasil no agronegócio mundial, é possível afirmar que o existe uma boa relação entre os riscos e benefícios na utilização dos agrotóxicos, porém, diante de possíveis flexibilizações e aprovação de novas moléculas para uso agrícola gera preocupação tanto no provável aumento no uso dessas substâncias podendo aumentar os prejuízos ambientais que já são uma realidade (Filho et al., 2015).

Tabela 1. Média dos anos 2009 a 2018 do uso de agrotóxicos por hectare dos 30 países considerados maiores consumidores de agrotóxicos no mundo.

RAKING	PAÍSES	Kg/ha de Agrotóxicos
1	Costa Rica	23,2 kg/ha
2	Bahamas	20,8 kg/ha
3	Saint Lucia	19,6 kg/ha
4	Trinidad e Tobago	18,5 kg/ha
5	Ilhas Maurícius	17,5 kg/ha
6	Barbados	16,9 kg/ha
7	Israel	15,6 kg/ha
8	China	13,1 kg/ha
9	Equador	13,1 kg/ha
10	Maldivas	12,6 kg/ha
11	Colômbia	12,2 kg/ha
12	Japão	11,9 kg/ha
13	República da Coreia	11,7 kg/ha
14	Seychelles	11,3 kg/ha
15	Malta	11,3 kg/ha
16	Suriname	10,4 kg/ha
17	Palestina	9,8 kg/ha
18	Holanda	9,7 kg/ha
19	Guatemala	9,1 kg/ha
20	Nova Zelândia	8,8 kg/ha
21	Belize	8,5 kg/ha

22	Uruguai	7,7 kg/ha
23	Chipre	7,2 kg/ha
24	Bélgica	7,2 kg/ha
25	Líbano	7,1 kg/ha
26	Malásia	7,0 kg/ha
27	Itália	6,8 kg/ha
28	Portugal	6,2 kg/ha
29	Irlanda	6,2 kg/ha
30	Brasil	5,8 kg/ha

Fonte: Ribeiro et al., (2022).

Outro ponto muito importante que precisa ser levantado é a respeito da utilização de químicos durante os processo de limpezas e manutenção dos equipamentos utilizados nas vinícolas (Gabzdylova et al., 2009), bem como a utilização de químicos ao longo do processo de elaboração do vinho em si, e essa etapa de transformação da uva causa impactos ambientais significativos como o consumo de energia e a consequente emissão de GEE, que é o fator chave que mais afeta o desempenho ambiental das empresas nesta fase (Ferrara et al., 2018).

O consumo de água torna-se problemático em termos de quantidade consumida para limpar tanques, cubas, e proceder ao seu arrefecimento durante toda a fase de vinificação. Segundo Gabzdylova et al., (2009), são necessários cerca de 2000 a 3000 litros de água para processar 1 tonelada de uvas.

As águas residuais contêm vários contaminantes que, descarregados diretamente no meio ambiente sem o tratamento adequado, têm causado a contaminação de aquíferos, morte de animais selvagens, destruição de predadores benéficos e abelhas, reduzindo a polinização e as defesas naturais da própria vinha, além de perdas de peixes autóctones, diminuição de aves selvagens e destruição de microrganismos e vertebrados necessários para manter o equilíbrio e estrutura do solo (Christ et al., 2013).

Para medir o uso de água na elaboração de um produto, criou-se o conceito “Pegada hídrica” que possibilita contabilizar o consumo de água em diferentes momentos do processo produtivo (Hoekstra et al., 2011). Segundo o projeto *Wine Water Footprint*, o cálculo da pegada hídrica leva em consideração três indicadores: a pegada hídrica azul, verde e cinza, com o objetivo de reduzir em aproximadamente 10% na cadeia produtiva do vinho (Figura 3).

Figura 3. Esquema representativo dos componentes da Pegada Hídrica.



Fonte: *Wine Water Footprint*, 2020.

Na adega, este cálculo é dado pela soma da contribuição da pegada hídrica azul, que quantifica a água naturalmente evaporada na adega por mês, já a pegada hídrica cinzenta, é determinada pelo volume de água gasto na diluição de produtos utilizados na vinificação e pelos efluentes vinícolas resultantes (Wine Water Footprint, 2020).

Para minimizar a pegada hídrica resultante das atividades empresariais, recomenda-se que exista a implementação de um sistema de qualidade ambiental, a promoção da reciclagem e reutilização de recursos e, contactar fornecedores que também se comprometam com a redução da pegada hídrica (Hoekstra, 2011).

Segundo a organização internacional Water Footprint (<https://www.waterfootprint.org/>) a pegada hídrica média global das uvas é de 610 litros/kg. Um quilograma de uvas dá 0,7 litros de vinho, de modo que a pegada hídrica do vinho é de 870 litros de água por litro de vinho. Isto significa que a produção de uma taça de vinho (125 mL) consome até 110 litros, em média.

O processo de vinificação também acarreta outros problemas, como os resíduos orgânicos, sendo os principais resíduos o bagaço de uva, borras, engaços e lamas que podem resultar em odores fortes e exigir tratamento antes do seu escoamento (Christ et al., 2013).

2.4 Vitivinicultura sustentável como alternativa

Nos últimos anos, uma atenção crescente tem sido dedicada a segurança alimentar e nutricional voltada a saúde humana. Estudos indicam que a ingestão regular de alguns vegetais está associada com a redução do risco de ocorrência de uma variedade de doenças crônicas e degenerativas (Oliveira et al., 2010). Entre os alimentos associados a estas propriedades estão as uvas e seus derivados, como o suco, devido principalmente à presença de compostos fenólicos.

É importante destacar que a concentração e a composição das uvas e seus derivados variam de acordo com: a variedade explorada, época de maturação, localização do vinhedo, clima, solo, sistema de cultivo, técnicas de colheita e de processamento (Pereira, 2010).

A produção mundial de uva é de aproximadamente 6,8 milhões de hectares, desses 316 mil hectares são cultivados pelo sistema orgânico, esse valor representa aproximadamente 4,5% do total produzido. Da área total de uvas orgânicas cultivadas no mundo, 266 mil (80% da área total) são cultivadas na Europa e os outros 50 mil hectares (20% da área total) estão distribuídos entre Ásia, América do Norte e América Latina. Na América Latina, os maiores produtores são o Chile (1,7%) e a Argentina (1,5%) (Willer et al., 2016).

No Brasil, a produção de uva orgânica para vinho fino está concentrada no Rio Grande do Sul, compreendendo cinco propriedades, com áreas somando aproximadamente 15 hectares, dos quais quatro são certificados. Entre as uvas utilizadas estão Cabernet Sauvignon, Merlot, Tannat, Pinot Noir, Barbera, Chardonnay, Sauvignon Blanc e Moscato (Medeiros et al., 2014).

No Vale do Submédio São Francisco após o levantamento dos dados desse trabalho verificou-se que a produção de uvas orgânicas para vinho é realizada por apenas uma propriedade que possui área total de 12 hectares, sendo a mesma certificada pelo IBD Certificações. Dentre as variedades implantadas na propriedade destacam-se a Tempranillo e a Petit Syrah.

Seguindo as tendências mundiais, o consumidor brasileiro também passou a valorizar alimentos produzidos em sistemas de produção que valorizam compromissos com a preservação do meio ambiente, da saúde e da estrutura de produção, que possibilitem interação consumidor/produtor, com produto final que atenda aos requisitos de segurança alimentar (Camargo et al., 2011).

Essa tendência de alimentos mais saudáveis englobam tanto a uva quanto o vinho, segundo Botelho (2021) a procura por novos conhecimentos para alavancar o

cultivo de uvas cultivadas em manejos sustentáveis é um caminho sem volta, tanto pela redução do impacto causado ao meio ambiente como para atender a demanda crescente desse tipo de produto por parte dos consumidores.

Para ser considerado orgânico, o produto tem que ser produzido em um ambiente de produção orgânica, onde se utiliza como base do processo produtivo os princípios agroecológicos que contemplam o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais (Brasil, 2003).

No Brasil existem normas específicas para a adoção e transição do sistema convencional para o orgânico, regida pela Lei 10.831 de 2003, regulamentado pela Portaria nº 52, de 15 de março de 2021 do MAPA (Brasil, 2021).

A Lei 10.831 diz que:

“Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se utilizam técnicas específicas que adotam a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente” (Brasil, 2003).

Para se produzir organicamente é preciso levar em consideração os princípios da agroecologia, um deles trata sobre o uso do solo, sendo imprescindível o equilíbrio do mesmo para que a planta se nutra de maneira correta, ficando mais resistentes as eventuais pragas e doenças (Meirelles et al., 2005). Além dos aspectos ambientais faz-se necessário respeitar as relações sociais e culturais.

Pesquisas sobre composição nutricional dos alimentos orgânicos e convencionais ainda são muito escassos, Bourn e Prescott (2002) compararam alimentos produzidos pelo sistema convencional e orgânico e afirmaram que existem muitos estudos que foram realizados de maneira não confiável, ficando assim limitada a realização da comparação entre os resultados.

Segundo os autores acima, os alimentos orgânicos são tão propensos a contaminação microbiológica quanto os alimentos cultivados pelo sistema

convencional, e é possível que os alimentos orgânicos possuam menos resíduos de agrotóxicos, no entanto existem poucos trabalhos relativos a essa temática em uvas e subprodutos a nível mundial, nacional e local.

Bourn e Prescott (2002) relatam que trabalhos que buscam determinar as diferenças entre o valor nutricional de alimentos orgânicos e convencionais podem ser conduzidos de diferentes formas, a primeira delas através de análise química de alimento orgânico e convencional adquiridos no comércio, a segunda através da determinação do efeito da fertilização na qualidade nutricional das culturas, a terceira por meio de análises dos alimentos adquiridos nas propriedades rurais que cultivam através dos dois sistemas, e por último através do levantamento de informações e dados a respeito do efeito da ingestão dos alimentos orgânicos e convencionais sobre a saúde humana ou animal.

Em um trabalho realizado por Toor et al., (2006) para investigar a influência de fertilizantes sobre os compostos antioxidantes de tomates, os autores constataram um aumento considerável nos teores de compostos fenólicos e de ácido ascórbico, concluindo que a origem dos fertilizantes influencia de forma direta essa composição.

Smith (1993) analisou quanto ao teor de minerais em maçãs, peras, batatas e milho orgânicos e convencionais adquiridos no mercado, onde foi constatado que os alimentos orgânicos demonstraram maior teor de cálcio (63%), ferro (59%), magnésio (138%), fósforo (91%), potássio (125%), zinco (72,5%), sódio (159%) e selênio (390%), e menor teor de alumínio (40%), chumbo (29%) e mercúrio (25%), concluindo que existe diferença significativa na concentração desses minerais nesses alimentos nos diferentes sistemas de cultivo.

Durante doze anos na Alemanha, Schuphan (1974) aplicou fertilizante convencional contendo NPK (nitrogênio, fósforo e potássio) e adubo orgânico em parcelas diferentes de espinafre, batata, cenoura e repolho, concluindo que na parcela adubada com produtos orgânicos houve uma diminuição de produtividade em torno de 24%.

Apesar da queda de produtividade o referido autor constatou: um acréscimo de matéria seca (23%), proteína (18%), vitamina C (28%), açúcares totais (19%), metionina (23%), ferro (77%), potássio (18%), cálcio (10%) e fósforo (13%), bem como um decréscimo do sódio (12%) e do nitrato (93%), resultando em um alimento de maior valor nutritivo.

Segundo Bourn et al., (2002), a diversidade de agentes que influenciam diretamente a composição dos alimentos como genética, tratos culturais, clima e

tratamentos pós-colheita, fazem com que os trabalhos a cerca desse tema sejam difíceis de serem definidas e esclarecidas.

Os alimentos orgânicos estão cada vez mais relevantes e faz-se necessário realizar pesquisas a cerca desses temas tanto com uva como seus derivados. No território estudado, trabalhos sobre essas temáticas são quase inexistentes e para atender o mercado crescente de alimentos e bebidas sustentáveis faz-se necessário pesquisas nessa linha.

2.5 Resíduos de pesticidas em alimentos

Os agrotóxicos (termo restrito ao Brasil, por força da Lei nº 7.802/89) são amplamente utilizados na área agrícola desde a década de 50 e são divididos em inseticidas, fungicidas, herbicidas, nematicidas entre outros (Kotaka, 2000). Esse grupo de insumos agrícolas é também conhecido como defensivos, pesticidas, praguicidas ou produtos fitossanitários.

A utilização de forma exponencial tem gerado grande preocupação à saúde humana a partir do aparecimento de doenças relacionadas a manipulação ou ingestão desses produtos. Um estudo realizado por Teixeira et al., (2014) constatou que em 10 anos se registrou aproximadamente 10 mil casos de intoxicação por pesticidas no Nordeste brasileiro, e esse número foi liderado por Pernambuco.

Além dos riscos a saúde humana existem também perigos de alterações ambientais que demonstram ser decorrentes da utilização desses insumos. Trabalhos publicados a cerca do impacto desses insumos no meio ambiente tornam claros os prejuízos causados sobre os insetos, a água, o solo e os peixes frequentemente causados por alterarem o habitat natural de cada item citado (Chelinho et al., 2012)

No Brasil o uso desses insumos é regulamentado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) de acordo com a autorização do Ministério da Saúde (MS) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA).

Atravé do link: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/215900/1/ComTec-216.pdf>, é possível acessar o Comunicado Técnico 216 da EMBRAPA (2020) onde consta a vasta relação de agrotóxicos químicos e biológicos elaborada a partir da base oficial publicada no site MAPA/Agrofit (Agrofit, 2020) para a cultura da videira.

Como contraponto a agricultura convencional praticada a décadas surge o sistema orgânico de produção, que tem como objetivo principal trazer mais saúde tanto para o ambiente como para os que habitam nele. O conceito de segurança alimentar é completamente atendido por esse sistema de produção de alimentos de qualidade, livre de produtos químicos e que não contaminam o meio ambiente (Souza et al., 2003).

Uma das maiores preocupações dos consumidores com relação ao uso de agrotóxicos na agricultura é o conhecimento se os alimentos estão contaminados com resíduos tóxicos que possam comprometer à saúde.

Conforme a Portaria nº03, de 16 de janeiro de 1992, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), resíduo de agrotóxico consiste em “substância ou mistura de substâncias remanescente ou existente em alimentos ou no meio ambiente decorrente do uso ou da presença de agrotóxicos e afins, inclusive quaisquer derivados específicos, tais como produtos de conversão e de degradação, metabólitos, produtos de reação e impurezas, consideradas tóxicas e ambientalmente importantes.

A agricultura orgânica prioriza a utilização de insumos gerados na própria propriedade, diminuindo sensivelmente a dependência de insumos externos, no entanto, mesmo nesse sistema de cultivo, são gerados alguns resíduos que podem contaminar o meio ambiente, porém é possível realizar estratégias para minimizar essas contaminações colocando em prática as normas determinadas pelas certificadoras que acreditam a produção orgânica mantendo assim a integridade dos produtos.

Dentre as razões pelos quais os consumidores priorizam a alimentação orgânica, a mais citada é a apreensão com a saúde, o fato de serem possivelmente livre de agrotóxicos é o que mais atrai esse público-alvo, pois já que não usados agrotóxicos nesses alimentos é possível presumir que os mesmos são livres desses contaminantes, no entanto, a escassez de trabalhos relativos a essa natureza dificulta conclusões mais precisas a cerca desse assunto (Bourn et al., 2002).

A quantidade de agrotóxicos utilizados por uma determinada cultura bem como o resíduo desse produto no alimento varia largamente pois esse valor sofre influências de acordo com a região em que está sendo cultivado, época de aplicação do insumo, tempo de carência do produto, uso de agrotóxicos pós colheita e total de pesticidas presente no ambiente (Bourn et al., 2002).

A fim de assegurar a qualidade dos alimentos e a saúde da população o

Ministério da Saúde impõe a realização de análises de resíduos de agrotóxicos em todas as culturas para as quais o insumo será utilizado e caso seja encontrado algum resíduo o mesmo deverá ser menor que o Limite máximo de resíduo (LMR) (Stoppelli, 2005).

O LMR é definido como sendo a quantidade máxima de resíduo de um agrotóxico ou afim permitida no alimento, em decorrência da aplicação de determinado produto numa cultura agrícola, expresso em miligramas do agrotóxico por quilo do alimento (mg/kg) pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como não existe LMR definido para sucos e vinhos utiliza-se os valores de referência para a uva (Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4)

Tabela 2. Limites máximo de resíduos de fungicidas registrados para a produção de uva no Brasil e os respectivos valores praticados em outros países ou comunidades de países.

PRINCIPIO ATIVO	LMR (mg/kg ou ppm)							
	Brasil	EUA	UE	Canadá	Rússia	Japão	China	Codex
AZOXISTROBINA	1	2	3	4	2	10	SR	2
BENALAXIL	0,1	3	0,3	SR	0,3	0,2	0,3	0,3
BENTIAVALICARBE ISOPROPÍLICO	0,1	0,25	0,3	0,25	SR	2	SR	-
BOSCALIDA	3	5	5	3,5	5	10	5	5
CAPTAN	2	25	0,02	5	25,0 ^(b)	25	5	25
CIAZOFAMIDA	0,5	1,5	2	1,2	SR	10	1,0 ^(d)	1,5
CIMOANIL	0,2	0,1	0,3	SR	0,1	0,1	0,5	-
CIPROCONAZOL	0,1	SR	0,2	SR	0,1	0,2	SR	-
CIPRODINIL	2	3	3	3	5	5	20	3
CLOROTALONIL	5	SR	0,01	SR	0,5	0,5	10	3
CRESOXIN METÁLICO	0,5	1	1,5	1	1	15	1	1,5
CÚPRICOS (HIDRÓXIDO, OXICLORETO, ÓXIDO, SUL- FATO DE COBRE)	30,0 ^(e)	ND	50,0	ND	5,0	ND	ND	-
DELTAMETRINA	0,08	SR	0,2	0,2	0,2	0,6	0,2	0,2
DIFENOCONAZOL	0,5	3	3	4	0,5	4	0,5	3
DIMETOMORFE	2	3	3	3	3	10	5	3
DITIANONA	2	3	3	8	3	2	2,0 ^(d)	5
DITIOCARBAMATO (MANCO- ZEB, METIRAM, PROPINEB)	3,0 ^(c)	1,5 ^(c)	5,0 ^(c,f)	7,0 ^(c)	5,0 ^(c)	5,0 ^(c)	5,0 ^(c)	5
ENXOFRE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-
FENAMIDONA	0,2	1	0,01	1	SR	3	0,6	0,6
FLUDIOXONIL	3	2	4	2	2	5	2	2
FLUOPICOLIDE	0,5	2	2	1,4	2	2	2,0 ^(d)	2
FOLPET	5	50	20	25	0,02	10	10	10
FOSETIL ALUMÍNIO	6	10	100	30	0,8	70	10	60
IMIBENCONAZOL	2	SR	SR	SR	SR	5	3,0 ^(d)	-

IPRODIONA	1	60	0,01	10	10	25	10	10
MANDIPROPAMID	0,6	1,4	2	1,4	2	3	2	2
METALAXIL	1	2	1	2	0,1	1	1	1
METCONAZOL	1	SR	0,02	SR	SR	SR	SR	-
MICLOBUTANIL	0,5	1	1,5	1	1	0,9	1	0,9
PIRACLOSTROBINA	2	2	2	2	2	2	2	2
PIRIMETANIL	5	5	5	5	4	10	4	4
PROCIMIDONA	5	5	0,01	5	5	SR	5	-
TEBUCONAZOL	2	6	1	5	2	10	2	6
TETRACONAZOL	0,3	0,2	0,5	0,2	SR	0,2	SR	-
TIOFANATO METÁLICO	0,7	5	3	5	0,5	3	3	3
TRIFLOXISTROBINA	0,3	2	3	2	5	5	3	3
TRIFLUMIZOL	0,1	2,5	0,02	2,5	SR	2	3.0(d)	3
ZOXAMIDA	0,5	5	5	3	5	5	5	5

(a) Soma de isômeros de permetrina
(b) No suco de uva - LMR é 0,05
(c) Soma de ditiocarbamatos
(d) Valor temporário
(e) Legislação específica
(f) EU 2020/2087 - proibição do uso de mancozeb a partir 04/01/22
ND - Não Definido
SR - Sem Registro
- Ausente

Fonte: Garrido et al., (2021).

Tabela 3. Limites máximo de resíduos de inseticidas registrados para a produção de uva no Brasil e os respectivos valores praticados em outros países ou comunidades de países.

PRINCÍPIO ATIVO	LMR (mg/kg ou ppm)							
	Brasil	EUA	UE	Canadá	Rússia	Japão	China	Codex
ABAMECTINA	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	SR	0,03
ACETAMIPRIDO	0,3	0,35	0,5	0,35	SR	5	SR	0,5
AZADIRACTINA	ND	ND	1	ND	ND	ND	ND	-
BIFENTHRIN	0,1	0,2	0,3	SR	0,2	0,7	SR	0,3
CLORANTRANILIPROLE	0,1	2,5	SR	1,2	1	2	SR	-
ESPINETORAM	0,3	0,5	0,5	0,5	SR	0,5	0.3 ^(d)	0,3
ESPINOSADE	0,02	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0.5 ^(d)	0,5
ETOFENPROXI	2	5	4	SR	SR	4	SR	4
FLUPIRADIFURONA	2	3	0,8	3	SR	3	SR	3
FORMETANATO	1		SR	0,1	SR	SR	SR	-
IMIDACLOPRIDO	1	1	1	1,5	1	3	1	1
INDOXACARBE	0,07	2	2	SR	2	2	2	2
LAMBDA CIALOTRINA	0,3	SR	0,2	0,2	SR	1	SR	SR
METAFLUMIZONA	3	0,04	0,05	SR	SR	SR	SR	SR
PERMETRINA	0,05	2	0,05	2	2	8,0 ^(a)	SR	2
PIRIDABEN	0,2	2	0,01	2	SR	1	SR	-
PIRIPROXIFEN	5	2,5	0,05	3	SR	0,5	SR	SR

TEFLUBENZUROM	1	SR	0,7	SR	SR	0,7	SR	0,7
TIAMETOXAN	0,5	0,2	0,4	0,2	0,1	2	SR	SR
ZETACYPERMETHRN	0,5	2	SR	0,5	0,5	SR	SR	0,2

^(a) Soma de isômeros de permetrina
^(b) No suco de uva - LMR é 0,05
^(c) Soma de ditiocarbamatos
^(d) Valor temporário
^(e) Legislação específica
^(f) EU 2020/2087 - proibição do uso de mancozeb a partir 04/01/22
 ND - Não Definido
 SR - Sem Registro
 - Ausente

Fonte: Garrido et al., (2021).

Tabela 4. Limites máximo de resíduos de herbicidas registrados para a produção de uva no Brasil e os respectivos valores praticados em outros países ou comunidades de países.

PRINCÍPIO ATIVO	LMR (mg/kg ou ppm)							
	Brasil	EUA	UE	Canadá	Rússia	Japão	China	Codex
CLETODIM	0,05	SR	0,5	SR	SR	SR	SR	SR
DIURON	0,1	0,05	0,01	1	0,02	0,05	SR	-
GLIFOSATO	0,2	0,2	0,5	0	0,1	0,5	SR	SR
GLUFOSINATO DE AMONIO	0,05	0,05	0,15	0,05	0,2	0,2	0,1	0,15
HALOXIFOPE-P-METÍLICO	0,01	SR	0,01	SR	SR	0,05	0,02 ^(d)	0,02
INDAZIFLAM (Alquilazina)	0,01	0,01	SR	0,01	SR	SR	SR	-

^(a) Soma de isômeros de permetrina
^(b) No suco de uva - LMR é 0,05
^(c) Soma de ditiocarbamatos
^(d) Valor temporário
^(e) Legislação específica
^(f) EU 2020/2087 - proibição do uso de mancozeb a partir 04/01/22
 ND - Não Definido
 SR - Sem Registro
 - Ausente

Fonte: Garrido et al., (2021).

Conforme relatado por diversos autores, os resíduos de pesticidas podem ser encontrados em vinhos orgânicos e convencionais em diferentes quantidades, dependendo da dosagem e frequência de pulverização (Santana-Mayor et al., 2020; Schusterova et al., 2021).

O último relatório da União Europeia elaborado pela European Food Safety Authority (EFSA, 2021) sobre resíduos de pesticidas em alimentos relata a presença de resíduos de agrotóxicos nas uvas: 86% das amostras continham um pesticida e 68% continham vários. Os resíduos de agrotóxicos no vinho também podem afetar seus parâmetros de processamento e qualidade (Dumitriu et al., 2021a).

As preocupações ambientais na vinha estão, não só relacionadas com os

impactos na biodiversidade, mas também com os trabalhadores. Para Ohmart (2008) o uso de pesticidas pode ser eficaz e barato, mas também é altamente tóxico para os trabalhadores e animais selvagens.

Corcino et al., (2019) levantaram os impactos do uso de agrotóxicos sobre a saúde humana no Vale do Submédio São Francisco constatando que mais de 9% dos participantes já se intoxicaram com esses produtos e menos de 7% procuraram atendimento especializado, e que mesmo cientes que o uso desse insumo no campo os expõem a situações de perigo de nada interfere na conduta do trabalho executado.

Outro dado relevante descrito pelos autores acima trata sobre o uso dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) onde mesmo sabendo da importância do uso de EPIs e da necessidade do receituário agrônomo para aquisição de agrotóxicos, cerca de 40% não usam EPIs ou fazem uso de forma incompleta e 28,9% não apresentam receituário no ato da compra dos insumos.

Tendo a necessidade de mais informações sobre o uso de agrotóxicos nos vinhos cultivados em diferentes sistemas (orgânicos e convencionais) e ainda, devido ao mercado promissor deste segmento, fica evidente a importância de pesquisas nessa área.

2.6 Sustentabilidade na cadeia produtiva da uva e do vinho

O conceito de sustentabilidade surgiu em 1987, com o Relatório Brundtland, e objetiva o progresso social e econômico que assegure uma vida saudável e produtiva ao ser humano, e que comprometa a capacidade das gerações futuras (Moscovici et al., 2018).

Desenvolvimento sustentável tem sido definido pela Agência das Nações Unidas como o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades, sendo fundamental harmonizar três elementos centrais: crescimento econômico, inclusão social e proteção ambiental (ONU, 2021).

A Organização Internacional da Vinha e do Vinho - OIV, na resolução CST 1/2004 do seu Comité Técnico e Científico (OIV, 2004), define o conceito de sustentabilidade na vinha como:

"Uma abordagem global para os sistemas de produção e processamento de uvas, que envolve a continuidade econômica das estruturas e territórios, a obtenção de produtos de qualidade, a melhoria da viticultura de precisão, a avaliação dos riscos ambientais e segurança

dos produtos, a salvaguarda da saúde dos consumidores, a valorização do patrimônio, dos aspetos históricos, culturais, paisagísticos e ecológicos".

Gilinsky et al., (2015), no estudo que efetuou em sete países diferentes, concluiu que a sustentabilidade é um conceito bastante individual e pessoal. No entanto evidencia, tal como Mariani et al., (2015), que os aspectos e preocupações ambientais são os mais estudados do conceito de sustentabilidade.

Christ et al., (2013) enfatizam que a maioria dos problemas ambientais enfrentados pelas organizações vitivinícolas estão intrinsecamente inter-relacionados, sugerindo que a sustentabilidade ambiental na indústria e a nível corporativo só será atingido com uma abordagem holística.

Para Flores (2018), a discussão da sustentabilidade na indústria do vinho levanta questões desde a viticultura, seguido das operações industriais e processos de gestão (adeiga) e distribuição. Para este autor, analisando o conceito de sustentabilidade da OIV, o pilar social tem uma abordagem ampla enfatizando temas imateriais como patrimônio, história e cultura.

Gilinsky et al., (2015) defendem que a sustentabilidade pode ser genericamente definida como uma produção amiga do ambiente, socialmente equitativa na relação entre a empresa, os trabalhadores e as comunidades locais, e ao mesmo tempo ser economicamente viável. Para este autor a percepção dos benefícios da adoção de uma estratégia sustentável traduzem-se na manifestação de vantagens competitivas como redução de custos e diferenciação de produto.

Uma estratégia sustentável também se pode traduzir no aumento da produtividade, não só na diminuição do consumo dos insumos externos como insumos agrícolas, água e energia, mas também na inovação no processo devido a uma melhor aplicação das técnicas produtivas existentes, ou implementação de novas tecnologias como energias renováveis e equipamentos mais eficientes (Benedetto et al., 2014).

Para estes autores, a aplicação de uma melhoria na tecnologia existente pode levar, não só a uma redução de custos, como também ao desenvolvimento de um produto para um novo segmento de mercado, como por exemplo, quando os consumidores estão dispostos a pagar um preço-premium para um vinho "amigo do ambiente". Nesta perspectiva, um vinho sustentável poderá trazer uma vantagem competitiva se for consumido em mercados de maior rendimento.

Santiago-Brown et al., (2015) defende que o conceito de sustentabilidade é bem diverso não havendo uma unanimidade sobre essa questão, bem como não há indicadores consistentes universais que possam analisar cada realidade, sendo os indicadores econômicos mais importantes para os viticultores: a qualidade da uva, o rendimento econômico e os custos de produção; indicadores ambientais: a qualidade do solo, o uso da água e a biodiversidade; indicadores sociais: retenção de trabalhadores, a formação e o ambiente de trabalho saudável.

Varsei et al., (2017) argumentam que os desafios da sustentabilidade podem ser melhor alcançados se houver um equilíbrio entre as dimensões econômica, ambiental e social, onde as empresas deverão avaliar o seu desempenho tendo como base o seus impactos sociais e ambientais, além do seu objetivo tradicional de maximização do lucro.

Os produtores que implementaram práticas ambientalmente sustentáveis reconhecem as relações de longo prazo entre as dimensões ambientais, sociais e econômicas e acreditam que essas práticas estão diretamente ligadas à melhoria da qualidade do solo, da uva e do vinho (Pullman et al., 2010).

Gabzdylova et al., (2009) identificaram quatro motivos ou estímulos que levam as empresas a adotar práticas sustentáveis: a) motivos estratégicos com objetivo de aumento de competitiva, diferenciação de produto, acesso a mercados, imagem positiva e reputação, e qualidade do produto; b) estímulos financeiros como diminuição de custos, maior eficiência e aumento de lucros; c) motivos internos ligados a atitudes de gestão, aos empregados, cultura organizacional, pressão interna sobre os gestores e atividades de envolvimento social; e d) estímulos externos relacionados com pressões dos clientes, dos investidores, das comunidades locais, dos concorrentes e da legislação em vigor.

Para Santini et al., (2013) a análise das diversas motivações, que levam os agentes econômicos do setor vinícola a adotarem práticas sustentáveis, é o primeiro passo para entender a relação entre as empresas e a sustentabilidade e verificar o seu comportamento em resposta a determinados estímulos, ao mesmo tempo que explicam os diferentes níveis de sustentabilidade em que uma empresa ou um país se encontra. Os motivos poderão ser questões éticas ou decisões estratégicas baseadas na percepção de uma vantagem competitiva decorrente da sustentabilidade, ou ainda estímulos externos impostos pelo contexto institucional externo da empresa.

2.7 Programas de sustentabilidade

Os programas de sustentabilidade implantados em Lodi-Itália e em regiões na Califórnia foram construídos e adequados pela *Certified Solidworks Associate Sustainability* (CSWA-Sustainability) com o objetivo de aumentar a qualidade da uva produzida, defender e preservar o meio ambiente, conservar o solo fértil a longo prazo mantendo viável as comunidades locais, assegurar a viabilidade econômica social tanto dos proprietários quanto dos funcionários, estimular a pesquisa e instrução, entre outros (Santiago- Brown et al., 2014).

Em 1995 surgiu o primeiro programa de sustentabilidade na Nova Zelândia, o *Sustainable Winegrowing New Zealand* –SWNZ (Santiago-Brown et al., 2014). A certificação da SWNZ teve início apenas com as práticas de viticultura e, posteriormente, em 2002 foi feita a certificação das operações de viticultura e adega. Neste caso, a utilização de um sistema de benchmarking ou comparação, tinha como objetivo a melhoria contínua da sustentabilidade em ambas as operações: vinha e adega (Gilinsky et al., 2016).

Este sistema trouxe vantagens para os produtores, pois poderiam obter um comparativo não só regional como também nacional em relação ao uso de energia, água e agroquímicos e poderiam verificar em que ponto se encontravam, tirando partido da disseminação de resultados de investigação (Sautier et al., 2018).

Em 1998 o governo da África do Sul publicou um programa de produção integrada de vinhos (IPW) onde a certificação era por adesão dos produtores onde os mesmos recebiam orientações de boas práticas a serem adotadas bem como informações dos requisitos necessários para atingir as metas definidas pela legislação da República da África do Sul (Santiago-Brown et al., 2014). Essa ação tornou-se uma ferramenta de orientação aos produtores para que dessem início a práticas de sustentabilidade, visto que até então não se tinha nenhuma informação a cerca do assunto (Knowles, 2001).

Durante a primeira década deste século a Austrália recebeu a visita do Dr. Cliff Ohmart, a convite da *McLaren Vale Grape Wine & Tourism Association*, que influenciou a criação de um programa regional de viticultura sustentável incluindo um plano para a certificação, onde se desenvolveu uma série de iniciativas, com o objetivo de melhorar as práticas vitivinícolas, a qualidade da uva e a viabilidade financeira. Para tal, levaram a cabo várias iniciativas como seminários, cursos e a elaboração de um boletim de informação para os viticultores com dados das estações

meteorológicas e alertas de pragas da região (Santiago-Brown et al., 2014).

Em 2009 o Chile estabeleceu um plano estratégico para ser implantado até 2020, tendo como ponto principal a sustentabilidade dos vinhos do Chile (Santiago-Brown et al., 2014). Esse plano engloba três áreas: os parreirais com enfoque nos recursos naturais, pragas e doenças, agrotóxicos e segurança dos trabalhadores; adega com atenção a energia, gestão de água, contaminação, prevenção e resíduos; social onde inclui-se as relações com os trabalhadores, comunidade e clientes.

Em 2015 surgiu um plano pioneiro de sustentabilidade em Portugal, chamado Programa de Sustentabilidade dos Vinhos do Alentejo (PSVA). Sendo um programa de adesão voluntária, o seu principal objetivo é fornecer recomendações aos produtores alentejanos com objetivo de melhorar a sustentabilidade e competitividade. O plano baseia-se em três setores: Viticultura, produção de uva em si; Adega, trata dos aspectos ligados a produção de vinho; e Viticultura e Adega que contempla várias implicações das operações vitivinícolas, como a qualidade do vinho, a gestão de ecossistemas, recursos humanos, comunidades envolventes, socioeconomia e desenvolvimento regional (PSVA, 2017).

Com este programa os produtores são apoiados na melhoria do seu desempenho ambiental, econômico e social, promovendo a sustentabilidade dos vinhos da região, possibilitando o uso eficiente de recursos e reduzindo os custos operacionais na indústria do vinho, sempre investigando e definindo áreas de melhoria (Lucas et al., 2018). Como resultado desta iniciativa, o PSVA conseguiu integrar 168 membros produtores de vinho e uva totalizando 26% da área devinhados do Alentejo.

Em relação aos vários programas de sustentabilidade abordados, existem programas nacionais como os da Nova Zelândia, África do Sul e Chile, programas estaduais como o da Califórnia e programas regionais como o de McLaren Vale na Austrália ou no Alentejo em Portugal. Na Europa existem também outros programas de sustentabilidade, em países como França, Itália e Suíça, embora com iniciativas fragmentadas, não tendo um formato regional (Flores, 2018).

No que toca aos vinhos do novo mundo, a maior parte dos programas de sustentabilidade estão ligados a Institutos Públicos, e as Universidades tem um papel de grande importância na transferência e partilha de conhecimento.

Santini et al., (2013) ressaltam que um relacionamento estreito com a Universidade pode trazer benefícios para a indústria do vinho, dado que os resultados de investigação podem ajudar os produtores na adoção de práticas sustentáveis e

podem fornecer respostas para algumas questões de gestão. A responsabilidade social da investigação pode ajudar na orientação da sustentabilidade com a difusão de resultados que motivem os agentes econômicos a adotar um comportamento sustentável e criar uma consciência de sustentabilidade na indústria e nos consumidores.

Embora a relação entre a Universidade e os agentes econômicos tenha tido bons resultados no programa de sustentabilidade da Califórnia, Christ et al., (2013) verificaram que as organizações do setor vinícola muitas vezes encontram dificuldades na transferência de resultados da investigação científica para a prática.

Estes autores defendem mais investigação com principal interesse na realidade comercial e nas percepções face à preocupação ambiental. A transferência de conhecimento, a efetivação de sinergias com o território e um maior compromisso das empresas com as atividades de investigação e desenvolvimento, constituem desafios com vista ao desenvolvimento económico (Guerrero et al., 2009). Ohmart (2008) ratifica que a adoção generalizada de práticas vitivinícolas sustentáveis depende não só de uma ciência rigorosa, mas também da sua entrega eficaz aos produtores.

No Brasil alguns estudos vêm sendo desenvolvidos tendo como temática central a sustentabilidade nas vitivinícolas. Callado (2010) desenvolveu e testou um modelo de mensuração de sustentabilidade, nas três dimensões (ambiental, social e económica) em cinco vinícolas localizadas na Serra Gaúcha, onde três dessas vinícolas apresentaram resultado razoável em relação à sustentabilidade empresarial, uma apresentou nível insatisfatório na dimensão económica e a outra na social.

Rauta et al., (2014) objetivaram entender o processo de produção biodinâmica e sua contribuição para a sustentabilidade do empreendimento e do ambiente em uma vinícola catarinense, o trabalho demonstrou que a vinícola obteve posição no mercado mediante um produto diferenciado de alto valor agregado. No tocante a dimensão social destacou-se a qualidade de vida gerada pela biodinâmica desde o processo (cultivo) até o próprio alimento (livre de agrotóxicos).

Borges et al (2014) identificaram e analisaram respostas estratégicas de três vinícolas da região central do Rio Grande do Sul frente às pressões do ambiente institucional relativas ao gerenciamento de práticas ambientalmente corretas. As vinícolas investigadas cumprem as pressões ambientais das instituições reguladoras e culturais, e demonstraram preocupação com a conservação do meio ambiente.

Na Serra Gaúcha, trabalhos vem sendo desenvolvidos com o objetivo de aumentar a competitividade na produção de uvas orgânicas para processamento e sustentabilidade do meio ambiente por meio da pesquisa e difusão de tecnologias para minimizar futuras perdas decorrentes da pérola-da-terra e controle das doenças fúngicas, como o míldio e as podridões do cacho (EMBRAPA, 2020).

As propostas para mitigação dos problemas citados englobam novas tecnologias para o sistema orgânico local e as soluções geradas são sujeitas a absorção pelo setor produtivo de forma rápida e com elevado potencial contributivo para a cadeia vitivinícola (EMBRAPA, 2020).

Em Pernambuco o programa “Uvas de Pernambuco” está sendo implantado a partir de parcerias com prefeituras e com a Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (ADEPE) tendo como objetivo implantar ou otimizar o cultivo de uva nos municípios, mobilizando a sustentabilidade de arranjos produtivos locais.

Com base no Zoneamento Agroecológico do Estado de Pernambuco (ZAPE) e do Zoneamento de Risco Climático (ZARC), a Embrapa recomenda os municípios mais favoráveis à videira e cruza fronteiras, levando a cultura da uva e o desenvolvimento econômico para as regiões semiáridas, zona da mata e agreste do estado (EMBRAPA, 2022).

Em estudo comandado pela pesquisadora Selma Tavares com o intuito de otimizar o sistema de produção de uva na Zona da Mata, o município de São Vicente Férrer-PE, atingiu uma produtividade de até 32 toneladas safra/ha, passando o município de 8 toneladas/ha/ano, para até 64 toneladas/ha/ano com duas safras na mesma planta.

Levando em consideração os três pilares da sustentabilidade, ambiental, social e econômico, Selma Tavares orienta sobre tecnologias sustentáveis para a viticultura sobre adubação e controle fitossanitário, bem como sobre os cuidados para a minimização de impactos socioambientais como desafio ao cultivo da uva, na premissa de oferecer alimento mais saudável em cultivo menos ofensivos a natureza e em consonância com a Agenda global 2030, aos seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS e as suas 169 metas (EMBRAPA, 2022).

Em busca desse crescimento sustentável deve-se pautar o caminho de hoje em diante, dando continuidade econômica das estruturas e territórios, a obtenção de produtos de qualidade, a melhoria da viticultura de precisão, a avaliação dos riscos ambientais e segurança dos produtos e a proteção da saúde dos consumidores.

2.8 Avaliação da sustentabilidade por meio da formulação de métodos e indicadores ambientais

De acordo com Claro et al., (2004), o termo sustentabilidade vêm ganhando uma posição estratégica na sociedade fazendo com que as empresas venham inserindo essa temática em seu processo administrativo levando em consideração as três diretrizes principais que são os aspectos ambientais, econômicos e sociais, bem como avaliando as externalidades causadas pela exploração de suas atividades.

Em economia, externalidades são as consequências de uma decisão sobre aqueles que não participaram dela, as mesmas existem quando há consequências para terceiros que não foram levados em conta por quem toma a decisão (Gadelha, 2017).

Presencia-se uma externalidade positiva quando determinada ação lhe proporciona um ganho sem que você tenha feito nada para isso acontecer como por exemplo, investimentos privados em infra-estrutura e tecnologia. Por analogia, considera-se uma externalidade negativa quando determinada ação não lhe confere nenhum bônus, mas te obriga a compartilhar o ônus como poluição atmosférica, de recursos hídricos, poluição sonora dentre outros. Quando há externalidades negativas, o equilíbrio de mercado deixa de ser eficiente (Gadelha, 2017).

Para Silva et al., (2017) o modelo adotado massivamente desde o início da exploração agrícola comercial até a atualidade, encontra-se baseado na busca pelo alto e rápido lucro sem medir as consequências do mesmo, e isso vêm causando externalidades negativas tanto sociais quanto ambientais.

Administrar as diretrizes do desenvolvimento sustentável tendo como princípio uma base sólida e possuindo um método que se adeque a realidades diversas irá ajudar na busca de boas propostas que poderão melhorar os sistemas produtivos.

Loureiro et al., (2020) destacam que tão árduo quanto melhorar os níveis de sustentabilidade no mundo é encontrar uma maneira única de mensurá-la, sendo um dos maiores desafios criar indicadores que possibilitem comparar de forma temporal os diferentes locais estudados, o que requer muita dedicação e pesquisa a ser colhida a longo prazo.

Macêdo (2020) cita que o termo indicador vem do latim, sendo traduzido como apontar, revelar e informar, sendo o indicador um instrumento de medição de informações sobre um determinado assunto ou mesmo a análise de um sistema

produtivo, tornando possível o levantamento de informações de maneira integrativa que podem ser aplicados no gerenciamento das condições econômicas, sociais e ambientais.

Segundo Júnior et al., (2015) não existe um método universal de avaliação da sustentabilidade de agroecossistemas, mas diversos trabalhos que buscam encontrar metodologias mais adequadas no mundo . No entanto existe um consenso sobre a necessidade de estudar os sistemas agrícolas com o intuito de torná-los mais sustentáveis (Cândido, et al., 2015).

No Quadro 1 é apresentada uma comparação entre os principais métodos de análise da sustentabilidade utilizados em pesquisas dessa natureza no mundo. Percebe-se um destaque para a Metodologia MESMIS (*Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad*) em relação ao critério de utilização, sendo a única avaliada como muito alta em relação a sua aplicação internacional, representando uma referência científica na medição da sustentabilidade para agroecossistemas rurais, superando os demais métodos neste critério avaliativo.

Quadro 1. Comparação entre os principais métodos de análise de sustentabilidade.

Marco	Enfoque	Dimensão	Avaliação	Escala de Análise	Seleção dos Indicadores	Integração e obtenção de indicadores	Avaliador	Utilização*
FELSM ¹ (1993)	Normativo	Ambiental, econômica e social	ex post	Nacional	Top-down	Não integrativo	Agentes externos e agentes locais	I - Alto N - Sem dados
SARN ² (1993)	Sistêmico	Ambiental, econômica e social	ex post	Nacional Regional	Top-down	Não integrativo	Consultor externo	I - Baixo N - Muito Baixo
PER e DPSIR ³ (1994 e 1995)	Analítico	Ambiental	ex post	Intern. Nacional Regional Bacias Hidrog.	Top-down	Não integrativo - uso de gráfico de radar.	Consultor externo	I - Baixo N - Médio
MESMIS ⁴ (1999)	Normativo	Ambiental, econômica e social	ex post ex ante	Sistema agrícolas Estabel. Agríc.	Bottom-up	Não integrativo - uso de gráfico de radar.	Consultor externo - Agentes e atores locais	I - Muito Alto N - Baixo
IDEA ⁵ (2000)	Normativo	Ambiental, econômica e social	ex post	Sistema agrícolas Estabel. Agríc.	Bottom-up	Não integrativo - análise dos resultados é integrada	Consultor externo - Agentes e atores locais	I - Alto N - Baixo
DASHBOARD ⁶ (2000)	Sistêmico	Ambiental, econômica e social	ex post	Global Nacional Regional	Top Down	Integrativo - Gráfico em pizza	Consultor externo	I - Baixo N - Sem dados
APOIA ⁷ (2003)	Sistêmico	Ambiental, econômica, social e instituc.	ex post	Estabel. Agríc.	Bottom-up Top Down	Integrativo - Usa gráfico de radar	Consultor externo e Agentes locais	I - Fase inicial N - Médio

SAFE(2007)	Normativo (Hierarq.) Sistêmico	Ambiental, econômica e social	Ex post	Sistema agrários Estabel. Agric.	Bottom-upTop Down	Integrativo (Gráficos de radar ou índice)	Consultor externo e Agentes locais	I- BaixoN - Fase inicial
------------	--------------------------------	-------------------------------	---------	----------------------------------	-------------------	-------------------------------------------	------------------------------------	--------------------------

Fonte: Junior (2021), adaptado de Sanchez et al., 2012).

¹- FESLM - Framework for Evaluating Sustainable Land Management - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação - FAO e Banco Mundial - BM.

²- SARN - Sonstienibilidad de la Agricultura y los Recursos Naturales - Instituto Interamericano de Cooperación para a Agricultura - IICA, Ministério Federal Alemão de Cooperação Técnica - GTZ, Centro Agrônômico Tropical de Pesquisa e Ensino (CATIE) e Instituto Tecnológico da na ba.

³PER - Pressure State Response - DPSIR - Driving forces, Pressure, State, Impact and Response - PER-Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico - OCDE e o DPSIR-Agência Europeia do Ambiente -AEA.

⁴MESMIS - Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de sostenibilidad - Grupo Interdisciplinar de Tecnologia Rural Apropriada (GIRA) e Fundação Rockefeller.

⁵IDEA - Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles - Direção Geral de Ensino e Pesquisa do Ministério da Agricultura e da Pesca da França - DGER-MAP- FRANCE.

⁶DASHBOARD - DASHBOARD OF SUSTAINABILITY - International Institute for Sustainable Development (IISD).

⁷APOIA Novo Rural - Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental de Atividades do Novo Rural - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA.

⁸SAFE - Sustainability Assesment of Farming and the Environment Framework - Belgian Federal Office, Technical and Cultural Affairs -OSTC.

*Internacional - I; Nacional - N

Júnior et al., (2015) afirmam que o diferencial do método MESMIS para os demais é que ele implica em uma grande interlocução entre a equipe de avaliadores responsáveis pela análise da sustentabilidade e os demais atores sociais envolvidos no processo de pesquisa, gerando conclusões mais confiáveis em relação ao universo analisado, requerendo uma atenção especial na construção dos indicadores analisados.

O método MESMIS é atualmente o método mais utilizado globalmente quando se objetiva avaliar a sustentabilidade de um agroecossistema. Segundo Cruz et al., (2020) é de suma importância medir a sustentabilidade para identificar possíveis impactos decorrentes da atividade possibilitando buscar soluções que minimizem os efeitos gerados a sociedade, a empresa e ao meio ambiente.

Trabalhos relativos a levantar e avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas são importantíssimos pois possibilitam entender como os agroecossistemas se encontram de forma que a partir dos dados levantados seja possível buscar propostas de melhoria dessa atividade para o futuro (Silva et al., 2020).

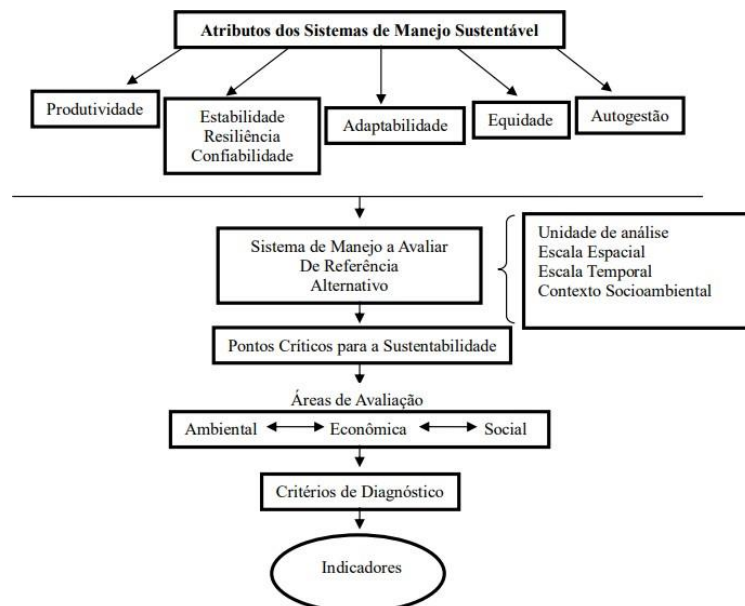
Silva et al., (2017) avaliaram agroecossistemas com barragens subterrâneas no Semiárido nordestino através da metodologia MESMIS, constatando que a metodologia empregada apresentava uma forma flexível e adaptável às diversas realidades e ambientes onde foram implantados. O método foi considerado efetivo como ferramenta de avaliação da sustentabilidade em unidades produtivas da agricultura familiar, sendo constatado a partir da sua aplicação que as barragens subterrâneas aumentavam o potencial produtivo das áreas, constituindo-se em um fator de sustentabilidade socioambiental para as famílias nordestinas.

Segundo Loureiro et al., (2020) medir a sustentabilidade é o caminho a ser enfrentado pela sociedade para atender a economia atual, sendo necessário a expansão de estudos a cerca da preservação dos recursos ambientais de maneira eficiente sem que haja prejuízo aos processos produtivos bem como não comprometam a exploração das atividades pelas próximas gerações.

Portanto a metodologia MESMIS surge como uma ferramenta de construção a fim de atender uma sociedade mais sustentável, configurando-se como um processo simples e aplicável a inúmeras realidades ou diferentes agroecossistemas.

Masera et al., (2000) esclarecem que para o MESMIS possuir base teórica consolidada, é imprescindível que os atributos tenham origem em qualidades sistêmicas essenciais e que estas possam englobar as mais distintas perspectivas com a finalidade de tornar um sistema produtivo sustentável. Na Figura 4 está descrito o esquema geral da metodologia MESMIS.

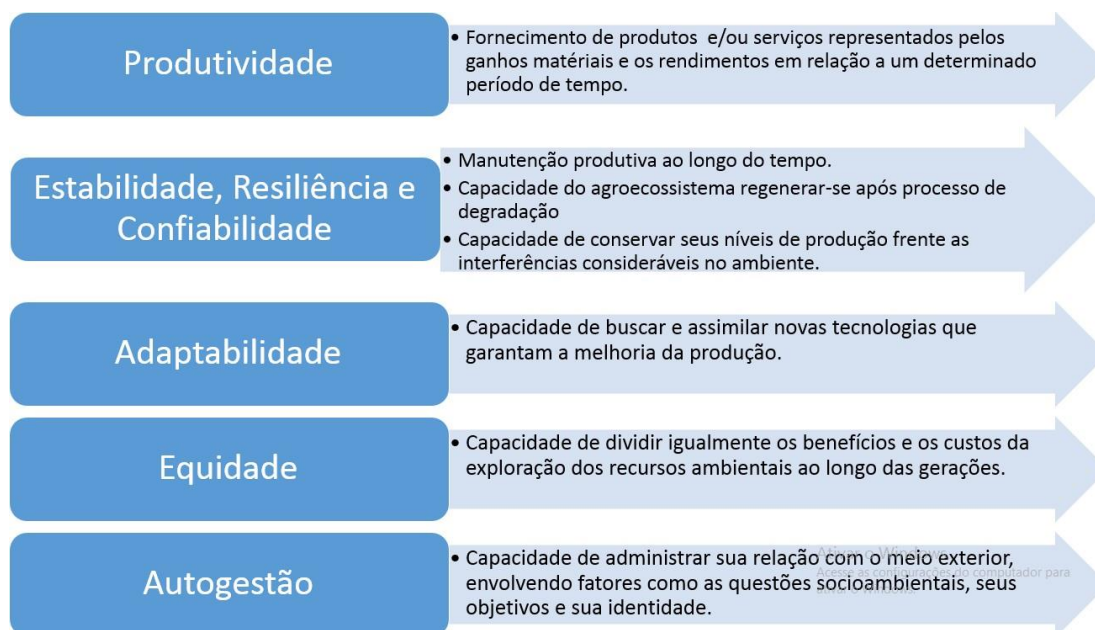
Figura 4: Esquema geral da metodologia Método Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS): relação entre atributos e indicadores.



Fonte: Masera et al., (2000).

Os autores destacam como principais atributos dos sistemas de Manejo Sustentável a Produtividade, Estabilidade/Resiliência/Confiabilidade, Adaptabilidade, Equidade e Autogestão. Esses atributos são qualidades sistêmicas essenciais para um agroecossistema sustentável. Na Figura 5 observa-se os atributos e suas definições.

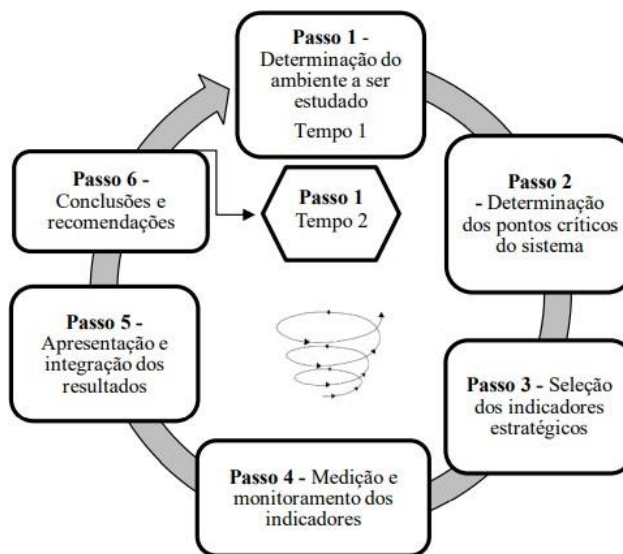
Figura 5: Principais atributos dos sistemas de Manejo Sustentável.



Fonte: Próprio autor.

Segundo Masera et al., (2000), o MESMIS tornou-se um marco para evolução dos sistemas de manejo de recursos naturais e vem com uma proposta de sanar as lacunas deixadas pela utilização de outras metodologias que analisam a sustentabilidade em sistemas produtivos diversos, sendo o método dividido em um ciclo de 6 passos de acordo com a Figura 6.

Figura 6: Ciclo de avaliação proposto pela metodologia Método Marco para Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade (MESMIS) para a análise de sustentabilidade em agroecossistemas.



Fonte: Masera et al., (2000).

Os autores acima citados destacam que para o sucesso da avaliação da sustentabilidade é necessário o envolvimento de uma equipe multidisciplinar de avaliadores e os atores locais como os agricultores, extensionistas, técnicos e membros da comunidade local.

Após o levantamento dos dados a equipe de avaliação poderá apresentar também recomendações para ampliar condições socioambientais dos sistemas produtivos. O sucesso deste método consiste em estabelecer uma relação interativa (ação ↔ evolução), de forma cíclica, entre os diversos componentes envolvidos no processo de análise da sustentabilidade, ficando esta relação condicionada à melhoria contínua do sistema produtivo..

3. HIPÓTESE

As vitivinícolas que praticam a agricultura orgânica no Vale do Submédio São Francisco são mais sustentáveis, que as vitivinícolas convencionais, e elaboram produtos livres de agrotóxicos e metais.

4 PROBLEMATIZAÇÃO

Como integrar práticas de sustentabilidade em uma região vitivinícola baseada essencialmente em uma modernização conservadora da agricultura.

5 OBJETIVOS

5.1 Geral

Mapear as condições de sustentabilidade nas vitivinícolas orgânicas e convencionais no VSF, e de seus produtos.

5.2 Específicos

- Analisar a sustentabilidade por meio de indicadores ambientais, sociais e econômicos;
- Analisar a qualidade dos sucos e vinhos elaborados pelo sistema de cultivo convencional e orgânico;
- Elaborar diretrizes de manejo sustentável para propriedades envolvidas na pesquisa.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Área de estudo

Este estudo foi desenvolvido na Região Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina e Juazeiro (RIDE), essa região compreende quatro cidades no estado de Pernambuco e quatro no estado da Bahia: Petrolina (PE), Lagoa Grande (PE), Santa Maria da Boa Vista (PE), Orocó (PE), Casa Nova (BA), Sobradinho (BA), Juazeiro(BA) e Curaça(BA) (Figura 7).

Figura 7 - Mapa com delimitação da Região Integrada de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (RIDE) no Vale do São Francisco



Fonte: Ministério da Integração Nacional (2011)

6.2 Etapas de execução

Para execução do projeto, as atividades foram divididas em 3 etapas: abordagem descritiva da sustentabilidade vitivinícola, análise comparativa e qualitativa de sucos e vinhos orgânicos e convencionais e diretrizes de manejo sustentável.

6.2.1 Abordagem descritiva da sustentabilidade vitivinícolas

A Etapa 1 teve início após a aprovação da presente pesquisa pelo Comitê de Ética em agosto de 2022 sob número do Parecer: 5.590.982 (ANEXO 1).

O levantamento dos dados foi realizado de acordo com o ciclo de avaliação proposto pela metodologia MESMIS para a análise de sustentabilidade em agroecossistemas descrito por Maser et al., (2000), seguindo os seis passos descritos a seguir:

Passo 1 - Determinação do ambiente a ser estudado

Para a determinação do ambiente a ser estudado buscou-se informações a cerca das empresas localizadas na RIDE que trabalhavam com produção de uvas, vinhos e/ou sucos nas bases de dados do Instituto do Vinho do Vale do São Francisco (VINHUVASF).

Atualmente o território estudado conta com 10 empresas que exploram a vitivinicultura. Entrou-se em contato com cada uma delas para explanação a respeito do trabalho que estava sendo realizado a fim de contar com a participação de todos, no entanto uma empresa não demonstrou interesse em contribuir com o trabalho.

Os dados foram levantados em nove empresas do ramo vitivinícola sendo uma empresa orgânica localizada em Lagoa Grande-PE e oito empresas convencionais, localizadas nas cidades de Santa Maria da Boa Vista, Lagoa Grande e Petrolina em Pernambuco e Casa Nova na Bahia.

Passo 2 - Determinação dos pontos críticos do sistema

Para a determinação dos pontos críticos e posterior definição dos indicadores de sustentabilidade, além do conhecimento prévio da entrevistadora recorreu-se à coleta de dados via questionário com respostas abertas (APÊNDICE 1) aplicado a dois Engenheiros Agrônomo que trabalham com consultoria em uva na região, dois Enólogos que trabalham nas indústrias locais, 3 vitivinicultores e um ex viticultor, um pesquisador e um professor da área, totalizando 10 entrevistados.

O objetivo dessa etapa foi levantar quais são os principais pontos negativos e positivos apontados pelos entrevistados que podem impactar na sustentabilidade da propriedade.

Passo 3 - Seleção dos indicadores estratégicos

Após o levantamento dos pontos críticos do sistema extraiu-se os pontos mais citados pelos entrevistados e os mesmos foram organizados em indicadores nas três dimensões da sustentabilidade, totalizando 48 indicadores (Quadro 2), e construiu-se uma planilha (APÊNDICE 2) que foi utilizada para o levantamento nas propriedades conforme Tabela 6.

Foram levantadas informações a respeito do manejo da propriedade no que diz respeito ao manejo do solo, de água e dos resíduos. Verificou-se se são realizadas análises de solo na propriedade, assim como análise de água, reaproveitamento de resíduos e tratamento de efluentes, sendo ainda consideradas informações a respeito de possíveis impactos na área como erosão e compactação do solo, destinação correta de embalagens de insumos utilizados na propriedade, sinais de salinização, entre outros.

Levantou-se também as práticas sustentáveis utilizadas nas propriedades, como adubação orgânica, controle biológico de doenças entre outras. Informações a respeito do manejo de água foram levantadas, como a existência de controle a respeito da quantidade de água aplicadas nos vinhedos e nas vinícolas, se são feitas de forma empírica ou por algum método, entre outras informações.

Quadro 2. Indicadores de sustentabilidade selecionados para levantamento dos dados nas empresas.

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE
INDICADORES ECONÔMICOS
Produtividade/ha
Possui acesso a crédito
Situação perante agente financeiro
Renda obtida no lote
Outras fontes de renda
Comercialização da produção
INDICADORES SOCIAIS
Mão de obra local
Critérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho
Recrutamento e seleção, respeito a diversidade
Gestão do emprego (plano de carreira)
Oferecem cursos de capacitação e treinamentos
Melhora nas condições de trabalho
Contribuição da empresa nas questões sociais e territoriais
INDICADORES AMBIENTAIS
Estudos técnicos das características locais (solo e vegetação), sobretudo para a implantação do vinhedo
Participação em programas locais para promoção e preservação da biodiversidade
Manutenção de áreas de conservação ou de vegetação nativa (Reservas legais)
Ações para monitorar e acompanhar biodiversidade
Ações para potencializar biodiversidade, relacionadas às áreas de entorno ou

vinhedo
Adaptação das variedades e escolha de clones e porta-enxertos considerando condições locais
Programa de gestão de resíduos sólidos
Ações de redução e reutilização
Coleta seletiva e reciclagem
Disposição das embalagens de produtos químicos e agroquímicos
Resíduos especiais: pesados, óleos, pneus, entre outros
Identificação e proteção de cursos d'água e áreas sensíveis para poluição da água
Registro e controle do consumo de energia
Fonte de energia que utiliza
Iluminação
Registro e controle do consumo água
Ações para redução do consumo
Controle da qualidade da água na indústria
Controle de qualidade da água para consumo humano
Poluição difusa e emissões de produtos químicos (regulagem dos pulverizadores, por exemplo)
Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa e emissões dos veículos
Monitorar e reduzir geração de efluentes
Tratamento de efluentes da vinícola
Efluentes da lavagem de equipamentos de aplicação de agroquímicos
Ações de prevenção e controle da erosão
Combustíveis e máquinas no vinhedo
Plano de gerenciamento ambiental para vinhedo e entorno
Reduzir atividades com impacto negativo no entorno (poluição difusa dos pulverizadores e ruído, entre outros)
Nutrientes e fertilização químicos
Uso de agroquímicos
Controle de doenças e pragas
Controle de Plantas espontâneas
Registro das aplicações
Armazenagem e manipulação de produtos químicos, agroquímicos, fertilizantes e outros insumos
Uso de práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Passo 4 - Medição e monitoramento dos indicadores

A avaliação se deu utilizando escala de 1 a 3, sendo o 1 (um) não sustentável; 2 (dois) a caminho da sustentabilidade e 3 (três) sustentável.

O grau de sustentabilidade das propriedades visitadas foi determinado pela somatória dos parâmetros, onde pontuação até 71 indicou condição não sustentável; 72 a 122 pontos indicou a caminho da sustentabilidade e de 123 acima indicou que o agroecossistema apresenta condição sustentável (GUIMARÃES et al., 2015).

Passo 5 - Apresentação e integração dos resultados

Os dados levantados na segunda etapa foram classificados e tabulados em planilhas eletrônicas e, efetuou-se as seguintes análises:

- 1 indicadores de sustentabilidade conjunta das propriedades
- 2 indicadores de sustentabilidade por dimensão

3 indicadores de sustentabilidade do agroecossistema orgânico x convencional

Passo 6 - Conclusões e recomendações

O último passo que contempla as conclusões e recomendações estão dispostos nos resultados e discussão dessa tese bem como se construiu uma cartilha com as soluções propostas para fortalecer os indicadores não sustentáveis.

6.2.2 Análises químicas comparativas e qualitativas de sucos e vinhos orgânicos e convencionais

Para a execução dessa etapa, primeiramente levantou-se os vinhos finos varietais e os sucos de uva integral elaborados na região nos dois sistemas de cultivo (convencional e orgânico) a fim de identificar vinhos finos e suco de uva integral elaborados com a mesma variedade para fins de comparação, com isso foram selecionados para realização das análises 3 vinhos finos tintos da variedade Tempranillo, (sendo 1 vinho orgânico e dois convencionais), 2 vinhos finos tintos variedade Petit Syrah (sendo 1 orgânico e 1 convencional) e 4 sucos de uva integral (sendo 1 orgânico e 3 convencionais).

Os nomes dos vinhos e sucos foram codificados de acordo com a variedade e o método de produção descritos nos quadros 3 e 4. Seus nomes originais permanecem ocultos para fins de privacidade.

Quadro 3. Informações sobre as amostras de sucos utilizadas para realização das análises de resíduos e metais

Amostras Sucos	Sistema de produção	Variedade	Safra
SO-1	Orgânico	Isabel	2020
SC-2	<i>Convencional</i>	Isabel	2020
SC-3	<i>Convencional</i>	Isabel	2020
SC-4	<i>Convencional</i>	Isabel	2020

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Quadro 4. Informações sobre as amostras de vinhos utilizadas para realização das análises de resíduos e metais

Amostras Vinhos	Sistema de produção	Variedade	Safra
VO-1	Orgânico	Petit Syrah	2020
VO-2	Orgânico	Tempranillo	2020
VC-3	<i>Convencional</i>	Petit Syrah	2020
VC-4	<i>Convencional</i>	Tempranillo	2020
VC-5	<i>Convencional</i>	Tempranillo	2020

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Os vinhos e sucos analisados foram adquiridos no mercado local a fim de evitar qualquer influência/interferência dos produtores em uma possível escolha das garrafas a serem analisadas, sendo todos eles elaborados no ano de 2020.

Para a realização da caracterização dos vinhos e sucos foram realizadas análises físico-químicas referentes aos parâmetros enológicos, análises multivariadas de resíduos de agrotóxicos e análises de resíduos de metais.

Parâmetros enológicos

Os parâmetros enológicos foram determinados na Escola do Vinho no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano- IF SERTÃO PE, seguindo procedimentos da OIV (2021). O pH foi determinado utilizando medidor de pH Edge (Hanna Instruments, Brasil). Após a destilação simples das amostras em destilador enológico Super Dee (Gibertini, Itália), o teor alcoólico foi determinado em balança hidrostática eletrônica Super Alcomat (Gibertini, Itália) a 20 °C. A acidez volátil foi determinada após destilação por arraste a vapor no destilador enológico, seguida de titulação com NaOH 0,1 N.

Açúcares e álcoois foram determinados simultaneamente em HPLC com detecção refrativa (RID) baseado no método Ball e Lloyd (2011) com adaptações por Viana et al. (2021). Ácidos orgânicos e açúcares foram determinados simultaneamente em HPLC/DAD/RID de acordo com a metodologia validada por Coelho et al. (2018).

Análises químicas de Resíduos de Agrotóxicos

As cinco amostras de vinho e de suco foram analisadas pelo Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP, no Laboratório de Agrotóxicos e Contaminantes em Alimentos e Bebidas Alcoólicas – LABTOX, a partir da parceria firmada com o Instituto do Vinho do Vale do São Francisco (VINHOVASF) para financiamento das análises.

A metodologia de análise segue as recomendações do CODEX *Alimentarius*. O método de análise consiste na técnica de multirresíduo (MRM, do inglês *Multiresidue Methods*), a qual analisa simultaneamente diferentes princípios ativos de agrotóxicos em uma mesma amostra, bem como detecta diversos metabólitos (ANVISA, 2013).

O procedimento adotado pelo laboratório, consiste no preparo das amostras

e posterior extração dos resíduos de agrotóxicos pelo método *QuEChERS-CITRATO*, aplicado as amostras de bebidas, com obtenção de um extrato orgânico para posterior separação, identificação e quantificação por cromatografia líquida e detector massa – massa (LC- MS/MS) (Anastassiades et al., 2003).

De acordo com os padrões do LABTOX/ITEP foram analisados 500 princípios ativos de agrotóxicos (ANEXO 2).

Análises químicas de Resíduos de Metais

As análises de resíduos de metais pesado (Arsênio (As) Cadmio (Cd) Chumbo (Pb) Mercúrio (Hg)) foram realizadas pelo Instituto de Tecnologia de Pernambuco - ITEP, no Laboratório de Agrotóxicos e Contaminantes em Alimentos e Bebidas Alcoólicas – LABTOX, a partir da parceria firmada com o Instituto do Vinho do Vale do São Francisco (VINHOVASF) para financiamento das análises.

A metodologia empregada foi Espectrômetro de Emissão Óptica / AOAC, LQAPT015/ICPOES para Arsênio (As), Cadmio (Cd), Chumbo (Pb) e analisador direto de mercúrio – DMA para Mercúrio (Hg), seguindo o método 3050B da Environmental Protection Agency (USEPA, 1996). Este método é realizado através de digestão das amostras utilizando-se ácido nítrico e após digestão determinação dos metais por espectrometria de absorção atômica.

6.2.3 Análise dos dados

Os dados quantitativos determinados na Etapa 3 referentes as análises laboratoriais realizadas no IF SERTÃO PE foram organizados em planilha eletrônica do tipo Microsoft Excel para a realização da tabulação dos dados e confecção de gráficos e tabelas. Os resultados de Resíduos de Agrotóxicos e Metais foram submetidos à análise de variância (ANOVA), comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância e também submetidos à Análise de Componentes Principais (ACP).

6.2.4 Diretrizes de manejo sustentável

A partir dos resultados da abordagem descritiva da sustentabilidade das vitivinícolas no território (Etapa 1), dos 48 indicadores de sustentabilidade levantados e analisados extraiu-se os que obtiveram média inferior a 2 pontos, para a construção das diretrizes de estratégias sustentáveis específicas para esses indicadores.

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Caracterização do ambiente estudado

O território estudado consiste numa região bastante singular, onde é possível observar áreas verdes de agricultura irrigada com cultivos de fruteiras de climas temperado como a videira junto com fruteiras de clima tropical como o coqueiro, tudo isso fundido com paisagens secas de Caatinga, onde a agricultura de subsistência e a caprinovinocultura extensiva predominam. Esse contraste produtivo, em associação ao histórico de concentração de terras, forma a diversidade ambiental e socioeconômica da região.

As vitivinícolas localizadas nessa região elaboram diversos produtos como vinhos finos de mesa tintos, brancos e espumantes, vinhos de mesa e suco de uva integral. Seus vinhos finos são conhecidos como “vinhos tropicais” devido o clima tropical semiárido e suas peculiaridades que tornam a região diferente das demais produtoras do Brasil e do mundo.

O clima local que por longos anos foi tido como um problema para o desenvolvimento da região acabou transformando-se em uma vantagem competitiva para o setor que dispõem da tecnologia da irrigação que supre essa demanda de forma precisa e eficiente.

Entre os pontos positivos do território destacam-se: os solos, a baixa umidade relativa do ar e a pluviosidade, constância de calor ao longo do ano e infraestrutura de irrigação administrada pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) e da elevada insolação anual (3.000 horas por ano).

O Vale tem, portanto, característica que a diferenciam das demais regiões vitícolas mundiais sendo a única situada no clima semiárido e emerge como uma nova fronteira internacional na produção de vinhos finos. Em Pernambuco, as vinícolas localizam-se nos municípios de Petrolina, Lagoa Grande e Santa Maria da Boa Vista, e na Bahia localizam-se no município de Casa Nova totalizando 10 vinícolas.

No território existem associações como a Valeexport, onde funciona o Grupo do Vinho do Vale (VINHUVASF), a Embrapa Semiárido que juntamente com a Embrapa Uva E Vinho e o IF SERTÃO-PE desenvolvem projetos de pesquisa e cooperação técnica com o objetivo de qualificar a vitivinicultura no Submédio São Francisco e possibilitar o desenvolvimento de vinhos típicos da região.

Constatou-se uma diferença nas características das empresas presentes nesse território, onde algumas possuem maior autonomia e outras menor no tocante a

investimentos em pesquisas que tragam as melhores técnicas de manejo tanto do vinhedo como da indústria, essa discrepância ficou evidente entre as empresas com sistemas de cultivos diferentes.

O volume de produção da região é expressivo e crescente, no entanto não foi possível levantar os valores exatos em litros da região. O território conta com algumas vantagens de aglomeração em termos de presença de fornecedores, capacitação de mão de obra, divulgação dos vinhos locais, troca de informações e acesso aos órgãos de apoio tecnológico.

A vitivinicultura praticada no território é dominada pelas grandes empresas, algumas com reserva de capital do negócio explorado ou de outras fontes complementares, e algumas vezes com ajuda do Estado os agroecossistemas estudados conseguem produzir, comercializar no mercado interno e externo. A mão de obra utilizada nos vinhedos são de funcionários fixos e temporários já a indústria conta com mão de obra fixa.

Após as pesquisas bibliográficas e entrevistas ficou claro que o modelo de agricultura preponderante que vêm sendo explorada é a chamada “agricultura convencional”, onde prevalece a busca da maior produtividade através da utilização intensa de insumos externos, o que a curto prazo traz resultados econômicos visíveis como o aumento da produtividade e eficiência agrícola.

Verificou-se também que a longo prazo esse modelo traz danos ambientais que muitas vezes não são contabilizados pelos adeptos da agricultura convencional, como também são inseridos aparatos tecnológicos que substituem progressivamente a mão-de-obra empregada.

Verifica-se que pelo intensivo uso de capital há necessidade de muito investimento financeiro para possibilitar sua execução, bem como ao adotar excessivos insumos externos acaba tornando-se dependente de atores além da porteira e isso é um problema visto que o acesso ao capital pode ser um problema para os produtores.

Uma outra característica relevante no território em questão trata sobre o plantio focado na monocultura desenvolvida em larga escala, o que a longo prazo pode gerar um estreitamento da diversidade genética do meio ambiente explorado.

Ao levantar os principais pontos positivos e negativos dos agroecossistemas estudados os positivos mais citados foram: a água, o solo, clima, boa produtividade, avanço das pesquisas para tecnologias locais, chegada de Instituições de ensino e pesquisa voltados ao setor e a diversificação da produção.

Os pontos negativos mais citados foram: o risco de contaminação devido ao uso de agrotóxicos, a destinação correta dos resíduos agroindustriais, a alta no valor de insumos que em sua grande maioria são importados e dependem do valor do dólar, problemas da sucessão familiar falta de acesso ao crédito pelas pequenas propriedades, falta de capital de giro para suporte e fortalecimento das atividades.

7.2 Análise dos indicadores de sustentabilidade conjunta das propriedades

Para a análise dos indicadores de sustentabilidade conjunta das nove empresas, na Tabela 5 encontram-se os dados em ordem decrescente separados nas três dimensões, sendo a empresa 1 a vitivinícola orgânica e as empresas de 2 a 9 convencionais. Nesta mesma tabela também se encontra o índice médio de sustentabilidade por propriedade por dimensão, bem como a média das nove empresas de cada um dos 48 indicadores.

O indicador de sustentabilidade econômica “Situação perante agente financeiro” obteve a maior média (3 pontos) seguido dos indicadores Produtividade/ha e Acesso ao crédito (2,77 pontos). O indicador com menor média foi o de “Outras fontes de renda” (1,66 pontos) onde apenas duas empresas possuem renda exclusiva a propriedade enquanto os demais possuem outras fontes de renda tão ou até mais importantes. A empresa com menor média dos indicadores econômicos foi a propriedade orgânica (1,83 pontos) e a maior pontuação foi obtida pela empresa convencional 2 (2,83 pontos).

Em relação aos indicadores sociais a maior média foi “Critérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho” (3 pontos) seguido por “Mão de obra local” e “melhora nas condições de trabalho” (2,77 pontos). O pior indicador social foi “Gestão do emprego (plano de carreira)” (2, pontos). A empresa com menor média dos indicadores sociais foi a 1 orgânica (2,2 pontos) e a maior pontuação foi obtida pela empresa convencional 9 (2,71 pontos).

Seis indicadores ambientais obtiveram pontuação máxima (3 pontos) foram eles: “Manutenção de áreas de conservação ou de vegetação nativa (Reservas legais)”, “Adaptação das variedades e escolha de clones e porta-enxertos considerando condições locais”, “Controle da qualidade da água na indústria”, “Controle de qualidade da água para consumo humano”, “Registro das aplicações” e “Armazenagem e manipulação de produtos químicos, agroquímicos, fertilizantes e outros insumos”.

Os indicadores ambientais ligados diretamente a utilização de agroquímicos:

“Disposição das embalagens de produtos químicos e agroquímicos”, “Efluentes da lavagem de equipamentos de aplicação de agroquímicos” e “Poluição difusa e emissões de produtos químicos (regulagem dos pulverizadores, por exemplo)” obtiveram respectivamente 2,66, 2,55 e 2,55 pontos.

As médias mais baixas foram obtidas pelos indicadores: “Registro e controle do consumo água” (1,22 pontos), “Uso de agroquímicos” (1,22 pontos), “Fonte de energia que utiliza” (1,22 pontos), “Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa e emissões dos veículos” (1,11 pontos), “Ações para monitorar e acompanhar biodiversidade” (1 ponto). A empresa com menor média dos indicadores ambientais foi a empresa convencional 4 (2 pontos) e a maior pontuação foi obtida pela empresa orgânica 1 (2,62 pontos).

Tabela 5. Apuração dos índices médios de sustentabilidade por propriedade e por indicador

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	PROPRIEDADES									Média	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
ECONÔMICO											
Produtividade/ha	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,77
Possui acesso a crédito	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2,77
Situação perante agente financeiro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Renda obtida no lote	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2,33
Outras fontes de renda	1	3	1	2	3	1	1	2	1	1	1,66
Comercialização da produção	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2,33
Média por empresa	1,83	2,83	2,33	2,5	2,5	2,66	2,66	2,66	2,33	2,33	
SOCIAL											
Mão de obra local	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2,77
Crítérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Recrutamento e seleção, respeito a diversidade	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2,22
Gestão do emprego (plano de carreira)	1	1	2	2	1	3	3	3	3	3	2,11
Oferecem cursos de capacitação e treinamentos	2	2	3	2	1	2	2	3	3	3	2,22
Melhora nas condições de trabalho	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2,77
Contribuição da empresa nas questões sociais e territoriais	2	3	2	3	3	2	1	2	2	2	2,22
Média por empresa	2,2	2,42	2,42	2,57	2,14	2,57	2,57	2,57	2,71	2,71	
AMBIENTAL											
Estudos técnicos das características locais (solo e vegetação), sobretudo para a implantação do vinhedo	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2,44
Participação em programas locais para promoção e preservação da biodiversidade	3	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2
Manutenção de áreas de conservação ou de vegetação nativa (Reservas legais)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ações para monitorar e acompanhar biodiversidade	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ações para potencializar biodiversidade, relacionadas às áreas de entorno ou vinhedo	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1,55
Adaptação das variedades e escolha de clones e porta-enxertos considerando condições locais	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Programa de gestão de resíduos sólidos	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1,66
Ações de redução e reutilização	3	3	2	2	2	3	1	2	1	1	2,11
Coleta seletiva e reciclagem	3	2	1	2	1	2	3	2	2	2	2
Disposição das embalagens de produtos químicos e agroquímicos	2	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2,66

Resíduos especiais: pesados, óleos, pneus, entre outros	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2
Identificação e proteção de cursos d'água e áreas sensíveis para poluição da água	3	1	2	1	2	3	3	1	2	2
Registro e controle do consumo de energia	3	3	3	3	3	3	1	3	3	2,77
Fonte de energia que utiliza	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1,22
Iluminação	3	2	2	1	1	2	3	1	2	1,88
Registro e controle do consumo água	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1,22
Ações para redução do consumo	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1,55
Controle da qualidade da água na industria	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Controle de qualidade da água para consumo humano	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Poluição difusa e emissões de produtos químicos (regulagem dos pulverizadores, por exemplo)	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2,55
Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa e emissões dos veículos	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1,11
Monitorar e reduzir geração de efluentes	1	2	2	1	1	2	3	2	2	1,77
Tratamento de efluentes da vinícola	3	3	2	2	2	3	3	3	2	2,55
Efluentes da lavagem de equipamentos de aplicação de agroquímicos	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2,66
Ações de prevenção e controle da erosão	3	3	2	3	2	3	2	1	2	2,33
Combustíveis e máquinas no vinhedo	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2,55
Plano de gerenciamento ambiental para vinhedo e entorno	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Reduzir atividades com impacto negativo no entorno (poluição difusa dos pulverizadores e ruído, entre outros)	3	3	2	2	2	1	2	1	1	1,88
Nutrientes e fertilização químicos	3	2	2	1	1	2	2	2	2	1,88
Uso de agroquímicos	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1,22
Controle de doenças e pragas	3	2	2	1	1	1	1	2	2	1,66
Controle de Plantas espontâneas	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2,22
Registro das aplicações	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Armazenagem e manipulação de produtos químicos, agroquímicos, fertilizantes e outros insumos	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Uso de práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos	3	2	2	1	1	1	2	2	2	1,77
Média por empresa	2,62	2,31	2,11	2	1,91	2,14	2,05	1,91	2,02	

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

A pontuação máxima a ser atingida pelas empresas é de 144 pontos, a empresa orgânica atingiu pontuação 119 sendo o valor mais alto encontrado e as empresas convencionais pontuaram entre 97 e 115; no quadro 3 encontra-se as pontuações totais em ordem decrescente (Tabela 6). A pontuação encontrada por todas as empresas tanto a orgânica quando as convencionais estão a caminho da sustentabilidade (pontuação entre 72 e 122).

Tabela 6. Pontuação das nove empresas em ordem decrescente.

Vitivinícola	Sistema de Cultivo	Pontuação Total
Propriedade 1	Orgânico	119
Propriedade 2	Convencional	115
Propriedade 6	Convencional	109
Propriedade 7	Convencional	106
Propriedade 3	Convencional	105
Propriedade 9	Convencional	104
Propriedade 4	Convencional	103
Propriedade 8	Convencional	101
Propriedade 5	Convencional	97

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Apresenta-se, na Tabela 7, a média em ordem decrescente de cada um dos 48 indicadores avaliados.

Oito indicadores se destacaram por obter pontuação máxima por todas as empresas sendo um indicador econômico, um social e seis ambientais. Foram eles:

- a) Situação perante agente financeiro: todas as empresas encontram-se com os pagamentos em dia, e dois entrevistados reforçaram a necessidade de estarem adimplentes para terem acesso a crédito.
- b) Critérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho: todos levam em consideração a saúde, segurança e qualidade de vida do trabalhador no desempenho de suas funções.
- c) Manutenção de áreas de conservação ou de vegetação nativa (Reservas legais): as empresas respeitam na íntegra a preservação e conservação das áreas destinadas a vegetação nativa das propriedades.
- d) Adaptação das variedades e escolha de clones e porta-enxertos considerando condições locais: todas relataram só utilizar variedades anteriormente testadas e comprovadas sua compatibilidade com a região, sendo que duas delas também fazem esse estudo da propriedade.
- e) Controle da qualidade da água na indústria: todas as empresas utilizam

água tratada.

- f) Controle de qualidade da água para consumo humano: em todas as propriedades a água consumida pelos funcionários é tratada e filtrada.
- g) Registro das aplicações: todos os insumos utilizados no campo ou na indústria são devidamente registrados em cadernos de controle de campo/industria.
- h) Armazenagem e manipulação de produtos químicos, agroquímicos, fertilizantes e outros insumos.

Com a segunda maior média (2,77) destacam-se os indicadores:

- a) Produtividade/ha;
- b) Possui acesso a crédito;
- c) Mão de obra local;
- d) Melhora nas condições de trabalho
- e) Registo e controle do consumo de energia

A pior média obtida refere-se ao indicador ambiental “Ações para monitorar e acompanhar biodiversidade” com média 1 onde nenhuma vitivinícola entrevistada realiza esse monitoramento, seguido do “Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa e emissões dos veículos”, onde apenas uma empresa vêm acompanhando esse índice.

Outros indicadores que se destacaram com baixas médias foram:

- a) Fonte de energia que utiliza
- b) Registro e controle do consumo água
- c) Uso de agroquímicos

Tabela 7. Média dos Indicadores de sustentabilidade das 9 empresas em ordem decrescente.

Média dos Indicadores					
Situação perante agente financeiro	3	Tratamento de efluentes da vinícola	2,55	Plano de gerenciamento ambiental para vinhedo e entorno	2
Critérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho	3	Combustíveis e máquinas no vinhedo	2,55	Iluminação	1,88
Manutenção de áreas de conservação ou de vegetação nativa (Reservas legais)	3	Estudos técnicos das características locais (solo e vegetação), sobretudo para a implantação do vinhedo	2,44	Reduzir atividades com impacto negativo no entorno (poluição difusa dos pulverizadores e ruído, entre outros)	1,88
Adaptação das variedades e escolha de clones e porta-enxertos	3	Renda obtida no lote	2,33	Nutrientes e fertilização químicos	1,88

considerando condições locais					
Controle da qualidade da água na indústria	3	Comercialização da produção	2,33	Monitorar e reduzir geração de efluentes	1,77
Controle de qualidade da água para consumo humano	3	Ações de prevenção e controle da erosão	2,33	Uso de práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos	1,77
Registro das aplicações	3	Recrutamento e seleção, respeito a diversidade	2,22	Outras fontes de renda	1,66
Armazenagem e manipulação de produtos químicos, agroquímicos, fertilizantes e outros insumos	3	Oferecem cursos de capacitação e treinamentos	2,22	Programa de gestão de resíduos sólidos	1,66
Produtividade/ha	2,77	Contribuição da empresa nas questões sociais e territoriais	2,22	Controle de doenças e pragas	1,66
Possui acesso a crédito	2,77	Controle de Plantas espontâneas	2,22	Ações para potencializar biodiversidade, relacionadas às áreas de entorno ou vinhedo	1,55
Mão de obra local	2,77	Gestão do emprego (plano de carreira)	2,11	Ações para redução do consumo água	1,55
Melhora nas condições de trabalho	2,77	Ações de redução e reutilização	2,11	Fonte de energia que utiliza	1,22
Registro e controle do consumo de energia	2,77	Participação em programas locais para promoção e preservação da biodiversidade	2	Registro e controle do consumo água	1,22
Disposição das embalagens de produtos químicos e agroquímicos	2,66	Coleta seletiva e reciclagem	2	Uso de agroquímicos	1,22
Efluentes da lavagem de equipamentos de aplicação de agroquímicos	2,66	Resíduos especiais: pesados, óleos, pneus, entre outros	2	Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa e emissões dos veículos	1,11
Poluição difusa e emissões de produtos químicos (regulagem dos pulverizadores, por exemplo)	2,55	Identificação e proteção de cursos d'água e áreas sensíveis para poluição da água	2	Ações para monitorar e acompanhar biodiversidade	1

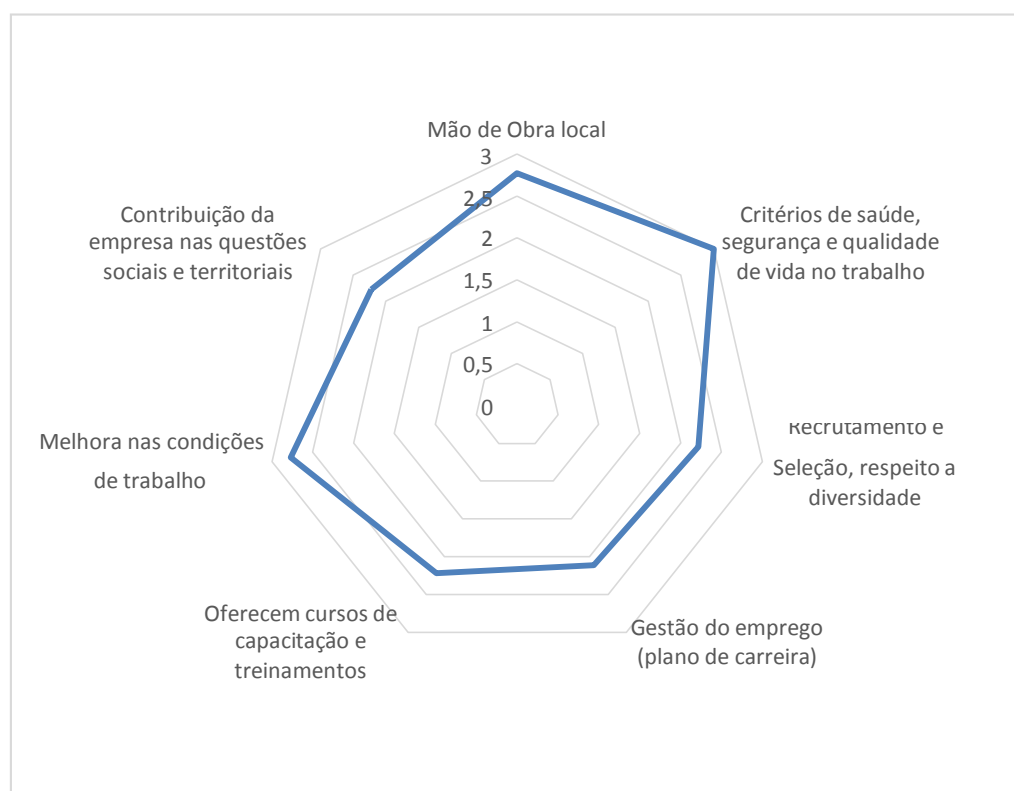
Fonte: elaborado pelo autor (2023).

7.3 Análise dos indicadores de sustentabilidade por dimensão

Nesta análise, os dados foram classificados e os resultados apresentados dentro das três dimensões da sustentabilidade utilizadas pelo método MESMIS, que são: ambiental, social e econômica.

Sobre a questão social, conforme o Figura 8, o destaque de melhor avaliação foi para os “Critérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho” onde todas as empresas seguem a risca as questões ligadas a saúde e qualidade de vida no trabalho bem como a segurança do trabalhador fornecendo e fiscalizando o uso de “Equipamentos de proteção Individual”, seguido de “Melhoras nas condições de trabalho” e “Mão de obra local” onde a maioria dos entrevistados relataram priorizar a mão de obra local e que os mesmo consideram que sempre que possível e identificado necessidade, realizam melhorias nas condições de trabalho.

Figura 8 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão social das nove empresas.



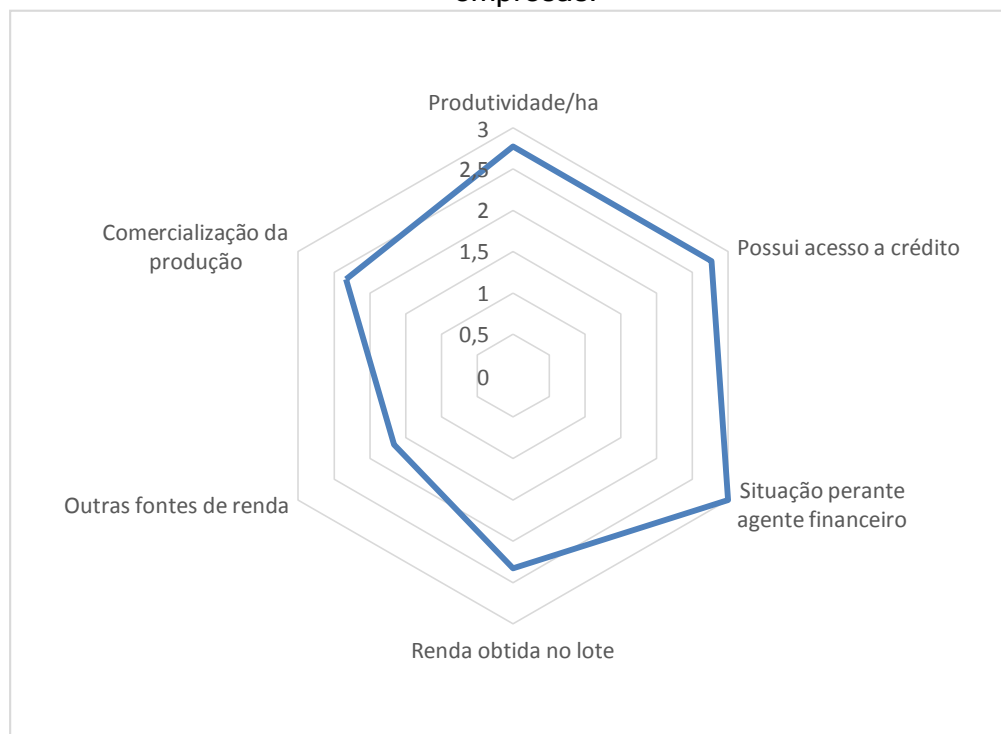
Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Sobre a questão econômica, conforme o Figura 9 destaca-se positivamente na avaliação da sustentabilidade a “Situação perante agente financeiro” onde todos os entrevistados relataram estarem adimplentes com seus credores, seguido de “Possui acesso a crédito” e “Produtividade/ha”. No tocante a “Comercialização da produção” os entrevistados relataram que a dificuldade nas vendas acontece com alguns produtos especificamente e a depender da época do ano.

Dos indicadores levantados o que obteve menor pontuação foi “Outras fontes de renda” onde 5 empresas relataram possuir outras fontes de renda tão ou mais

importantes quanto a exercida na propriedade dois informaram que possuem outra fonte de renda, no entanto a vitivinicultura é a mais importante e outros dois entrevistados informaram que a renda é exclusiva da propriedade.

Figura 9- Indicadores de sustentabilidade pela dimensão econômica das nove empresas.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

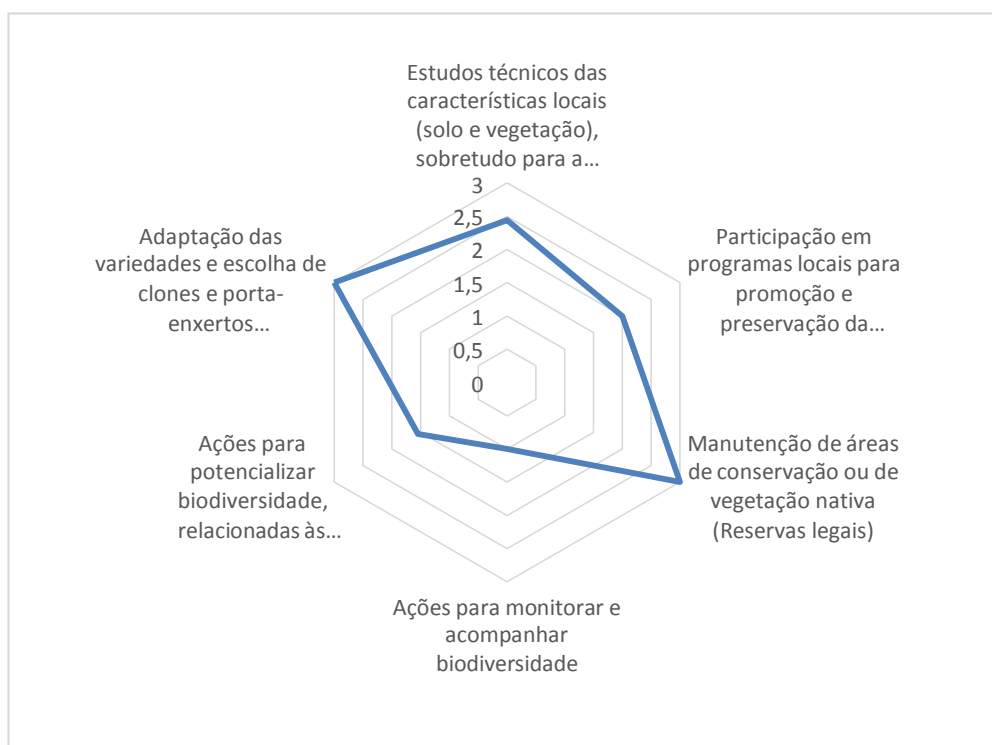
Para viabilizar a discussão dos indicadores ambientais os mesmo foram agrupados em 5 diretrizes: Local, Biodiversidade e Cultivares (Figura 10); Resíduos sólidos (Figura 11); Gestão da água, energia e ar (Figura 12); Efluentes; Áreas do entorno (Figura 13) e utilização de agroquímicos (Figura 14).

Referente ao Local, Biodiversidade e Cultivares, na Figura 10, os indicadores “Manutenção de áreas de conservação ou de vegetação nativa (Reservas legais)” e “Adaptação das variedades e escolha de clones e porta enxerto considerando as condições locais” obtiveram pontuação máxima (3 pontos), todas as empresas respeitam na íntegra a preservação e conservação das áreas destinadas a vegetação nativa das propriedades bem como os entrevistados relataram utilizar variedades anteriormente testadas e comprovadas sua compatibilidade com a região, sendo que duas delas também fazem esse estudo da propriedade. O indicador “Estudo técnico das características locais (solo e vegetação)”, sobretudo para implantação do vinhedo destacou-se como segunda maior pontuação média (2,11 pontos).

O indicador “Participação em programas locais para promoção e preservação da biodiversidade” obteve média de 2 pontos, os entrevistados declararam como maiores dificuldades em participar dessas ações a distância das propriedades dos locais onde em sua grande maioria ocorrem os eventos (Petrolina-PE e Juazeiro-BA), a comunicação da ocorrência desses programas onde muitos nem sempre ficam cientes do acontecimento, outros relataram não ter conhecimento desse tipo de evento localmente, e como ponto positivo foi citado a ocorrência de eventos online.

O indicador com pior média (1 ponto) foi “Ações para potencializar a biodiversidade, relacionadas às áreas de entorno ou vinhedo”, nenhuma empresa entrevistada realiza essas ações e 5 das 9 entrevistadas relataram desconhecimento de ações nesse sentido.

Figura 10 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Local, biodiversidade e cultivares das nove empresas.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Com relação aos Indicadores Ambientais Resíduos Sólidos, Figura 11, o índice que se destacou foi “Disposição das embalagens de produtos químicos e agroquímicos” (2,66 pontos), seguido pelo “Ações de redução e reutilização” (2,11 pontos), durante as visitas e entrevistas foi possível observar que existe um cuidado de todas as empresas em acondicionar de forma correta as embalagens utilizadas no

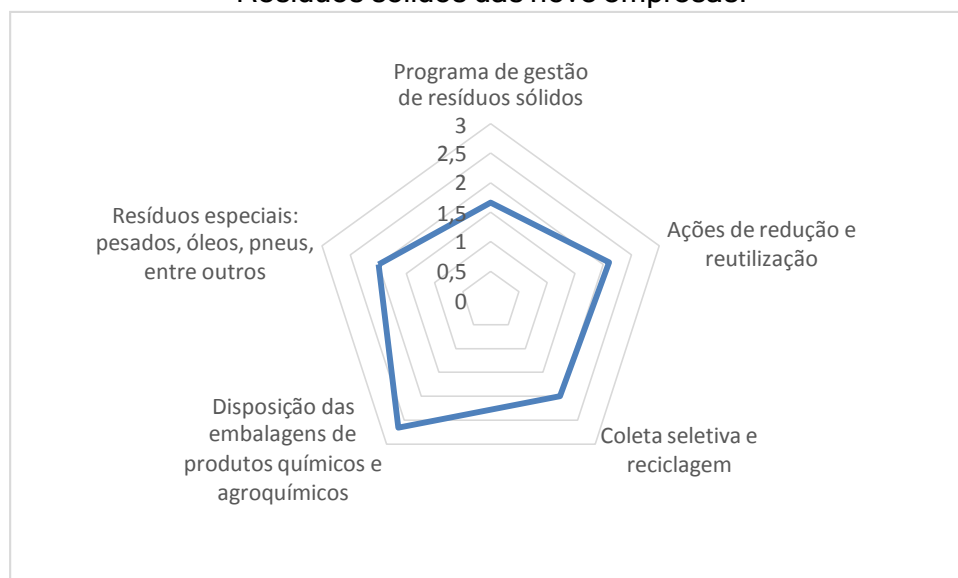
entanto uma empresa declarou não descartar corretamente as embalagens e outra declarou reutilizar algumas embalagens no entanto sempre observando o conteúdo original do produto (se é tóxico ou não).

O INPEV declarou que em 2022 recolheu 52.538 toneladas de embalagens de agrotóxicos, onde 92,6% foram recicladas e 7,4% incineradas, destacando que 80% das embalagens de defensivos comercializadas anualmente no país retornaram ao Sistema Campo Limpo, tendo, assim, a destinação ambientalmente correta (INPEV, 2022).

Os indicador “Resíduos especiais: pesados, óleos, pneus entre outros” obteve pontuação média 2, vale salientar que o óleo extraído do motor e equipamento industriais recebe o nome de óleo lubrificante usado ou contaminado, sendo conhecido por “óleo queimado” (PASCOAL et al., 2020). Ele é um resíduo perigoso pois sua composição encontram-se elementos tóxicos, tais como chumbo, cromo, cádmio e arsênio, provenientes tanto da formulação do produto, como do motor ou equipamento onde foi utilizado, trazendo riscos à saúde humana e ambiental.

O indicador “Coleta seletiva e reciclagem” (Figura 11), obteve média 2, e apenas a empresa 1 declarou ter controle e destinar corretamente todos os resíduos gerados nessa categoria na propriedade. O indicador “Programa de gestão de resíduos sólidos” obteve a menor média (1,66 pontos), foi relatado por 6 empresas que eles tentam gerir os resíduos, mas que não existe um programa para isso e as demais empresas relataram não ter nenhuma atividade que encaminhe de forma sistemática e efetiva os resíduos.

Figura 11 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Resíduos sólidos das nove empresas.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Dos 10 indicadores ambientais relativos a Gestão da água (Figura 12), energia e ar dois obtiveram pontuação máxima (3 pontos), foram eles: “Controle de água para consumo humano” e “Controle de água na indústria”, todos os entrevistados relataram que a água de consumo humano é tratada e filtrada e a água utilizada na indústria é tratada. O segundo indicador mais bem pontuado foi “Registro e controle do consumo de energia” onde apenas uma empresa não assinalou a pontuação máxima. Com pontuação média de 2,55 destaca-se o indicador “Poluição difusa e emissões de produtos químicos”.

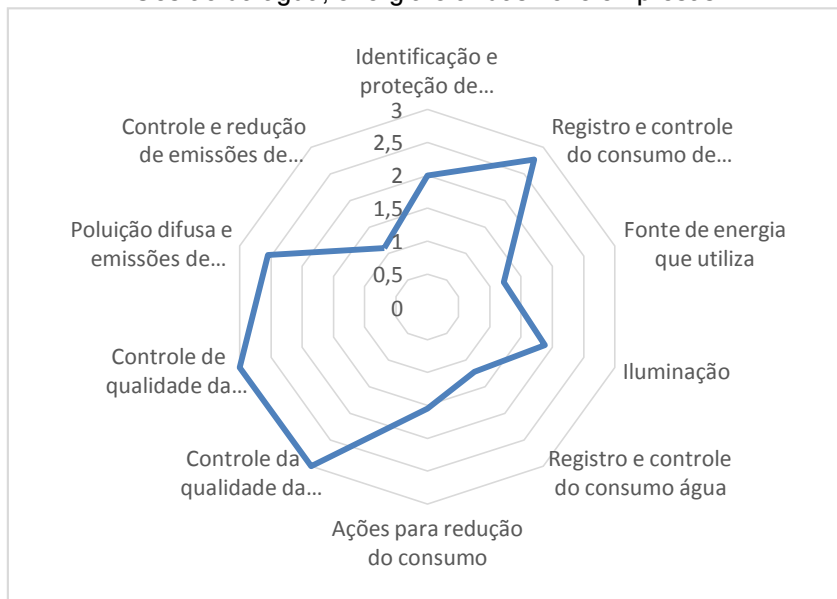
O indicador “Iluminação” com pontuação média 1,88 demonstrou que as estruturas prediais da indústria de modo geral não favorecem a iluminação natural, sendo necessário muitas vezes acender a luz artificial a depender do espaço. No indicador “Fonte de energia que utiliza” apenas uma empresa faz uso de outra fonte de energia (solar), no entanto foi possível observar a preocupação de todos os entrevistados quanto ao indicador levantado e 4 empresas estavam nos trâmites de adquirir e instalar energia solar.

Os indicadores “Ações para redução do consumo de água” e “Registro e controle do consumo de água” obtiveram médias de 1,55 e 1,22 respectivamente, durante a entrevista foi possível observar que não existe nenhuma medida de registro, controle ou tentativa de redução de consumo de água.

O indicador que obteve menor média foi “Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa” (1,11 pontos), apenas um entrevistado relatou que a empresa

vêm tomando medidas para reduzir a emissão de gases do efeito estufa.

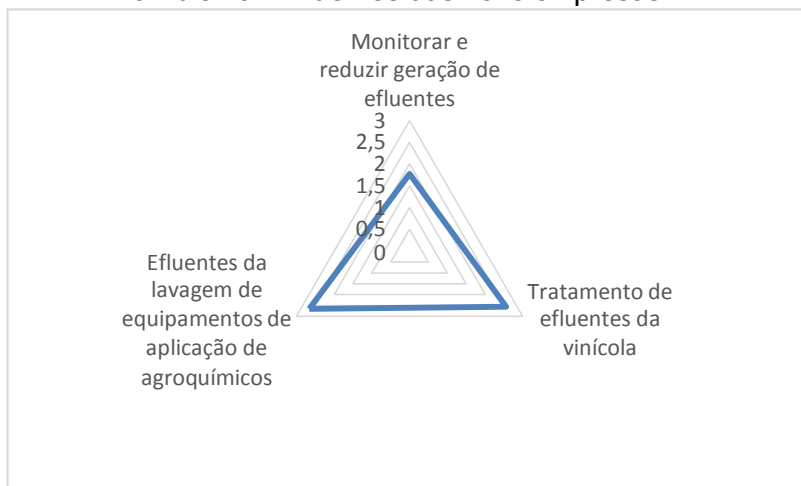
Figura 12 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Gestão da água, energia e ar das nove empresas.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Referente aos indicadores ambientais de Efluentes (Figura 13) o que obteve maior pontuação (2,66 pontos) foi “Efluentes da lavagem de equipamentos e aplicação de agrotóxicos” seguido do “Tratamento de efluentes da vinícola” (2,55 pontos) e por fim o indicador “Monitorar e reduzir geração de efluentes” (2,33 pontos).

Figura 13 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Efluentes das nove empresas.

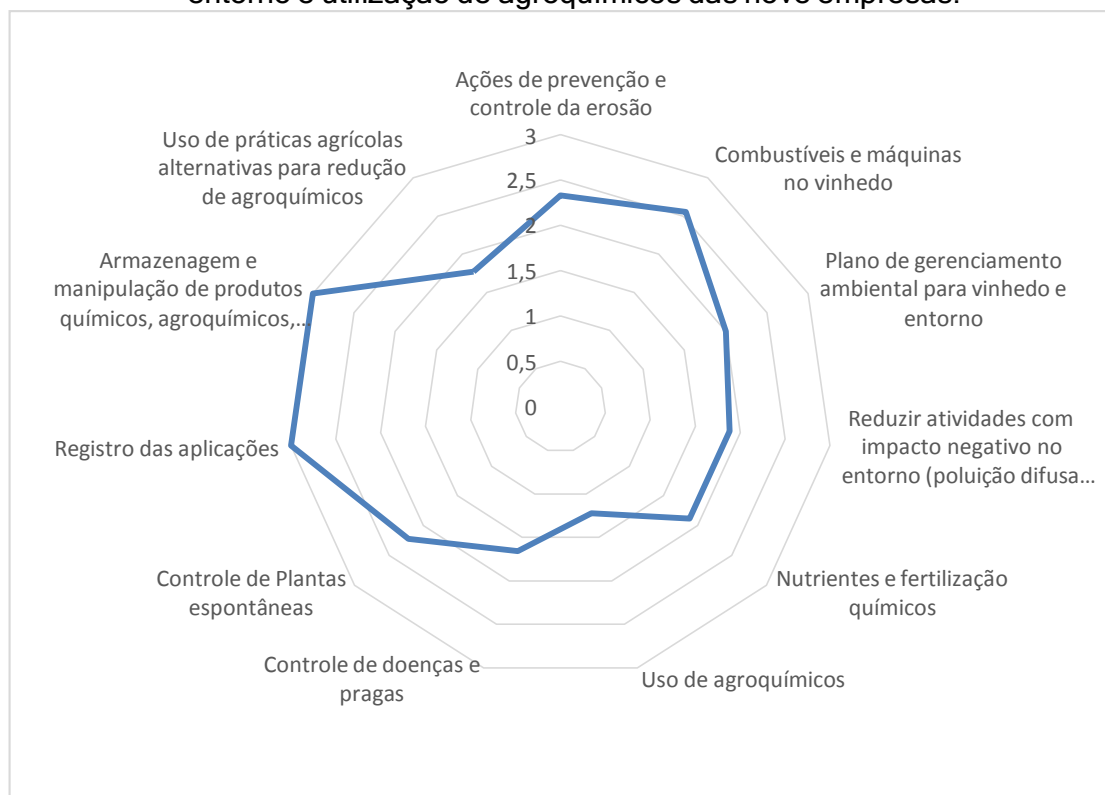


Fonte: elaborado pelo autor (2023).

A Figura 14 contempla os indicadores ambientais- Áreas do entorno e utilização de agroquímicos, os indicadores que apresentaram maiores médias foram “Registros de aplicações” e “Armazenagem e manipulação de produtos químicos e agroquímicos” (3 pontos), onde é possível constatar um cuidado de todos os entrevistados em registrar, armazenar e manipular os insumos utilizados na propriedade. Observa-se que o indicador “Uso de agroquímicos” obteve a menor pontuação (1,22 pontos) seguido do “uso de práticas alternativa para redução de agroquímicos (1,77 pontos).

É importante salientar que o indicador “Uso de agroquímicos” como única ferramenta no controle de pragas, plantas daninhas e doenças não é indicado. Atualmente diferentes técnicas podem ser aplicadas para a realização do manejo como o controle físico, biológico, mecânico e cultural. Quando aplicadas juntas, ou alternadas, essas técnicas formam o chamado manejo integrado (Santoro, 2020).

Figura 14 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão ambiental- Áreas do entorno e utilização de agroquímicos das nove empresas.



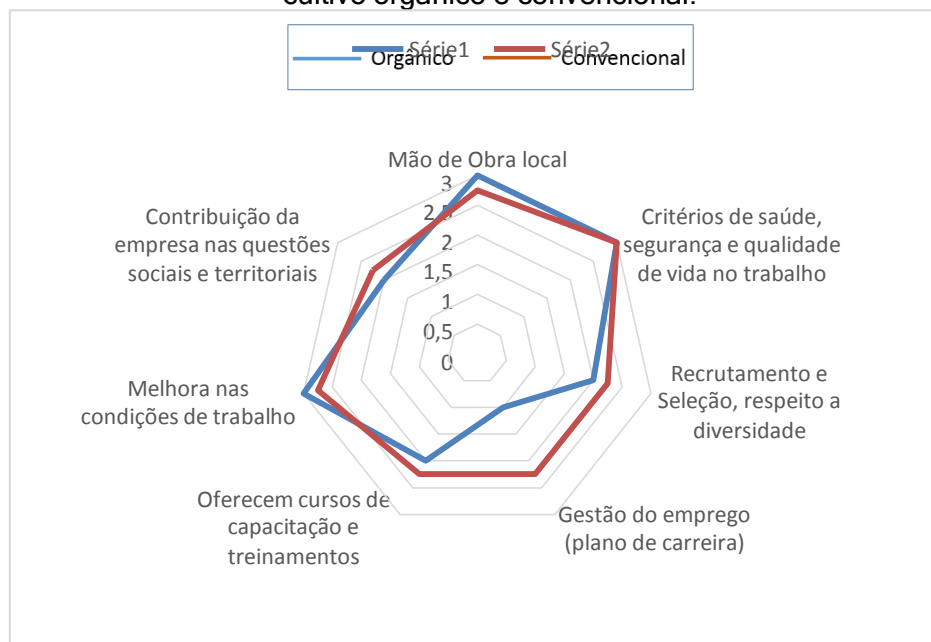
Fonte: elaborado pelo autor (2023).

7.4 Comparativo dos indicadores de sustentabilidade do agroecossistema orgânico x convencional

Nesta análise, utilizou-se os dados da vitivinícola orgânica e a média dos dados das vitivinícolas convencionais, onde os mesmos foram agrupados nas três dimensões da sustentabilidade para efeito de comparação entre as propriedades com diferentes sistemas de cultivo.

Dos sete indicadores de sustentabilidade social (Figura 15) o agroecossistema orgânico obteve nota máxima em 3 deles que foram “Mão de obra local”, “Critérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho” e “Melhoras nas condições de trabalho”.

Figura 15- Indicadores de sustentabilidade pela dimensão social de sistemas de cultivo orgânico e convencional.



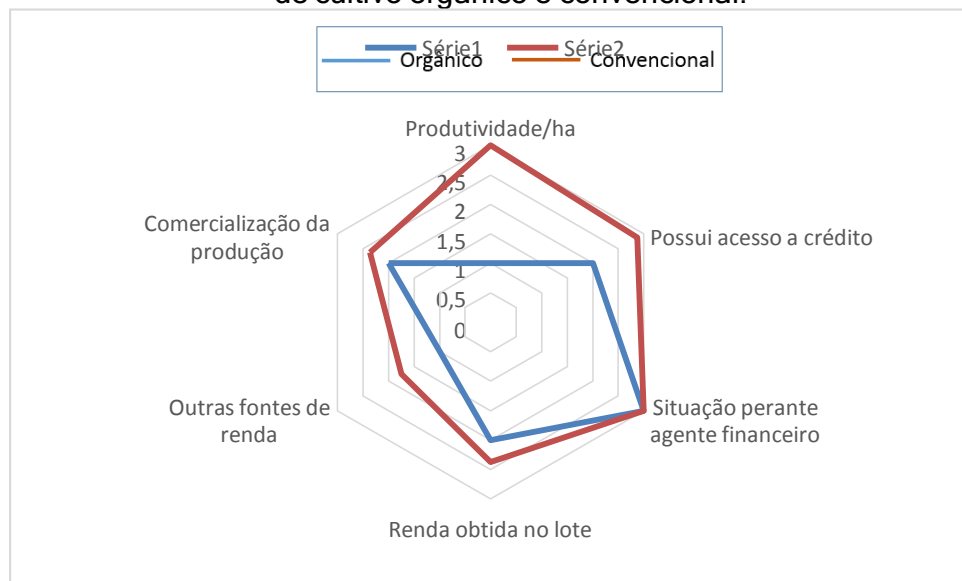
Fonte: elaborado pelo autor (2023).

A média dos agroecossistemas convencionais obtiveram nota máxima apenas no indicador “Critérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho”. Na propriedade orgânica toda a mão de obra é local e melhorias nas condições de trabalho são feitas assim que são identificadas as necessidades. O indicador “Gestão de emprego (plano de carreira)” destacou-se como a pior média obtida pela empresa orgânica (1 ponto), durante a entrevista foi verbalizado que não há muita rotatividade de funcionários bem como não é possível estabelecer um plano de carreira.

Ao comparar os dois agroecossistemas com relação aos indicadores econômicos (Figura 16) constatou-se que a propriedade orgânica obteve pontuação

mais baixa em 5 dos 6 indicadores levantados. A pontuação máxima foi atingida apenas pelo indicador “Situação perante agente financeiro” por ambos os sistemas de cultivo. Durante as entrevistas percebeu-se entre todos os entrevistados a preocupação e necessidade de estarem sempre em dias com os agentes financeiros a fim de sempre que necessário poderem recorrer aos mesmos.

Figura 16 - Indicadores de sustentabilidade pela dimensão econômica de sistemas de cultivo orgânico e convencional.

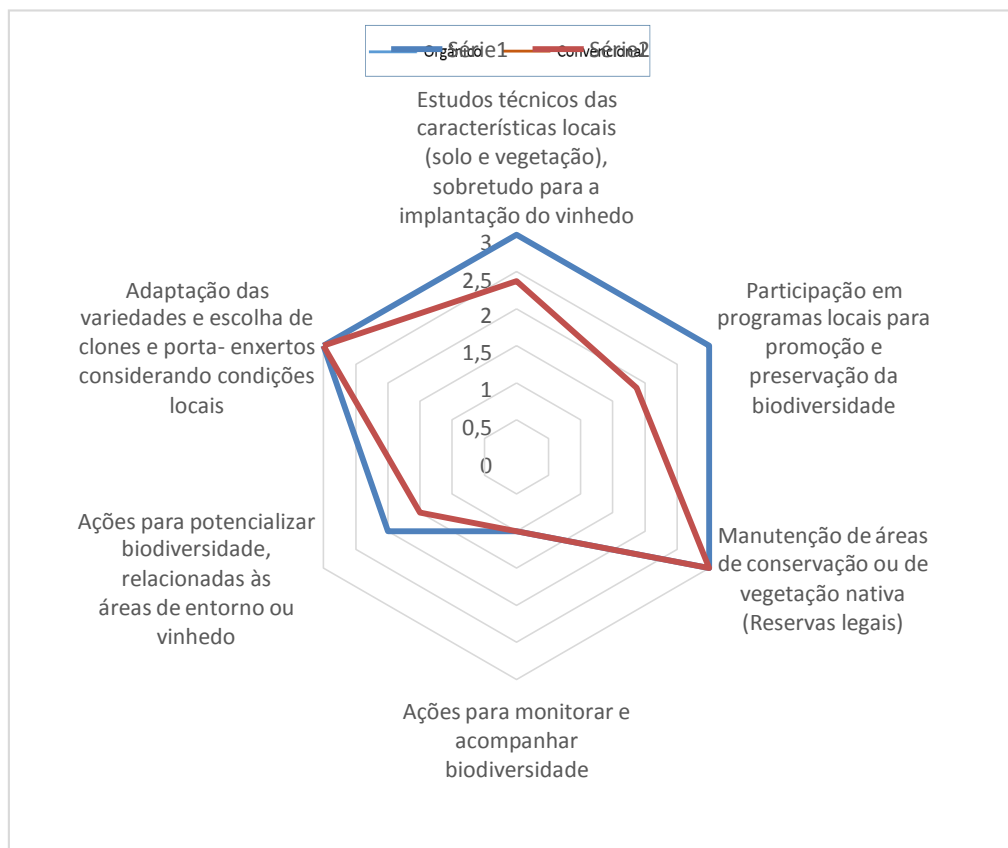


Fonte: elaborado pelo autor (2023).

O indicador “Acesso ao crédito”, as propriedades convencionais possuem maior facilidade em acessar esses recursos, enquanto que o argroecossistema orgânico relatou dificuldades nessa questão. Outro indicador importantíssimo que se constatou uma diferença grande entre os sistemas de cultivo foi o de “Produtividade/ha”, as propriedades convencionais possuem uma produtividade/ha média de 15 toneladas/ha enquanto a propriedade convencional possui produtividade média de 10 toneladas/ha.

Comparando os resultados dos indicadores ambientais relativos ao local, biodiversidade e cultivares (Figura 17), observa-se que dos 6 indicadores, a propriedade orgânica obteve pontuação máxima em 4, o indicador “Ações para potencializar biodiversidade, relacionadas às áreas do entorno” veio em seguida com pontuação 2.

Figura 17- Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional - Local, biodiversidade e cultivares.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

As médias das propriedades orgânicas e convencionais com mesma pontuação (3 pontos), foram: “Adaptação das variedades e escolha de clones e porta-enxertos considerando condições locais”, onde durante a entrevista todos os entrevistados declararam muito cuidado ao escolher as variedades sempre levando em consideração estudos realizados no território e 3 delas declararam ainda que fazem seus próprios testes dentro de suas áreas, e o outro indicador foi “Manutenção de áreas de conservação ou de vegetação nativa (reservas legais)” onde todos os entrevistados citaram fazer manutenção dessas áreas como manda a legislação.

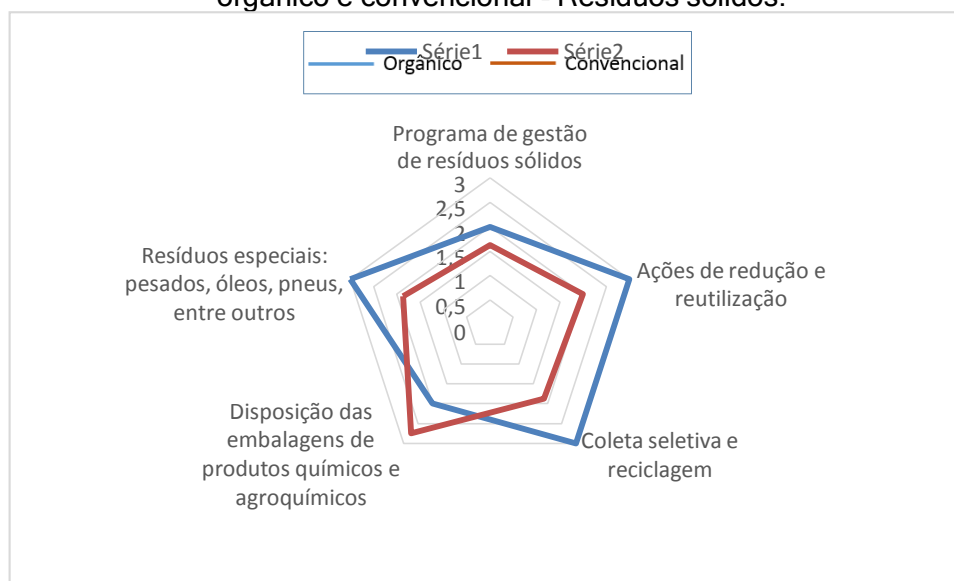
Com relação ao indicador “Estudo técnico das características locais (solo e vegetação) sobretudo para implantação do vinhedo” a propriedade orgânica obteve pontuação 3, as propriedades convencionais obtiveram média de 2,4.

No indicador “Ações para monitorar e acompanhar a biodiversidade” os dois sistemas de cultivo obtiveram a pior pontuação (1 ponto), os entrevistados declararam além de não fazerem, desconhecem ações que poderiam ser implantadas.

Na Figura 18 observa-se os indicadores ambientais relativos aos resíduos

sólidos, dos 5 indicadores levantados a propriedade orgânica obteve pontuação superior a convencional em 4 deles, que foram: “Programa de gestão de resíduos sólidos”, “Ações de redução e reutilização”, “Coleta seletiva”, “Coleta seletiva e reciclagem”.

Figura 18 - Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional - Resíduos sólidos.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

O indicador “Disposição das embalagens e produtos químicos” os agroecossistemas convencionais obtiveram média superior a orgânica, durante as entrevistas apenas 1 empresa convencional não estava disposta de maneira correta as embalagens de produtos químicos por estarem em processo de reorganização administrativa. A propriedade orgânica declarou que por trabalhar com produtos químicos que não são prejudiciais ao meio ambiente nem aos seres humanos, por vezes acabam que reutilizam as embalagens.

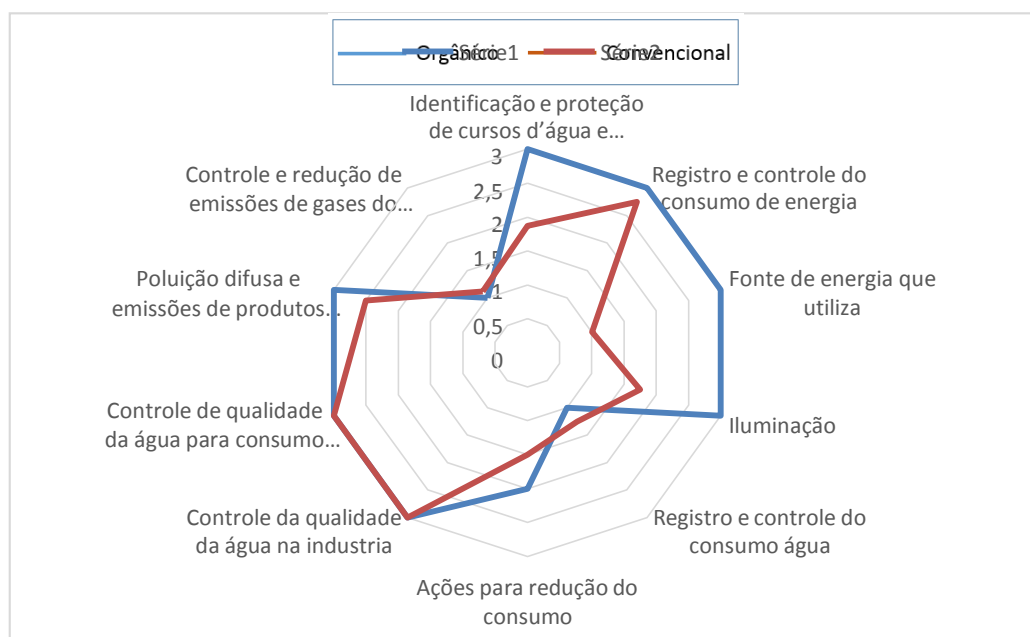
O indicador “Programa de gestão de resíduos sólidos” obteve as menores notas desse grupo (2, propriedade orgânica e 1,62, propriedade convencional), sendo que em ambos os sistemas de cultivo existem ações pontuais na gestão dos resíduos sólidos, no entanto nenhum possui um programa a ser seguido.

Esse grupo de 10 indicadores ambientais estão relacionados a gestão da água, energia e ar (Figura 19). Os indicadores que se destacaram com nota máxima (3 pontos) nos dois sistemas de produção foram “Controle da qualidade da água na indústria” e “Controle de qualidade da água para consumo”, onde todos informaram que a água utilizada na indústria é tratada e a água para consumo humano é tratada

e filtrada.

Com relação ao indicador “Registro e controle do consumo de água” as médias dos dois sistemas de cultivo ficaram abaixo de 2 pontos, ficou claro na entrevista que não existe um registro e controle no consumo desse bem e as ações para redução de consumo são pontuais.

Figura 19 - Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional- Gestão da água, energia e ar.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Esse grupo de 10 indicadores ambientais estão relacionados a gestão da água, energia e ar (Figura 19). Os indicadores que se destacaram com nota máxima (3 pontos) nos dois sistemas de produção foram “Controle da qualidade da água na indústria” e “Controle de qualidade da água para consumo”, onde todos informaram que a água utilizada na indústria é tratada e a água para consumo humano é tratada e filtrada. Com relação ao indicador “Registro e controle do consumo de água” as médias dos dois sistemas de cultivo ficaram abaixo de 2 pontos, ficou claro na entrevista que não existe um registro e controle no consumo desse bem e as ações para redução de consumo são pontuais.

Com relação aos indicadores “Registro e controle do consumo de energia”, “Fonte de energia que utiliza” e “Iluminação”, o agroecossistema orgânico obteve pontuação máxima (3 pontos), a mesma faz uso de energia alternativa (solar),

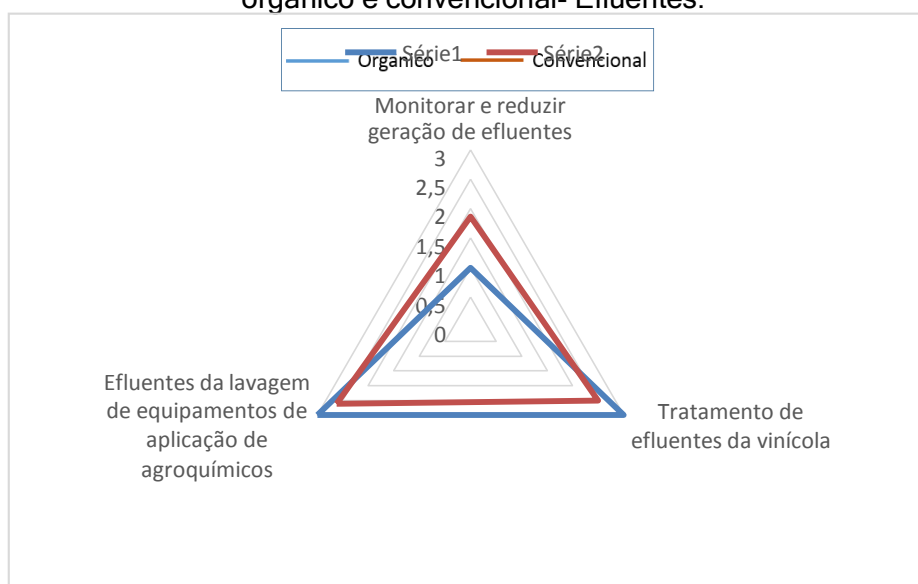
acompanha e controla mensalmente o consumo de energia através das faturas e planilha de excel e prioriza a iluminação natural.

A pontuação média do sistema convencional para os três indicadores anteriormente citados foram de 2 e 2,7 pontos, durante as entrevistas ficou claro as empresas fazem um acompanhamento e registro do consumo de energia e entendem a importância da utilização de outras fontes, inclusive algumas propriedades estavam finalizando o processo de aquisição/instalação desse sistema.

O indicador “Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa” foi o que obteve menor pontuação (1 ponto sistema orgânico e 1,12 sistema convencional), apenas um entrevistado do sistema convencional respondeu que a propriedade vem implementando ações para reduzir essas emissões.

Os indicadores ambientais relativos aos Efluentes vitivinícolas (Figura 20) mostram que sistema orgânico obteve pontuação máxima em 2 dos 3 indicadores, no indicador “Tratamento de efluentes vitivinícolas” todos os efluentes da indústria são levados a tanques de estabilização e os “Efluentes da lavagem de equipamentos de aplicação de produtos químicos” idem. No entanto obteve a menor pontuação (1 ponto) no indicador “Monitorar e reduzir a geração de efluentes”. No sistema convencional as maiores pontuações também foram nos “Tratamento de efluentes vitivinícolas” e “Efluentes de lavagem” (2,55 pontos e 2,62 respectivamente) seguidos do indicador “Monitorar e reduzir geração de efluentes” que obteve pontuação maior que a propriedade orgânica (2 pontos).

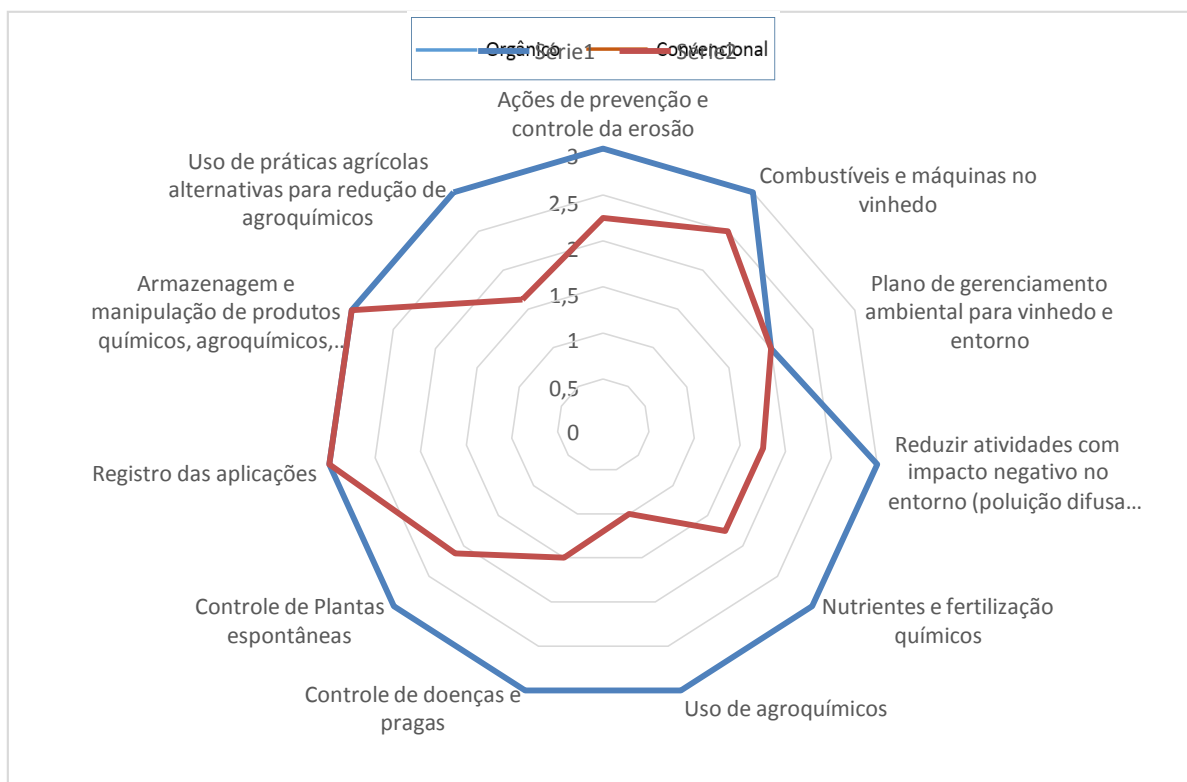
Figura 20- Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional- Efluentes.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Dos 11 indicadores ambientais relativos as áreas do entorno e utilização de agroquímicos (Figura 21) o sistema orgânico obteve pontuação máxima em 10 deles, o único indicador com pontuação 2 foi “Plano de gerenciamento ambiental para vinhedo e entorno”, onde o entrevistado citou fazer ações de gerenciamento no entanto não tem um plano formal a seguir. No sistema convencional a média mais baixa (1 ponto) foi do indicador “Uso de agroquímicos” e as maiores médias (3 pontos) nos indicadores “Registros das aplicações” e “Armazenagem e manipulação de produtos químicos” onde todos os entrevistados relataram um efetivo registro de produto, dose, data e aplicador bem como os agrotóxicos são armazenados e manipulados de acordo com a legislação vigente.

Figura 21– Indicadores de sustentabilidade ambiental de sistemas de cultivo orgânico e convencional - Área de entorno e utilização de agroquímicos.



Fonte: elaborado pelo autor (2023).

Portanto, independente do sistema de cultivo, todas as nove vitivinícolas encontram-se a caminho da sustentabilidade. As médias dos indicadores sociais e econômicos das propriedades convencionais foram superiores à da propriedade orgânica, já os indicadores ambientais, a propriedade orgânica obteve pontuação superior em todos os grupos de indicadores levantados.

7.5 Análises químicas comparativas de sucos e vinhos orgânicos e convencionais

7.5.1 Caracterização físico-química

As análises químicas realizadas demonstraram que todos os sucos (Tabela 8) e vinhos (Tabela 9) analisados encontravam-se dentro da legislação estabelecida para a classificação de cada produto (Brasil, 2018).

Tabela 8: Características físico-químicas de sucos orgânicos e convencionais elaborados no Vale do São Francisco.

Parâmetros	Sucos ^{1,2}			
	SO ₁	SC ₂	SC ₃	SC ₄
pH	3,310a	3,510d	3,480c	3,417b
Maltose (g/L)	0,342 ^a	0,217b	0,236b	0,209b
Glicose (g/L)	150,607b	176,901 ^a	116,049c	113,112c
Frutose (g/L)	151,831b	185,140 ^a	114,885c	113,077c
Açúcares Totais (g/L)	302,773b	362,258 ^a	231,17c	226,398c
Ac. Málico (g/L)	4,126b	5,479 ^a	0,0c	5,883 ^a
Ac. Succinico (g/L)	0,459d	1,311a	0,631c	0,799b
Ac. Formico (g/L)	0,217b	0,157c	0,327a	0,127d
Ac. Propionico (g/L)	3,619bc	7,500 ^a	3,163c	3,985b
Ac. Acético (g/L)	0,170 ^a	0,370c	0,190 ^a	0,250b
Glicerol (v/v%)	0,048 ^a	0,001b	0,047 ^a	0,005b
Etanol (v/v%)	0,066 ^a	0,0c	0,051b	0,0c

¹Valores médios. ²Letras diferentes na mesma linha representam sucos com diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey ($p \leq 0,05$). SO₁ - Suco de uva orgânico; SC₂, SC₃ e SC₄ - Sucos de uva convencionais.

Tabela 9: Características físico-químicas de vinhos orgânicos e convencionais produzidos no Vale do São Francisco.

Parâmetros	Vinhos ^{1,2}				
	VO ₁	VO ₂	VC ₃	VC ₄	VC ₅
pH	3,677c	3,980a	3,733bc	3,953 ^a	3,873ab
Maltose (g/L)	0,060d	0,849b	0,451c	0,985 ^a	0,390c
Frutose (g/L)	0,0c	0,0c	0,0c	0,619b	3,046a
Rahmnose (g/L)	0,0c	0,014c	0,0c	1,398a	0,568b
Açúcares Totais	0,060	0,863	0,451	3,002	4,004
Ac. Málico (g/L)	0,0b	0,0b	0,0b	0,0b	0,249 ^a
Ac. Succinico (g/L)	9,970a	5,727b	3,501c	3,118c	5,277b
Ac. Lático (g/L)	6,789a	6,763a	5,832b	4,669c	5,007c
Ac. Formico (g/L)	0,0a	0,013a	0,0a	0,0a	0,0a
Ac. Acético (g/L)	0,649b	0,402c	0,615b	0,658b	0,804a
Ac. Propionico (g/L)	0,712ab	0,774 ^a	0,642ab	0,630ab	0,358b
Ac. Volátil (g/L)	0,683c	0,567e	0,657d	1,057 ^a	1,010b

%Glicerol (v/v%)	1,068ab	1,290 ^a	1,072ab	1,144ab	1,014b
%Etanol (v/v%)	9,475ab	10,214 ^a	8,948bc	9,944 ^a	8,385c
%Álcool Total (v/v%)	10,543	11,504	10,02	11,088	9,399
SO ₂ Livre (g L ⁻¹)	0,002c	0,008bc	0,0c	0,024 ^a	0,013b
SO ₂ Total (g L ⁻¹)	0,033b	0,033b	0,038b	0,060 ^a	0,065 ^a

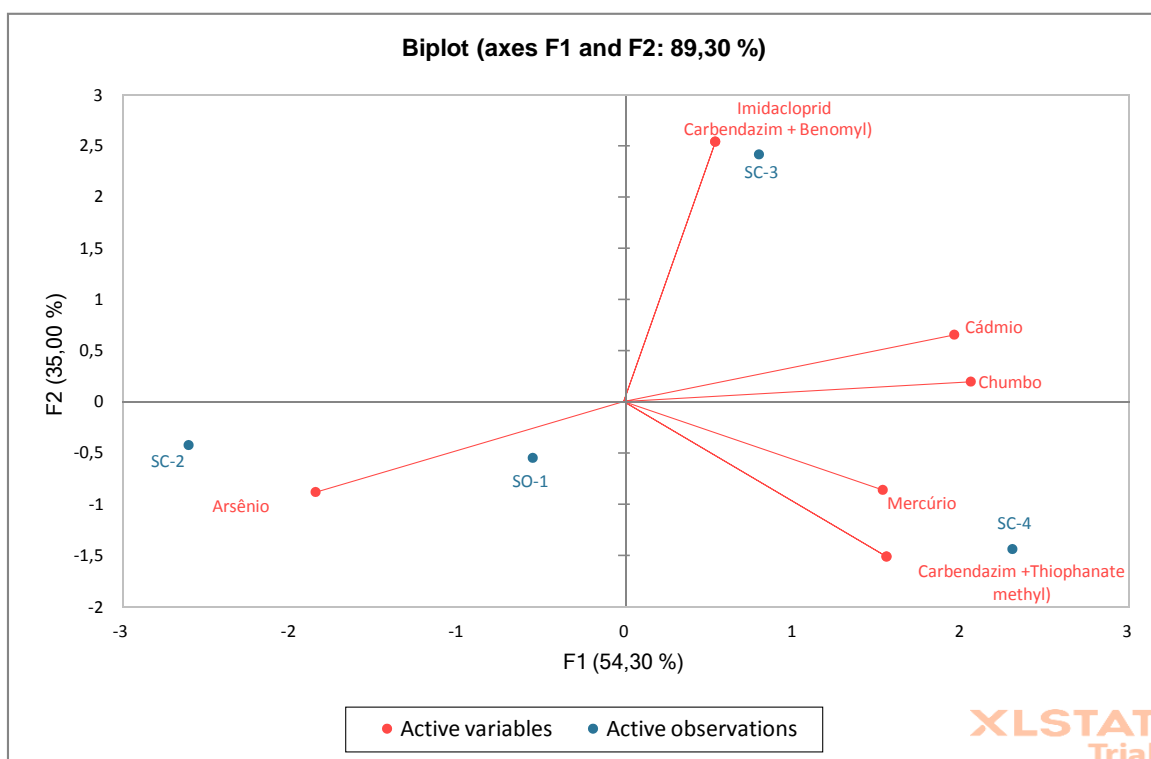
¹Valores médios. ²Letras diferentes na mesma linha representam sucos com diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey ($p \leq 0,05$). VO₁ e VO₂ - Vinhos orgânicos; VC₃, VC₄ e VC₅ - Vinhos convencionais.

7.5.2 Resultados analíticos para metais e agrotóxicos em sucos

Com base nos resultados das análises de metais e agrotóxicos a componente principal I (Figura 22) explicou 54,30% da variação das amostras com relação aos resíduos de agrotóxicos e metais nos sucos integrais analisados, já a Componente Principal II explicou 35 % da variação das amostras.

A componente principal I - CP1 separou os sucos SO-1 e SC-2 dos sucos SC-3 e SC-4, os vetores dos resíduos de agrotóxicos e os metais cádmio, chumbo e mercúrio apresentaram-se do lado positivo do eixo juntamente com os sucos SC-3 e SC-4, enquanto o vetor do metal pesado arsênio apresentou-se no lado negativo do eixo juntamente com os sucos SO-1 e SC-2.

Figura 22: Análise de Componentes Principais (ACP) dos agrotóxicos e metais nos sucos orgânicos e convencionais determinados pelos métodos multirresíduo e AOAC, LQAPT015/ICPOES respectivamente.



O suco orgânico SO-1 e suco convencional SC-2 não apresentaram resíduos de agrotóxicos enquanto os sucos convencionais SC-3 e SC-4 apresentam resíduos de agrotóxicos dentro do limite estabelecido pela legislação (Tabela 10). Das moléculas encontradas nas amostras uma é do grupo dos inseticidas (Imidacloprid) e três são do grupo dos fungicidas: Carbendazim + Thiophanate methyl, Thiophanate methyl, Carbendazim + Benomyl.

Tabela 10: Resíduos de agrotóxicos e metais em sucos orgânicos e convencionais produzidos no Vale do São Francisco.

Amostras	Mg/L							
	Carbendazim + Thiophanate methyl	Thiophanate methyl	Carbendazim + Benomyl	Imidacloprid	Arsênio	Cádmio	Chumbo	Mercúrio
SO1	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,053 a	0,014 ab	0,087 b	0,025 a
SC2	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,047 a	0,003 b	0,030 c	0,024 a
SC3	0,000 b	0,000 b	0,023 a	0,016 a	0,043 a	0,030 a	0,120 ab	0,025 a
SC4	0,063 a	0,019 a	0,000 b	0,000 b	0,047 a	0,023 a	0,130 a	0,025 a

Letras diferentes na mesma coluna representam sucos com diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey ($p \leq 0,05$). SO₁ - Suco orgânico; SC₂, SC₃ e SC₄ - Sucus convencionais.

Na 12ª Reunião Extraordinária Pública de 2022 a ANVISA suspendeu o uso do carbendazim em todo território nacional. Essa medida visa proteger a saúde da população e dos trabalhadores rurais, considerando os riscos decorrentes do uso dessa molécula

Por ser um agrotóxico proibido, o resíduo do carbendazim encontrado em uma amostra de suco são presumivelmente um produto da degradação do *thiophanate methyl* que também estava presente.

O Limite Máximo de Resíduo (LMR) determinado pela ANVISA para os agrotóxicos encontrados nos sucos são: Thiophanate methyl 0,7mg/kg, imidacloprid 1,0 mg/kg. Todos os sucos convencionais apresentaram concentrações dos agrotóxicos dentro do LMR determinado pela ANVISA.

A viticultura é uma das culturas mais intensivas em pesticidas em todo o mundo, concentrando a maior parte do uso de agrotóxicos em vários países europeus (Alonso González et al., 2021), na região do Vale do Submédio São Francisco bem como nas outras regiões vitivinícolas brasileiras as características climáticas favorecem o aparecimento de doenças nas videiras afetando diferentes processos fisiológicos da planta e, conseqüentemente, a produção e/ou a qualidade dos frutos produzidos (Spósito, et al., 2021).

Amorim et al., (2021) descrevem como principais doenças que acometem as videiras antracnose, míldio, óidio e ferrugem e para combater-las no sistema convencional de cultivo faz-se o uso intensivo e generalizado de fungicidas tanto no início do ciclo como no final para proteger a videira e obter com sucesso uvas de qualidade durante a colheita, esse pode ser o motivo pelo qual resíduos dessa classe de agrotóxicos tenham sido encontrados nos produtos analisados.

A não detecção de resíduos de agrotóxicos no suco orgânico era esperado visto que não se faz uso desses produtos nesse sistema de cultivo, no entanto dos três sucos convencionais analisados um não apresentou resíduo e dois apresentaram dentro dos limites estabelecidos, as possíveis causas podem ser: super dosagem, época de aplicação ou não cumprimento do período de carência dos produtos utilizados.

É importante frisar que existem métodos alternativos de controle dessas doenças que poderiam ser priorizadas pelas empresas através da implementação de boas práticas na condução de vinhedos, como eliminação de restos culturais, arejamento e insolação dos parreirais dentre outros.

No entanto vale ratificar que os limites dos valores de agrotóxicos não foram ultrapassados, evidenciando que existem boas práticas nos usos dos agrotóxicos e uma tendência de sustentabilidade.

Pesquisas vem sendo desenvolvidas em diversos centros a fim de se desenvolver cultivares de *Vitis vinifera* resistentes ao míldio, as variedades variedades PIWI (sigla alemã para resistência a fungos – Pilzwiderstands - fähigen) possuem mais de 85% de *Vitis vinifera* em sua genealogia; produzem uvas de alta qualidade e apresentam elevada resistência ao míldio. Na Europa essas cultivares já estão sendo utilizadas e no sul do Brasil estão em fase de adaptação (Spósito et al., 2021).

No tocante a presença de metais nos sucos, o Ministério da Saúde (2022) estabelece os limites máximos de presença para alguns metais em sucos e néctares como Arsênio 0,1 mg/L, Cádmio e Chumbo 0,05 mg/L. O suco orgânico SO-1 e os convencionais SC-3 e SC-4 apresentaram valores chumbo superiores aos permitidos pela legislação de 0,087 mg/L, 0,120 mg/L e 0,130 mg/L o que merece uma atenção.

As contaminações por metais podem ocorrer tanto na indústria como ainda em campo. É importante salientar que as atividades desenvolvidas na indústria de elaboração e armazenamento dos produtos são possíveis vias de contaminação

por metais (CAMPOS et al., 2010). Entretanto, o controle de qualidade industrial é uma importante ferramenta para monitorar todas as etapas de processamentos das bebidas e detectar possíveis contaminações (MOHAMED et al., 2020), devendo ser implementada e acompanhada por todas as vinícolas.

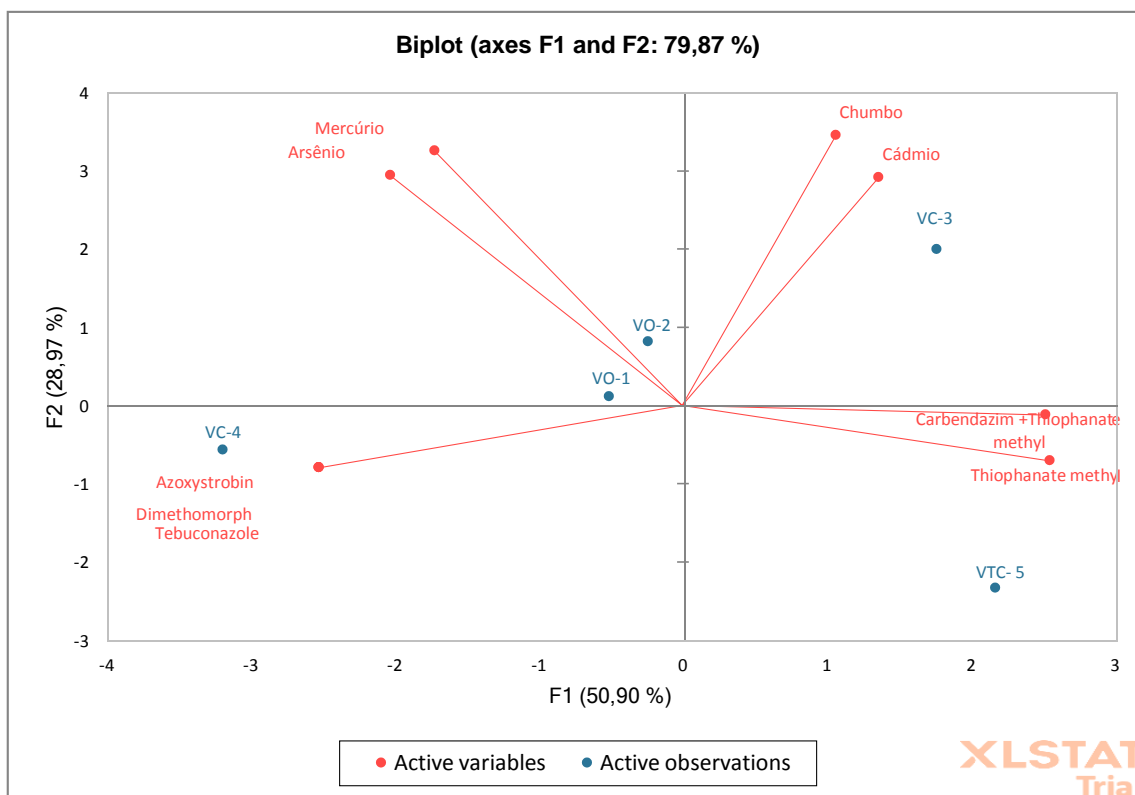
Metais podem estar presentes em áreas agrícolas de forma natural, como por exemplo a sedimentação de rochas e por deposição atmosférica e também por origem antropogênica, devido às interferências humanas, tais como: mineração, resíduos industriais e urbanos não tratados e a utilização de agentes agroquímicos contaminados (SALEM et al., 2020). Além disso, as atividades antropogênicas favorecem a propagação de inúmeras substâncias para áreas ambientais e agrícolas, principalmente se essas estiverem próximas de zonas urbanas e industriais, elevando a possibilidade de contaminação durante o cultivo.

São considerados metais tóxicos aqueles que não são essenciais para o organismo humano e que apresentam certa toxicidade até mesmo em baixas concentrações (ZHAO et al., 2021). O chumbo portanto é um metal tóxico capaz de causar danos severos aos humanos, sendo considerado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como um dos dez principais produtos químicos de grande preocupação para a saúde pública (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2019). Por isso a partir dos resultados levantados é importante que se volte uma atenção especial para esse metal.

7.5.3 Resultados analíticos para agrotóxicos e metais em vinhos orgânicos e convencionais

Com base nos resultados das análises de metais e agrotóxicos o componente principal I (Figura 23) explicou que o componente principal I explicou 50,90% da variação das amostras com relação aos resíduos de agrotóxicos e metais nos vinhos analisados, já a Componente Principal II explicou 28,97 % da variação das amostras.

Figura 23: Análise de Componentes Principais (ACP) dos agrotóxicos e metais nos vinhos orgânicos e convencionais determinados pelos métodos multirresíduo e AOAC, LQAPT015/ICPOES respectivamente.



O componente principal I explicou 50,90% da variação das amostras com relação aos resíduos de agrotóxicos e metais nos vinhos analisados, já a Componente Principal II explicou 28,97 % da variação das amostras.

A componente principal I- CP1 separou os vinhos VO-2, VO-1 e VC-4 dos vinhos VC-5 e VC-3, os vetores dos resíduos de agrotóxicos e os metais cádmio e chumbo apresentaram-se do lado positivo do eixo juntamente com os vinho VC-5 e VC-3, enquanto o vetor dos metais mercúrio e arsênio apresentaram-se no lado negativo do eixo juntamente com os vinhos VO-1, VO- 2 e VC-4.

Os vinhos orgânicos VO-1 e VO-2 não apresentaram resíduos de agrotóxicos enquanto que os vinhos convencionais VC-3, VC-4 e VC-5 apresentam resíduos de agrotóxicos dentro do limite estabelecido pela legislação (Tabela 11).

Os presença de resíduos de agrotóxicos estão intrinsecamente relacionados com as condições climáticas para a produção de vinho (Esteve-Turrillas et al., 2016).

Estudos anteriores tendiam a relatar níveis mais baixos de agrotóxicos pois o número de substâncias analisadas era significativamente menor, no presente trabalho constatou que 40% das amostras estavam livres de agrotóxicos, enquanto que 60,0% apresentavam duas moléculas de resíduos.

Dentre as moléculas pesquisadas foram detectados resíduos de fungicidas sistêmicos: *Carbendazim (Carbendazim +Thiophanate methyl)*, *Thiophanate methyl*, *Azoxystrobin*, *Dimethomorph* e *Tebuconazole*).

Tabela 11: Resíduos de agrotóxicos e metais em vinhos orgânicos e convencionais produzidos no Vale do São Francisco.

Amostras	Mg/L								
	Carbendazim +Thiophanate methyl	Thiophanate methyl	Azoxystrobin	Dimethomorph	Tebuconazole	Arsênio	Cádmio	Chumbo	Mercúrio
VO-1	0,000 c	0,000 c	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,063 a	0,006 b	0,120 d	0,025 a
VO-2	0,000 c	0,000 c	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,060 a	0,020 b	1,440 b	0,025 a
VC-3	0,113 a	0,066 b	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,060 a	0,270 a	2,283 a	0,025 a
VC-4	0,000 c	0,000 c	0,015 a	0,026 a	0,015 a	0,066 a	0,008 b	0,186 c	0,025 a
VC-5	0,101 b	0,075 a	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,000 b	0,000 e	0,000 b

Letras diferentes na mesma coluna representam vinhos com diferenças significativas de acordo com o teste de Tukey ($p \leq 0,05$). VO-1 e VO-2 – Vinhos orgânicos; VC-3, VC-4 e VC-5 – Sucos vinhos convencionais.

Por ser um agrotóxico proibido, o resíduo do carbendazim encontrado nas duas amostras de vinho são presumivelmente um produto da degradação do *thiophanate methyl* que também estava presente.

O Limite Máximo de Resíduo (LMR) determinado pela ANVISA para esses agrotóxicos são: Thiophanate methyl 0,7 mg/kg, Azoxystrobin 1,0 mg/kg, Dimethomorph 2,0 mg/kg e Tebuconazole 2,0 mg/kg. Todos os vinhos convencionais apresentaram concentrações dos agrotóxicos dentro do LMR determinado pela ANVISA, no entanto Rotter et al., (2018) alerta que o efeito combinado de vários resíduos de pesticidas na saúde humana ainda não foi explorado em profundidade.

Apesar dos vinhos estarem abaixo dos LMRs e serem seguros para consumo humano, a presença de agrotóxicos não autorizados (em duas amostras) ou seus metabólitos no vinhos é motivo de preocupação.

Cepo et al., (2018) comparam vinhos orgânicos e convencionais elaborados na Nova Zelândia quanto a presença de agrotóxicos e relatam que os resíduos foram encontrados em 42% das amostras de alimentos cultivados convencionalmente (N = 307) e em 22% das amostras de alimentos orgânicos (N = 41) e Schusterova et al.,

(2021) confirmaram a presença de pesticidas não autorizados ou seus metabólitos em vinhos orgânicos croatas e internacionais engarrafados, no presente trabalho os resíduos foram encontrados apenas nos vinhos convencionais.

O maior número de pesticidas nos vinhos tintos tem sido visto repetidamente na literatura, provavelmente porque as peles são removidas dos vinhos brancos antes da fermentação e, portanto, transferem menos resíduos da uva para o vinho do que os tintos (Dumitriu et al., 2021).

O vinho convencional VC-5 não apresentou resíduo dos metais enquanto que os vinhos orgânicos VO-1, VO- 2 e os vinhos convencionais VC-3, e VC-4 apresentaram resíduos Arsênio, Cádmio, Chumbo e Mercúrio.

No presente trabalho, os metais foram detectados em ambos os sistemas de cultivo. Vale salientar que o parreiral pode estar contaminado de modo que o teor de metais dos solos dos vinhedos pode levar a sérios problemas na produtividade das plantas, na qualidade dos alimentos e colocar em risco a saúde humana (Zava et al., 2020).

Certos metais como ferro, cobre e zinco são essenciais no desenvolvimento biológico das plantas e outros metais são extremamente tóxicos mesmo que em pequenas quantidades, como Pb, As, Ni, Cr, Hg, V, Co, Mo e Cd (Geany et al, 2013).

A presença do Arsênio nos vinhos pode ser proveniente do solo onde se cultiva as videiras a partir do uso de agrotóxicos como herbicidas e fungicidas, principalmente como arseniato de sódio (Jaganathan, 2001;Herce-Pagliai et al., 2002), bem como pode ser oriundo da indústria com a utilização de bentonites ou a partir da sua biometilação pelas leveduras durante a fermentação alcoólica (Catarino,2006).

A partir dos resultados obtidos não é possível determinar a origem desse contaminante. Dos cinco vinhos analisados, quatro apresentaram resíduos de arsênio dentro do limite permitido pela legislação (Quadro 5). Catariono et al., (2006a) ao comparar o teor desse metal em vinho relataram que normalmente os valores detectados são inferiores a 0,02 mg/L, no entanto, vinhos que tenham como matéria prima uvas tratadas com sais arseniosos podem apresentar teores mais elevados (Ribéreau-Gayon et al., 1998).

O limite máximo para a concentração de arsênio no vinho é de 0,2 mg/L (OIV, 2020). Quando em concentrações superiores a 1 mg/L constitui perigo para a saúde humana. Os valores de arsênio encontrados estão abaixo dos valores permitidos.

O cádmio é um dos metais mais estudados em vinhos por ser extremamente tóxico, bioacumulativo e cancerígeno podendo ser absorvido pelo corpo humano

através da via respiratória, oral e cutânea (Larsen et al., 2002). Associado ao minério de zinco o cádmio muitas vezes pode ser absorvido pelas raízes das videiras. Seus resíduos quando detectados em vinhos e sucos estão relacionados geralmente a sua aplicação industrial ou à poluição atmosférica, a produtos fitossanitários, ao contato com materiais com zinco e aço inoxidável (Catarino, 2000).

Dos cinco vinhos analisados quatro apresentaram resíduos de cádmio com valores entre 0,005 mg/L e 0,270 mg/L. O vinho orgânico VO- 2 e o vinho convencional VC-3 apresentaram valores acima do permitido pelo ministério que é de 0,01 mg/L.

Quanto a presença de chumbo o vinho orgânico VO-1 obteve um valor de 0,120 mg/L dentro do valor máximo determinado de 0,15 mg/L. O vinho orgânico VO - 2 e os vinhos convencionais VC-3 e VC-4 apresentaram valores superiores ao permitido de 1,44 mg/L, 2,283 mg/L e 0,182 mg/L, respectivamente, valores superiores aos encontrados por Catarino, 2000; Larsen et al., 2002; Castiñeira et al., 2004; Jos et al., 2004 e Lima et al., 2004, que é de 0,1mg/L

O Chumbo é um dos metais pesados mais tóxicos listados em poluentes industriais, oferecendo sérios riscos à saúde dos seres humanos, podendo afetar as funções do sistema nervoso, cardiovascular, esquelético, reprodutivo e imunológico. Essas alterações funcionais podem desencadear doenças do trato gastrointestinal, fígado, rim e cérebro, estima-se que 70% do Pb (II) no organismo humano é proveniente da ingestão de alimentos e bebidas (HUANG, 2018).

A presença de Chumbo nos vinhos foi fator determinante para que a OIV em 1995 realizasse uma publicação que reuniu artigos de especialistas em segurança alimentar da Subcomissão de Nutrição e Saúde, em colaboração com a Subcomissão de Métodos de Análise (OIV, 1995).

Além das fontes de contaminação no campo, é possível ocorrer também durante a fermentação alcoólica e nas etapas seguintes a vinificação pode ocorrer uma redução nos níveis a partir da precipitação sob a forma de sulfuretos, por adsorção e absorção das leveduras e por precipitação com macromoléculas do vinho.

Portanto é de suma importância acompanhar a quantidade nesse metal tanto no sucos como nos vinhos.

Quadro 5 - Níveis de ocorrência, limites máximos permitidos OIV (2020) e fontes decontaminação de metais contaminantes no vinho.

Concentrações expressas em mg/L para Arsênio, Cádmo, chumbo e Mercúrio			
Metal contaminante	Limites máximos permitidos	Fontes de contaminação	Nº da referência bibliográfica
Arsênio (As)	0,2	Agrotóxicos como herbicidas e fungicidas principalmente contendo sais arseniosos, utilização de bentonites na indústria, biometilação pelas leveduras durante a fermentação alcoólica.	Jaganathan, 2001; Herce-Pagliai et al., 2002; Ribéreau-Gayon et al., 1998
Cádmio (Cd)	0,01	Poluição atmosférica, contacto com materiais de zinco e aço inóx, utilização de bentonite, uso de produtos fitossanitários.	Kristl et al., 2002; Lima et al., 2004; Hinojosa et al., 1994; Huguet et al., 2004; Thiel et al., 2004.
Chumbo (Pb)	0,15	Poluição atmosférica (proximidade a vias rodoviárias, fundições e incineradoras), partículas de terra, arseniato de chumbo e determinados fungicidas, contacto com materiais de ligas metálicas contendo chumbo, materiais em bronze e latão, bombas com corpo em bronze, revestimentos cerâmicos, tintas, presença de soldaduras e estanhagens; cápsulas de Pb-Sn, garrafas de cristal, bentonite, operação de aguardentação	Eschnauer H., 1982; Pérez-Jordán et al., 1998; Taylor et al., 2003; Barbaste et al., 2003; Almeida et al., 2002; Bruno et al, 1994
Mercúrio (Hg)		Contaminação ambiental	Ribéreau-Gayon et al., 1998; Eschnauer H., 1982; Frías et al., 2003; Hinojosa et al., 1994; Pérez-Jordán et al., 1998;

7.6 Diretrizes de manejo sustentável para vitivinícolas no Vale do Submédio São Francisco

O desenvolvimento de diretrizes de sustentabilidade para vitivinícolas pode ser útil para minimizar os impactos causados pela exploração dessa atividade. A redução no consumo de energia e de água e a adoção de práticas e materiais que

reduzam o impacto causado pelas empresas constituem objetivos concretos para sustentabilidade local bem como das empresas.

É importante frisar que definir diretrizes de sustentabilidade para temas específicos como o desenvolvido nessa tese foi um grande desafio, já que há várias possibilidades de sistemas e de soluções. Além dos avanços tecnológicos relacionados à sustentabilidade, outros fatores que contribuem para tal cenário são a grandeza do território nacional e a variedade climática, bem como as especificidades de cada região, com isso tentou-se trazer soluções voltadas para a realidade do território estudado.

Os indicadores que se mostraram insustentáveis, ou seja, com pontuação menor que 2, (Tabela 12) foram selecionados e agrupados em uma cartilha com dez soluções sustentáveis específicas que contemplam os indicadores citados (APÊNDICE 3).

Tabela 12. Indicadores de sustentabilidade utilizados para a construção das diretrizes.

Indicadores de Sustentabilidade	Média
1- Iluminação	1,88
2- Reduzir atividades com impacto negativo no entorno (poluição difusa dos pulverizadores e ruído, entre outros)	1,88
3- Nutrientes e fertilização químicos	1,88
4- Monitorar e reduzir geração de efluentes	1,77
5- Uso de práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos	1,77
6- Outras fontes de renda	1,66
7- Programa de gestão de resíduos sólidos	1,66
8- Controle de doenças e pragas	1,66
9- Ações para potencializar biodiversidade, relacionadas às áreas de entorno ou vinhedo	1,55
10- Ações para redução do consumo água	1,55
11- Fonte de energia que utiliza	1,22
12- Registro e controle do consumo água	1,22

13- Uso de agroquímicos	1,22
14- Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa e emissões dos veículos	1,11
15- Ações para monitorar e acompanhar biodiversidade	1

Fonte: elaborado pelo autor (2023).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar o nível de sustentabilidade das vitivinícolas, os resultados não confirmam a hipótese levantada. As médias dos indicadores sociais e econômicos das propriedades convencionais foram superiores à da propriedade orgânica demonstrando estarem mais sustentáveis nesses dois aspectos. Com relação aos indicadores ambientais, a propriedade orgânica obteve pontuação superior em todos os grupos de indicadores levantados demonstrando encontrar-se mais sustentável nesse aspecto.

Todas as empresas, independente do sistema de cultivo, de acordo com a pontuação geral obtida encontram-se a caminho da sustentabilidade.

Após a comparação dos vinhos e sucos elaborados pelo sistema convencional e orgânico constatou-se que todos os produtos encontravam-se dentro dos padrões de identidade e qualidade exigidos independentemente do sistema de cultivo.

Os produtos elaborados pelo sistema de cultivo orgânico apresentaram-se livres de agrotóxicos, confirmando a hipótese levantada, e os convencionais atenderam a legislação. Ao passo que para metais, tanto o orgânico quanto os convencionais apresentaram-se semelhantes com relação aos resíduos nos sucos e vinhos analisados, com valores dentro da legislação exceto para o Chumbo.

Tendo em vista as diferentes possíveis vias de contaminação e propagação de metais em sucos e vinhos e considerando também os riscos que os contaminantes oferecem à saúde, a presença de chumbo nessas bebidas é uma problemática emergente que deve ser investigada para que os consumidores não sejam comprometidos.

Vale ressaltar que além da ausência de agrotóxicos nos produtos, a agricultura orgânica tem o valor agregado de regenerar solos poluídos e evitar futuras contaminações e novas derivas de agroquímicos para o meio ambiente.

Existe uma literatura escassa, mas crescente, comparando vinhos orgânicos e convencionais, e os dados aqui apresentados avançam o conhecimento sobre potenciais riscos ambientais e humanos e oferecem conselhos práticos úteis para a redução de resíduos e aumento da segurança alimentar.

Este estudo contribui, portanto, para a lacuna de pesquisas sobre a comparação dos impactos sociais, econômicos e ambientais causados por diferentes sistemas de cultivo na exploração vitivinícola no Vale do Submédio São Francisco, em particular, sobre a qualidade dos produtos elaborados pelos diferentes métodos de produção.

Outras pesquisas devem explorar mais profundamente a frequência de ocorrências desses contaminantes bem como as particularidades dos resíduos de agrotóxicos e metais encontrados e sua origem, sendo urgente um sistema de controle confiável que garanta as expectativas do consumidor sobre menos resíduos de pesticidas e metais em vinhos orgânicos e convencionais.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. O capital social dos territórios: repensando o desenvolvimento rural. **Economia aplicada**, v. 4, n. 2, p. 379-397, 2000.

ABRAMOVAY, Ricardo. Funções e medidas da ruralidade no desenvolvimento contemporâneo. 2000.

AGUIAR, Marcos Daniel Schmidt et al. Do desenvolvimento ao desenvolvimento territorial sustentável: os rumos da região do Vale do Taquari no início do século XXI. **Análise-Revista de Administração da PUCRS**, v. 20, n. 1, 2009.

ALMEIDA, C. Marisa; VASCONCELOS, M. Teresa SD. Vantagens e limitações do modo de operação semiquantitativo de um espectrômetro de massa com plasma indutivamente acoplado para análise multielementar de vinhos. *Analytica Chimica Acta* , v. 2, pág. 165-175, 2002.

Alonso González, P., Parga-Dans, E., Luzardo, OP, 2021. Grandes vendas, sem cenouras: avaliação da política de pesticidas na Espanha. *Colheita Prot.* 141, 105428.

JÚNIOR, Antonio F. Nogueira; AMORIM, Lilian; SPÓSITO, Marcel Bellato. Videiras requerem monitoramento e combate às doenças de início e fim de ciclo. 2021.

ANASTASSIADES, M. et al. Fast and easy multiresidue method for the determination of pesticide residues in produce by acetonitrile extraction/partitioning and dispersive solid-phase extraction. **Journal of AOAC International**, v. 86, p. 412-431, 2003.

ANVISA. Portaria n 3, de 16.1.1992: ratifica os termos das “diretrizes e orientações referentes à autorização de registros, renovação de registro e extensão de uso de agrotóxicos e afins - n 1, de 09.12.1991”, publicadas no D.O.U. em 13.12.1991. **Diário Oficial da União**, Brasil, 4 fev. 1992.

ARAÚJO, Adélia CP; NOGUEIRA, Diogo P.; AUGUSTO, Lia GS. Impacto dos praguicidas na saúde: estudo da cultura de tomate. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p. 309-313, 2000.

BAGNASCO, Arnaldo. Tre Italie: la problematica territoriale dello sviluppo italiano. **(No Title)**, 1977.

BARBASTE, Mireille; MEDINA, B.; PEREZ-TRUJILLO, J. P. Analysis of arsenic, lead and cadmium in wines from the Canary Islands, Spain, by ICP/MS. *Food Additives & Contaminants*, v. 20, n. 2, p. 141-148, 2003.

BARBOSA, E. Fruticultura alavanca empregos no Vale do São Francisco. Folha de Pernambuco. 2020. Acesso em 10.06.2023

BAUGHMAN, Adam T. et al. **Avaliação do impacto da vinificação na Califórnia** . 2000. Tese de Doutorado. MESM), Universidade da Califórnia, Santa Bárbara.

BENEDETO, Graziella; RUGANI, Benedetto; VÁZQUEZ-ROWE, Ian. Efeitos de recuperação devidos a escolhas económicas na avaliação da sustentabilidade ambiental do vinho. **Política alimentar** , v. 49, p. 167-173, 2014.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.07.007>

BENZIE, Íris FF; STRAIN, John J. A capacidade redutora férrica do plasma (FRAP) como medida do “poder antioxidante”: o ensaio FRAP. **Bioquímica analítica** , v. 239, n. 1, pág. 70-76, 1996.

BIASOTO, ACT et al. Efeitos da desfolha e desponte de ramos sobre a composição físico química de Syrah elaborados em dois ciclos de produção no Vale do São Francisco. 2014.

BORGES, Diego Echevengué; DUTRA, Luiz Cunha; SCHERER, Flávia Luciane. Meio ambiente e estratégia: um estudo multicaso no setor vitivinícola da região central do Rio Grande do Sul sob a perspectiva da teoria institucional. **Revista de Administração da UFSM**, v. 7, 2014.

BRUNO, Sérgio NF; CAMPOS, Reinaldo C.; CURTIUS, Adilson J. Determination of lead and arsenic in wines by electrothermal atomic absorption spectrometry. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, v. 9, n. 3, p. 341-344, 1994.

BRASIL. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Brasília. Brasília, DF: MAPA, 2003. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 20 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Região integrada de desenvolvimento – RIDE: Petrolina – Juazeiro. Brasília, DF: Ministério da Integração Nacional, 2011, p. 01. Disponível em: http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=e7f5d3d8-e874-4968-8dda210b04e07026&groupId=63635. Acesso em: 29 julho. 2023

BRASIL, Ministério da Agricultura e do abastecimento. Complementação dos padrões e identidade e qualidade do vinho e dos derivados da uva e do vinho. 2004. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.970.htm> Acesso em maio.2023

VASCONCELOS BOTELHO, R. et al. Benefícios ambientais e crescimento do mercado impulsionam vinhos biodinâmicos e orgânicos. **Revista Visão Agrícola**, v. 14, p. 95-98, 2021.

BOURN, Diane; PRESCOTT, John. Uma comparação do valor nutricional, qualidades sensoriais e segurança alimentar de alimentos produzidos organicamente e convencionalmente. **Resenhas críticas em ciência de alimentos e nutrição**, v. 42, n. 1, pág. 1-34, 2002.

BRAND-WILLIAMS, Wendy; CUVÉLIER, Marie-Elisabeth; BERSET, CLWT Uso de método de radicais livres para avaliar atividade antioxidante. **LWT-Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 1, pág. 25-30, 1995.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Lei Federal n. 10.831 de dezembro de 2003. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 dez 2003. Seção 1, p.11.

CALDAS, Eloisa Dutra; DE SOUZA, Luiz César Kenupp R. Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira. **Revista de Saúde Pública**, v. 34, p. 529-537, 2000.

CALLADO, Aldo Leonardo Cunha. Modelo de mensuração de sustentabilidade empresarial: uma aplicação em vinícolas localizadas na Serra Gaúcha. 2010.

CAMPOS, E. M. F. DE et al. Quantificação de minerais em sucos industrializados. *Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR*, [s. l.], p. 11 16, 2010.

CÂNDIDO, Gesinaldo de Ataíde et al. Avaliação da sustentabilidade de unidades de

produção agroecológicas: um estudo comparativo dos métodos Idea e Mesmis. **Ambiente & Sociedade**, v. 18, p. 99-120, 2015.

CARVALHO, J. C. Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento (1ª Edição). Lisboa: Edições Silabo. (2010).

CASTIÑEIRA, Maria del Mar et al. Classificação de vinhos brancos alemães com marca de origem certificada por técnicas de quantificação multielementar e reconhecimento de padrões. *Revista de Química Agrícola e Alimentar*, v. 10, pág. 2962-2974, 2004.

CATARINO, S. Levels of Lead and Cadmium in Wines. 2000. Tese de Doutorado. MSc Thesis, University of Porto, Porto, Portugal.

ČEPO, Dubravka Vitali et al. Diferenças nos níveis de pesticidas, metais, sulfitos e ocratoxina A entre vinhos produzidos organicamente e convencionalmente. **Química Alimentar**, v. 246, pág. 394-403, 2018.

CHELINHO, Sónia et al. Integrated ecological risk assessment of pesticides in tropical ecosystems: A case study with carbofuran in Brazil. **Environmental Toxicology and Chemistry**, v. 31, n. 2, p. 437-445, 2012.

CRISTO, Katherine L.; BURRITT, Roger L. Preocupações ambientais críticas na produção de vinho: uma revisão integrativa. **Revista Produção Mais Limpa**, v. 53, p. 232-242, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.04.007>

CLARO, Priscila Borin de Oliveira; CLARO, Danny Pimentel. Desenvolvimento de indicadores para monitoramento da sustentabilidade: o caso do café orgânico. **Revista de Administração da Universidade de São Paulo**, 2004.

COELHO, Emanuela Monteiro et al. Análise simultânea de açúcares e ácidos orgânicos em vinhos e sucos de uva por HPLC: Validação de método e caracterização de produtos do Nordeste do Brasil. **Jornal de Composição e Análise de Alimentos**, v. 66, p. 160- 167, 2018.

COMEX, STAT. Sistema de Estatísticas do Comércio exterior. Disponível em <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/geral>. Acesso em 15 de abril de 2023.

CORCINO, Cícero Oliveira et al. Avaliação do efeito do uso de agrotóxicos sobre a saúde de trabalhadores rurais da fruticultura irrigada. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 3117-3128, 2019. doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232018248.14422017>.

CORREIA, Rebert Coelho; ARAUJO, Jose Lincoln Pinheiro; CAVALCANTI, E. de B. A fruticultura como vetor de desenvolvimento: o caso dos municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA). In: **Congresso brasileiro de economia e sociologia rural**. 2001.

COSTA, JM et al. A viticultura moderna no sul da Europa: Vulnerabilidades e estratégias de adaptação à escassez de água. **Gestão da Água Agrícola**, v. 164, p. 18/05/2016. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.08.021>

DA CRUZ, Ana Carolina Rodrigues; DE MORAES FAYAL, Jardiane; SOARES, Jean Louchard Ferreira. Avaliação da sustentabilidade de uma piscicultura através do método mesmis: um estudo de caso, no município de Abaetetuba, Amazonia oriental. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 2, p. 5559-5570, 2020. Doi: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n2-016>

DUMITRIU, Georgiana-Diana; TEODOSIU, Carmem; COTEA, Valeriu V. Gestão de pesticidas da vinha aos vinhos: Foco na segurança do vinho e na remoção de pesticidas por tecnologias emergentes. **Uvas e Vinho** , pág. 1-27, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.103935>

DURAND, Marie-Hélène et al. Transição agroecológica: Um modelo de viabilidade para avaliar a restauração do solo. **Modelagem de recursos naturais** , v. 30, n. 3, pág. e12134, 2017. <https://doi.org/10.1111/nrm.12134>

EFSA, European Food Safety Authority. Eurobarômetro Especial – Onda EB91.3. Segurança Alimentar na UE. Comissão Europeia , Bruxelas. 2019.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/217150/tecnologias-para-o-desenvolvimento-sustentavel-da-producao-organica-de-uva-para-processamento-na-serra-gaucha>. Acesso em: 4 de março de 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/agricultura-e-meio-ambiente/qualidade/dinamica/agrotoxicos-no-brasil>. Acesso em: 5 de março de 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/indicacoes-geograficas-de-vinhos-do-brasil/ig-em-estruturacao/vale-do-sao-francisco>. Acesso em: 25 de abril de 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/70631492/embrapa-implanta-o-programa-uvras-de-pernambuco>,. Acesso em: 4 de março de 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/75819529/brasil-conquista-a-primeira-indicacao-geografica-de-vinhos-tropicais>, Acesso em: 27 de fevereiro de 2023.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/217150/tecnologias-para-o-desenvolvimento-sustentavel-da-producao-organica-de-uva-para-processamento-na-serra-gaucha>, Acesso em: 5 de março de 2023.

ESCHNAUER, H. [Ultra-micro nutrients in vine [composition]].[French]. Bulletin de l'OIV, 1982.

FALCADE, Ivanira. A paisagem como representação espacial: a paisagem vitícola como símbolo das indicações de procedência de vinhos das regiões Vale dos Vinhedos, Pinto Bandeira e Monte Belo (Brasil). 2011. Doi: <http://hdl.handle.net/10183/36052>

FAO/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. 1999. **El codex alimentarius**: directrices para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente Available at < <http://www.fao.org>. >

FERRARA, Carmem; DE FEO, Giovanni. Aplicação da avaliação do ciclo de vida ao sector vitivinícola: uma revisão crítica. **Sustentabilidade** , v. 10, n. 2, pág. 395, 2018. <https://doi.org/10.3390/su10020395>

FLORES, Shana Sabbado et al. L'Italie au dehors de l'Italie: un autre regard sur la viticulture italienne et ses répercussions au Brésil. **Territoires du vin**, n. 6, 2014. <http://preo.u-bourgogne.fr/territoiresduvin/index.php?id=799>

FLORES, Shana Sabbado. O que é sustentabilidade no mundo do vinho? Uma análise transnacional dos quadros de sustentabilidade do vinho. **Revista de produção mais limpa**, v. 172, p. 2301-2312, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.181>

FRIAS, S. et al. Selenium and mercury concentrations in sweet and dry bottled wines from the Canary Islands, Spain. *Food Additives & Contaminants*, v. 20, n. 3, p. 237-240, 2003.

JÚNIOR, Ivanildo Martins Formiga; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde; DO AMARAL, Viviane Souza. O cultivo de Melão no Assentamento São Romão em Mossoró/RN:: determinação dos indicadores de sustentabilidade através da metodologia MESMIS. **Sustainability in Debate**, v. 6, n. 1, p. 70-85, 2015. Doi: <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v6n1.2015.11720>

GABZDYLOVA, Barbora; RAFFENSPERGER, John F.; CASTKA, Pavel. Sustentabilidade na indústria vinícola da Nova Zelândia: motivadores, partes interessadas e práticas. **Revista de produção mais limpa**, v. 17, n. 11, pág. 992-998, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.02.015>

GADELHA, Sérgio Ricardo de Brito. Módulo 2: Conceitos Básicos de Economia e de Indicadores Socioeconômicos (Curso Introdução ao Estudo da Economia do Setor Público). 2017. Disponível em: <https://repositorio.enap.gov.br>

GEANA, Irina et al. Identificação da origem geográfica dos vinhos romenos por análise elementar ICP-MS. **Química dos Alimentos**, v. 138, n. 2-3, pág. 1125-1134, 2013. Doi: <https://www.journals.elsevier.com/food-chemist>

GILINSKY, JR, Armand et al. Perceived efficacy of sustainability strategies in the US, Italian, and Spanish wine industries: A comparative study. **International Journal of Wine Business Research**, v. 27, n. 3, p. 164-181, 2015. Doi: <https://doi.org/10.1108/IJWBR-10-2014-0047>

GUERRERO, Melchor Guzmán et al. Territorio y Universidad: simbiosis necesaria. **Cultura, Inovação e Território**, p. 35, 2009.

GONDIM, R. S. et al. Projeções de demanda hídrica para irrigação do meloeiro no Submédio São Francisco sob cenários de mudanças climáticas. 2013. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/972686>

G1 - Portal de notícias. (2017). Produção de vinhos está em alta nas vinícolas do Vale do São Francisco. Disponível em: <http://g1.globo.com/pe/petrolina-regiao/noticia/2017/03/producao-de-vinhos-esta-em-alta-nas-vinicolas-do-vale-do-sao-francisco.html>. Acessado em 25 de Abril de 2023

HARBERTSON, James F.; SPAYD, Sara. Medição de fenólicos na vinícola. **Jornal Americano de Enologia e Viticultura**, v. 57, n. 3, pág. 280-288, 2006. Doi: 10.5344/ajev.2006.57.3.280

HEIDRICH, Álvaro Luiz. Território, integração socioespacial, região, fragmentação e exclusão social. **Território e desenvolvimento: diferentes abordagens. Francisco Beltrão: UNIOESTE**, p. 37-66, 2004. Doi:

HERCE-PAGLIAI, C. et al. Determination of total arsenic, inorganic and organic arsenic species in wine. *Food Additives & Contaminants*, v. 19, n. 6, p. 542-546, 2002.

HINOJOSA, Martin et al. Etude de la présence de certains contaminants dans les vins espagnols. *Feuille Vert de l'OIV*, v. 965, p. 113, 1994.

Hoekstra Y. A., Chapagain K. A., Aldaya M.M., Mesfin M.M. (2011). The Water Footprint

Assessment Manual - Setting the Global Standard. **Earthscan**, London. Disponível em: https://waterfootprint.org/media/downloads/TheWaterFootprintAssessmentManual_2.pdf. Acessado em fevereiro de 2023

HUGUET, Mário E. Rivero; DEL URUGUAI, Laboratório Tecnológico. Monitoramento de Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Pb e Zn em Vinhos Finos Uruguaios por Espectroscopia de Absorção Atômica. *Espectroscopia Atômica*, v. 25, n. 4, pág. 177-184, 2004.

GAUCHA. Gaucha ao vivo. Porto Alegre-RS, 2020. <https://gauchazh.clicrbs.com.br/destemperados/bebidas/noticia/2015/06/o-mapa-do-vinho-no-brasil-ckbqvqil8006pi1sllhnn5yso.html>. Acesso em 03 de Março 2023.

HUANG, R. et al. Fabrication of an efficient surface ion-imprinted polymer based on sandwich-like graphene oxide composite materials for fast and selective removal of lead ions. *Colloids And Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, [s.l.], v. 566, p.218-228, abr. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.colsurfa.2019.01.011>.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Pesquisa Produção Agrícola Municipal. In: Sidra: sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: . Acesso em: 17 de março de 2021.

JAGANATHAN, James. Um teste aleatório de arsênico em vinhos de mesa usando espectrometria de absorção atômica eletrotérmica. *ESPECTROSCOPIA ATÔMICA-NORWALK CONNECTICUT-*, v. 2, pág. 280-283, 2001.

JEZIORNY, D.; ORTEGA, A. C. Desenvolvimento Territorial: a experiência do Vale dos Vinhedos na Serra Gaúcha. In: **SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, IV.**, 2008. Santa Cruz do Sul. Anais.Santa Cruz do Sul: UNISC, 2008, p. 1-30.

JOS, A. et al. Diferenciação de vinhos espumantes (cava e champanhe) de acordo com o seu conteúdo mineral. *Talanta*, v. 2, pág. 377-382, 2004.

KNOWLES, Laura; HILL, Richard. Environmental initiatives in South African wineries: a comparison between small and large wineries. **Eco-Management and Auditing: The Journal of Corporate Environmental Management**, v. 8, n. 4, p. 210-228, 2001. Doi:

<https://doi.org/10.1002/ema.163>

KOTAKA, Elia Tie. **Contribuições para a construção de diretrizes de avaliação do risco toxicológico de agrotóxicos.** 2000. Tese de Doutorado. [sn]. DOI: <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2000.202461>

KRISTL, Janja; VEBER, Marjan; SLEKOVEC, Metka. The application of ETAAS to the determination of Cr, Pb and Cd in samples taken during different stages of the winemaking process. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, v. 373, p. 200-204, 2002.

LARSEN, Erik H. et al. Monitoring the content and intake of trace elements from food in Denmark. **Food Additives & Contaminants**, v. 19, n. 1, p. 33-46, 2002. Doi: <https://doi.org/10.1080/02652030110087447>

LIMA, María Teresa Ribeiro et al. Determinação de chumbo e cádmio em solos de vinha, uva e vinhos dos Açores. *OENO Um*, v. 3, pág. 163-170, 2004.

LIMA, João Policarpo Rodrigues. Cachaça artesanal e vinhos finos no Nordeste: desafios, potencialidades e indicações de políticas. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 37, n. 4, p. 609-628, 2006. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/ren/article/view/668>

LEE, Jungmin et al. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. **Journal of AOAC international**, v. 88, n. 5, p. 1269-1278, 2005. Doi: <https://doi.org/10.1093/jaoac/88.5.1269>

Lucas, M. R., Ramos, I. J., Barroso, J. L. (2018). Wines of Alentejo Sustainability Programme, **41 World Congress of Vine and Wine**, 19-23 November, Punta del Este, Uruguay.

LOUREIRO, João Paulo Borges et al. Avaliação de sistemas de manejo de recursos naturais com base em indicadores de sustentabilidade: uma revisão sistemática da literatura sobre o uso do método MESMIS. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e538986067-e538986067, 2020. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.6067>

Lourenço RC. **Discussão sobre o risco das interações de agrotóxicos na dieta brasileira**. São Paulo; 2003. Dissertação de Mestrado - Faculdade de Saúde Pública da USP.

MACÊDO, Helenize Carlos de. Avaliação de indicadores socioambientais em municípios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe-PE: contribuições para o ordenamento territorial. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/39260>

MARIANI, Angela; VASTOLA, Antonella. Sustainable winegrowing: Current perspectives. **International Journal of Wine Research**, p. 37-48, 2015. Doi: <https://doi.org/10.2147/IJWR.S68003>

MASERA, Osmar; ASTIER, Marta; LÓPEZ-RIDAURA, Santiago. El marco de evaluación MESMIS. México: GIRA-Mundi-Prensa, 2000.

MEDEIROS, N.; MACHADO, L.; LISBOA, R. S. Identification of organic and biodynamic grape and wine producers in Southern Brazil. In: 37th WORLD CONGRESS OF VINE AND WINE AND 12th GENERAL ASSEMBLY OF THE OIV. **BIO Web of Conferences**, 2014. Disponível em: 10.1051/bioconf/20140303005. Acesso em: 02 Março. 2022

MELLO, Loiva Maria Ribeiro; DOS SANTOS, André Carlos Cao. Nova cultivar BRS Lorena: relatório de avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa. 2022. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1145549>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. Brasília; MAPA, 2003. Disponível em: agrofit.agricultura.gov.br. Acesso em: 12 maio. 2021

Ministério da Saúde - MS Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA Este texto não substitui o(s) publicado(s) em Diário Oficial da União. INSTRUÇÃO NORMATIVA - IN Nº 160, DE 1º DE JULHO DE 2022 (Publicada no DOU nº 126, de 6 de julho de 2022)

MOHAMED, F. et al. ICP-OES assisted determination of the metal content of some fruit juices from Yemen's market. *Heliyon*, [s. l.], v. 6, n. 9, p. e 04908, 2020.

MOSCOVICI, D.; REED, A. Comparando as certificações de sustentabilidade do vinho ao redor do mundo: história, status e oportunidade. *J. Vinho Res.* 29 (1), 1-25, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1080/09571264.2018.1433138>

NÓBREGA, I. N. S. F. Crescimento e desenvolvimento da fruticultura irrigada no Vale do São Francisco. **Monografia, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE, Brasil**, 2004.

OIV. (2020). Compendium of international methods of wine and musts analysis. *Population: Organisation Internationale de la Vigne et du Vin*, 2, 115-126, 277-27

OIV, International Organization of Vine and Wine. Compendium of international methods of wine and must analysis, 2021. Disponível em <https://www.oiv.int/en/technical-standards-anddocuments/methods-of-analysis/compendium-of-international-methods-of-analysis-of-winesand-musts-2-vol>. Acesso em 17 de fevereiro de 2022.

OHMART, Cliff et al. Innovative outreach increases adoption of sustainable winegrowing practices in Lodi region. **California agriculture**, v. 62, n. 4, p. 142-147, 2008. Doi: <https://doi.org/10.3733/ca.v062n04p142>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Lead poisoning and health. Disponível em: <<https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>>. Acesso em: 11 ago. 2021.

PÉREZ-JORDÁN, Mercedes Yolanda et al. Inductively coupled plasma mass spectrometry analysis of wines. *Journal of Analytical Atomic Spectrometry*, v. 14, n. 1, p. 33-39, 1999.

PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

PSVA. (2017). Plano de Sustentabilidade dos Vinhos do alentejo. Disponível em: <http://sustentabilidade.vinhosdoalentejo.pt>. Acessado em: 10 de janeiro de 2021

PULLMAN, Madeleine E.; MALONI, Michael J.; DILLARD, Jesse. Sustainability practices in food supply chains: how is wine different?. **Journal of Wine Research**, v. 21, n. 1, p. 35-56, 2010. Doi: <https://doi.org/10.1080/09571264.2010.495853>

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.

REIJNTJES, Coen; HAVERKORT, Bertus; WATERS-BAYER, Ann. **Agricultura para o futuro: uma introdução à agricultura sustentável e de baixo uso de insumos externos**. AS-PTA, 1994.

RE, Roberta et al. Atividade antioxidante aplicando um ensaio melhorado de descoloração de cátions radicais ABTS. **Biologia e medicina dos radicais livres**, v. 9-10, pág. 1231-1237, 1999. Doi: [https://doi.org/10.1016/S0891-5849\(98\)00315-3](https://doi.org/10.1016/S0891-5849(98)00315-3)

OLIVEIRA R.; Luiz Augusto et al. Panorama sobre o uso de agrotóxicos no Brasil (2009-2019): Riscos, benefícios e alternativas. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 10, n. 2, 2022. Doi: <https://zenodo.org/record/7321800>

RIBEREAU-GAYON, Pascal et al. *Chimie du vin: stabilisation et traitements*. Paris: Dunod, p. 519, 1998.

RIBÉREAU-GAYON, P.; GLORIES, Y.; MAUJEAN, A.; DUBOURDIEU, D. *Handbook of enology: The chemistry of wine, stabilization and treatments*. 2 ed. **Chichester, Inglaterra: John Wiley & Sons Inc.**, 426p. 2006

SINGLETON, Vernon L.; ROSSI, Joseph A. Colorimetria de fenólicos totais com reagentes ácido fosfomolibdico-fosfotúngstico. **Revista Americana de Enologia e Viticultura**, v. 16, n. 3, pág. 144-158, 1965. Doi: 10.5344/ajev.1965.16.3.144

ROTTER, S.; BERONIUS, A.; BOOBIS, A.; HANBERG, A.; VAN KLAVEREN, J.; LUIJTEN, M., MACHERA, K.; Nikolopoulou, D.; VAN DER VOET, H.; ZILLIACUS, J. Visão geral sobre legislação e abordagens científicas para avaliação de risco de exposição combinada a vários produtos químicos: a potencial contribuição do EuroMix. *Crítico. Rev. Toxicol.* 48 (9), 796-814. 2018. Doi 10.1080/10408444.2018.1541964.

SALEM, M. A. et al. Assessment of physiochemical properties and concentration of heavy metals in agricultural soils fertilized with chemical fertilizers. *Heliyon*, [s. l.], v. 6, n. 10, p. e05224, 2020.

SANCHEZ, Gabriela Fernandez; MATOS, Márcia Monteiro. Marcos Metodológicos para sistematização de indicadores de sustentabilidade da agricultura. **(SYN) THESIS**, v. 5, n. 2, p. 255-266, 2012.

SANTANA-MAYOR, Álvaro et al. Comparison of pesticide residue levels in red wines from Canary Islands, Iberian Peninsula, and Cape Verde. **Foods**, v. 9, n. 11, p. 1555, 2020. Doi: 10.3390/alimentos9111555

SANTIAGO-BROWN, Irina et al. Avaliação da sustentabilidade na produção de uvas para vinho no novo mundo: Indicadores económicos, ambientais e sociais para empresas agrícolas. **Sustentabilidade**, v. 7, n. 7, pág. 8178-8204, 2015.. <https://doi.org/10.3390/su7078178>

SANTINI, Cristina; CAVICCHI, Alessio; CASINI, Leonardo. Sustentabilidade na indústria do vinho: questões-chave e tendências de investigação. **Economia Agrícola e Alimentar**, v. 1, pág. 1-14, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1186/2193-7532-1-9>

SANTORO. M. (2020). Agroquímicos: importância, problemas e alternativas. Disponível em: <https://blog.aegro.com.br/agroquimicos/>. Acessado em 06/05/2023

SANTOS, Elinaldo Leal et al. Desenvolvimento: um conceito em construção. **DRd-Desenvolvimento Regional em debate**, v. 2, n. 1, p. 44-61, 2012. Doi: <https://doi.org/10.24302/drd.v2i1.215>

SAQUET, Marcos Aurelio. Por uma abordagem territorial. **Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos**. São Paulo: Expressão Popular, p. 73-94, 2009.

SAUTIER, Marion et al. Sustentabilidade: uma ferramenta para governar a produção de vinho na Nova Zelândia?. **Revista Produção Mais Limpa**, v. 179, p. 347-356, 2018. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.194>

SCHUSTEROVA, Dana et al. Resíduos de pesticidas e seus metabolitos em uvas e vinhos de cultivo convencional e biológico. **Alimentos**, v. 10, n. 2, pág. 307, 2021. Doi: <https://doi.org/10.3390/foods10020307>

SCHUPHAN, Werner. Nutritional value of crops as influenced by organic and inorganic fertilizer treatments: results of 12 years' experiments with vegetables (1960- 1972). **Qualitas Plantarum**, v. 23, p. 333-358, 1974.

SILVA, JMA da; REZENDE, Alberto Martins; SILVA, CAB da. Condicionantes do desenvolvimento do pólo agroindustrial de Petrolina/Juazeiro. **Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza**, v. 31, n. 1, p. 48-64, 2000.

SILVA, L. M. S.; CAPORAL, F. R. Dossiê: Indicadores multidimensionais e avaliação de agroecossistemas familiares: adaptação e aplicação do MESMIS em território brasileiro. **RAF**, Belém, v. 11, n. 1, p. 212, jan./jun. 2017.

SILVA, M. S. L. da.; FERREIRA, G. B.; RIBEIRO, F. N. O uso da metodologia MESMIS na avaliação de agroecossistemas com barragem subterrânea. In: Congresso Internacional Interdisciplinar em Extensão Rural e Desenvolvimento – CIIERD 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171025/1/2017-109.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

DA SILVA, Luany Gabriely; CAMELO, Gerda Lúcia Pinheiro. Avaliação da sustentabilidade em agroecossistemas de produção de bananeira com a aplicação do método MESMIS. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, v. 9, n. 9, pág. e783998007- e783998007, 2020. Doi: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.8007>

SMITH, Bob L. Alimentos orgânicos vs. alimentos de supermercado: níveis de elementos. **Revista de nutrição aplicada**, v. 45, n. 1, pág. 35-39, 1993.

SOUZA, Julio Seabra Inglez. Uvas Para o Brasil. São Paulo: Melhoramentos, 1969. 456 p.

SOARES FILHO, Romeu; DA CUNHA, João; PA, R. Agricultura de precisão: particularidades de sua adoção no sudoeste de Goiás-Brasil. **Engenharia Agrícola**, v. 35, p. 689-698, 2015. SOUZA, Nali de Jesus de. Desenvolvimento Econômico. 5ª ed.. São Paulo: Atlas, 2005

SOUZA, Angela Cristina Rocha de. Circuito da Cultura e a estruturação de um discurso: fazendo sentido do vinho do Vale do São Francisco. 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/589>

SOUZA, AP de O.; ALCÂNTARA, Rosane Lúcia C. Alimentos orgânicos: estratégias para o desenvolvimento do mercado. **Marketing e estratégia em agronegócios e alimentos. São Paulo: Atlas**, p. 332-347, 2003.

SOUZA E LIMA, F. A. N. de; PIGNATI, W. A.; PIGNATTI, M. G. A extensão do 'agro' e do tóxico: saúde e ambiente na terra indígena Marãiwatsédé, Mato Grosso. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 28, n. 1, p. 1-11, 2020.

STOPPELLI, Ilona Maria de Brito Sá; MAGALHÃES, Cláudio Picanço. Saúde e segurança alimentar: a questão dos agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 91-100, 2005. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232005000500012>.

SZOLNOKI, Gergely. Uma comparação transnacional de sustentabilidade na indústria do vinho. **Revista Produção Mais Limpa**, v. 53, p. 243-251, 2013. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.045>

TAYLOR, Vivien F.; LONGERICH, Henry P.; GREENOUGH, John D. Análise multielementar de vinhos canadenses por espectrometria de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS) e estatística multivariada. **Revista de Química Agrícola e Alimentar**, v. 4, pág. 856-860, 2003.

TAVARES, SCC de H.; LIMA, V. C. Metodologia de manejo de otimização do sistema de produção da videira na Zona da Mata de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 43., 2010, Cuiabá, MT. Anais... Cuiabá, MT: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, 2010..

TEIXEIRA, Jules Ramon Brito et al. Intoxicações por agrotóxicos de uso agrícola em estados do Nordeste brasileiro, 1999-2009. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 23, p. 497-508, 2014.

THIEL, Gabriela et al. Determinação de oligoelementos em vinhos e classificação de acordo com a sua proveniência. **Química analítica e bioanalítica**, v. 378, p. 1630-1636,

2004.

TOOR, Ramandeep K.; SAVAGE, Geoffrey P.; HEEB, Anuschka. Influência de diferentes tipos de fertilizantes nos principais componentes antioxidantes do tomate. **Revista de Composição e Análise de Alimentos** , v. 1, pág. 20-27, 2006. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2005.03.003>

VARSEI, Mohsen; POLYAKOVSKIY, Sergei. Projeto de rede de cadeia de suprimentos sustentável: um caso da indústria vinícola na Austrália. **Ômega** , v. 66, pág. 236-247, 2017. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.11.009>

VIANA, Arão Cardoso et al. Cerveja artesanal American Pale Ale: Influência de cepas de leveduras cervejeiras na composição química e capacidade antioxidante. **LWT** , v. 112317, 2021. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112317>

WILLER, Helga; LERNOUD, Júlia. **O mundo da agricultura orgânica. Estatísticas e tendências emergentes 2017** . Instituto de Pesquisa de Agricultura Orgânica FiBL e IFOAM-Organics International, 2017.

Wine Water Footprint. Disponível em <https://ipsantarem.wixsite.com/winewaterfootprint/activities>. Acessado em 28 de fevereiro de 2022.

ZAVA, Andrea et al. Rastreabilidade e autenticidade do vinho: Abordagens para avaliação da origem geográfica, casta e colheita. **Ciência e Técnica Vitivinícola** , 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/20568>

ZHAO, F.-J. et al. Toxic Metals and Metalloids: Uptake, Transport, Detoxification, Phytoremediation and Crop Improvement for Safer Food. *Molecular Plant*, [s. l.], 4 out. 2021.

APÊNDICE 1

Fórmula utilizado para levantar os principais indicadores a serem analisados.

Formulário usado para identificar os pontos positivos e negativos da propriedade rural que influenciam diretamente no alcance da produtividade, a estabilidade, a resiliência, a confiabilidade, a equidade, a adaptabilidade e a autogestão.

Doutoranda: Mariana Barros de Almeida

Esta entrevista tem como objetivo levantar, junto aos Engenheiros Agrônomo que trabalham com consultoria em uva na região, Enólogos que trabalham nas indústrias locais, vitivinicultores e ex viticultores, pesquisadores e professores da área, os pontos críticos (positivos e negativos) que estes relatam em relação aos seus agroecossistemas.

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do Entrevistado:	Telefone:
Empresa/Entidade:	

DIMENSÃO AMBIENTAL

Considerando fatores como Conservação de Solo, Disponibilidade e Qualidade da Água, Uso de Agrotóxicos, Formas de Produção e Conservação de Recursos Naturais, etc., relacione, quais os principais pontos positivos e negativos elencados rotineiramente pelo entrevistado.

Positivos:

Negativos:

DIMENSÃO SOCIAL

Considerando fatores como Saúde e Assistência Social, Condições Sanitárias, Educação, Habitação, Vida no Campo, Capacitação, Infraestrutura, Assistência Técnica, Sucessão, etc., relacione, quais os principais pontos positivos e negativos elencados rotineiramente pelos produtores rurais.

Positivos:

Negativos:

DIMENSÃO ECONÔMICA

Considerando fatores como Crédito, Produtividade, Rentabilidade, Controles Financeiros, Adaptação a Mudanças Tecnológicas, etc., relacione, quais são os principais pontos positivos e negativos elencados rotineiramente pelos produtores rurais.

Positivos:

Negativos:

APÊNDICE 2

Ficha avaliativa com os temas, diretrizes e indicadores levantados.

	Temas	Diretrizes e indicadores	Parâmetros		
			1	2	3
Aspectos Sociais	Gestão de recursos humanos	• Mão de obra escolaridade	Analfabeto	Ensino fundamental	Ensino médio/superior
		• Critérios de saúde, segurança e qualidade de vida no trabalho (tais como uso de equipamentos de proteção individual nas operações [EPI] e prevenção de acidentes)	Não faz	Parcialmente	Todas as atividades
		• Recrutamento e seleção, respeito à diversidade	Não faz	Parcialmente	Faz ativamente
		• Treinamento e educação ambiental	Não oferecem	Esporadicamente (com intervalo maior que 1 ano)	Anualmente
	Engajamento social	• Gestão do emprego	Não possui plano de carreira	Possui parcialmente plano de carreira	Possui Plano de carreira
		• Atratividade e acesso à formação	Não oferecem	Esporadicamente (com intervalo maior que 1 ano)	Anualmente
		• Melhora nas condições de trabalho	Não faz	Faz parcialmente	Faz ativamente
		• Contribuição da empresa nas questões sociais e territoriais	Não faz	Faz parcialmente	Faz ativamente
		Escolha do local	• Estudos técnicos das características locais (solo e vegetação), sobretudo para a implantação do vinhedo	Não se faz	Às vezes
Não participa					

Biodiversidade	<ul style="list-style-type: none"> Participação em programas locais para promoção e preservação da biodiversidade 		Raramente participa	Sempre participa
	<ul style="list-style-type: none"> Manutenção de áreas de conservação ou de 	Não tem	Em alguns	Em toda a área

Escolha das variedades	vegetação nativa (Reservas legais)		pontos	
	• Ações para monitorar e acompanhar biodiversidade	Não faz	Faz parcialmente	Faz ativamente
	• Ações para potencializar biodiversidade, relacionadas às áreas de entorno ou vinhedo	Não faz	Faz parcialmente	Faz ativamente
	• Manutenção cobertura do solo	Solo exposto	Apenas c/ cultivos	Cobertura em todo o ano
	• Adaptação das variedades e escolha de clones e porta-enxertos considerando condições locais	Não faz	Faz parcialmente	Faz ativamente
Resíduos sólidos	• Programa de gestão de resíduos sólidos	< 50%	< 100 ≥ 50%	100% reciclado
	• Ações de redução e reutilização	Não faz	Faz parcialmente	Faz ativamente
	• Coleta seletiva e reciclagem	< 50%	< 100 ≥ 50%	100% reciclado
	• Disposição das embalagens de produtos químicos e agroquímicos	Não devolve	De vez em quando	Devolve à loja/Acavasf
	• Resíduos especiais: pesados, óleos, pneus, entre outros	< 50%	< 100 ≥ 50%	100% reciclado
	• Plano de gestão do solo	Não se faz	Às vezes	Todo ciclo faz
	• Nutrientes e fertilização químicos	Apenas sintético	Sintético e orgânico	Apenas orgânico
	• Ações de prevenção e controle da erosão	Grandes	Pequenas, correção simples	Não tem
	• Cobertura vegetal	Solo exposto	Apenas c/ cultivos	Cobertura em todo o ano
	• Identificação e proteção de cursos d'água e áreas sensíveis para poluição da água	< 50%	< 100 ≥ 50%	100% protegido
	• Controle de Plantas espontâneas	Herbicida	Capina + herbicida	Cobertura + capina
	Gestão do solo	• Eficiência energética	Não se faz	
• Registro e controle do consumo		Não tem	Registro parcial	Registro total

	Utilização de energia	• Fonte de energia que utiliza	Concessionária de energia	Concessionária de energia /Solar	Solar
--	------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------------	-------

Gestão da utilização da água	• Combustíveis e máquinas no vinhedo	Modo intensivo	Semi intensivo	Quando necessário
	• Iluminação	Total artificial	Algumas Construções favorecem iluminação natural	Todas Construções favorecem iluminação natural
	• Registro e controle do consumo	Não tem	Registro parcial	Registro total
	• Tipo de irrigação	Não usa	Sulcos	Localizada
	• Ações para redução do consumo	Não tem	Pequenas ações	Grandes ações
	• Controle da qualidade da água na industria	Não tratada	Filtrada	Tratada
	• Controle de qualidade da água para consumo humano	Não tratada	Filtrada	Tratada
Qualidade do ar	• Poluição difusa e emissões de produtos químicos (regulagem dos pulverizadores, por exemplo)	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações
	• Redução de emissões em geral	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações
	• Controle e redução de emissões de gases do efeito estufa e emissões dos veículos	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações
Efluentes	• Monitorar e reduzir geração de efluentes	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações
	• Tratamento de efluentes da vinícola	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações
	• Efluentes da lavagem de equipamentos de aplicação de agroquímicos	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações
Utilização das áreas de entorno	• Plano de gerenciamento ambiental para vinhedo e entorno	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações
	• Manutenção de vegetação nativa nas áreas de entorno	Não tem	Em alguns pontos	Em toda a área
	• Reduzir atividades com impacto negativo no entorno (poluição difusa dos pulverizadores e ruído, entre outros)	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações



• Uso de agroquímicos	Cultivo Convencional	Em transição	Orgânicos
-----------------------	----------------------	--------------	-----------

Econômicos	Utilização de agroquímicos	• Eliminação ou redução do uso de herbicida	Faz uso de herbicida	Faz uso de herbicida e controle alternativo	Não faz uso de herbicida
		• Controle de doenças e pragas	Controle convencional	Controle convencional e alternativo	Não faz uso de controle convencional
		• Registro das aplicações	Não tem ações de controle	Pequenas ações	Grandes ações
		• Armazenagem e manipulação de produtos químicos, agroquímicos, fertilizantes e outros insumos	Não tem	Precisa de adequações	Adequado
		• Uso de práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos	Não faz	Faz parcialmente	Faz ativamente
	Sustentabilidade econômica	• Produtividade/ha			
		• Possui acesso fácil a crédito	Não possui	Possui parcialmente	Possui crédito fácil
		• Situação perante agente financeiro	Inadimplente	Parcialmente inadimplente	Adimplente
		• Renda obtida no lote	Não é suficiente	É parcialmente suficiente	É totalmente suficiente
		• Outras fontes de renda	Possui outra fonte de renda mais importante que a viticultura	Possui outra fonte de renda mais tão importante quanto a viticultura	Fonte de renda única da viticultura
		• Comercialização da produção	Grande dificuldade	Dificuldade média	Fácil comercialização

APÊNDICE 3

Produto Final da Tese- Cartilha com diretrizes de sustentabilidade para a vitivinicultura no Vale do submédio São Francisco



**DOCTORADO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL**



**Universidade Estadual da Bahia-
UNEB**

OBJETIVO DA CARTILHA

**Promover o desenvolvimento sustentável das
cadeias produtivas da uva e do vinho em
benefício da sociedade brasileira e em especial
ao território do Vale do Submédio São
Francisco.**



**Juazeiro -BA,
2023**

Todos os direitos reservados. Permitida a reprodução parcial ou total desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial. a responsabilidade de textos e imagens desta obra é do autor.

1ª edição. Ano 2023.

Tiragem: Online.

Universidade do Estado da Bahia- UNEB

Doutorado Profissional Associado em Agroecologia e Desenvolvimento

Territorial -Campus Juazeiro DTCSIII

Endereço: Av. Paulo Rios Campelo, S/N, São Geraldo

CEP: 48904-719 – Juazeiro/BA

Telefone: 74 3611-6219 ramal 239

Email: ppgadtdtcs3@uneb.br

Site:

Ficha catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
por Regivaldo José da Silva/CRB-5-1169

A447m Almeida, Mariana Barros de Amariz

Diretrizes de sustentabilidade para a vitivinicultura no Vale do submédio São Francisco / Mariana Barros de Amariz Almeida. Juazeiro-BA, 2023.
25 fls.: il.

Orientador (a): Profª. Drª. Michely Correia Diniz.



Co orientador (a): Profª. Drª. Miriam Cleide Cavalcante de Amorim.

Inclui Referências

Cartilha – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT, Campus III. 2023.

1. Vitivinicultura. 2. Enologia. 3. Manejo sustentável. I. Diniz, Michely Correia. II. Amorim, Miriam Cleide Cavalcante de. III. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais. VI. Título.

CDD: 663.203



Nessa cartilha você encontrará soluções práticas para potencializar a Sustentabilidade Vitivinícola

Sumário

1. Iluminação
2. Poluição difusa dos pulverizadores e ruídos sonoros
3. Práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos
4. Controle alternativo de pragas e doenças
5. Redução de efluentes
6. Gestão de resíduos sólidos
7. Ações para monitorar, acompanhar e potencializar a biodiversidade local
8. Registro, controle de água e ações de redução do consumo
9. Fonte de energia alternativa
10. Controle e redução de emissão de gases do efeito estufa





Introdução

O desenvolvimento de diretrizes de sustentabilidade para vitivinícolas tem por objetivo minimizar os impactos causados pela exploração dessa atividade. A redução no consumo de energia e de água e a adoção de práticas e materiais que reduzam o impacto causado pelas empresas constituem objetivos concretos para sustentabilidade local bem como das empresas.

Neste panorama, definir diretrizes de sustentabilidade para temas específicos consiste em um desafio, já que há várias possibilidades de sistemas e de soluções. Além dos avanços tecnológicos relacionados à sustentabilidade, outros fatores que contribuem para tal cenário são a grandeza do território nacional e a variedade climática, bem como as especificidades de cada região.

Com esse intuito, mapearam-se 48 indicadores de sustentabilidade relevantes e de alto impacto na esfera ambiental, econômico e social em vitivinícolas localizadas no Vale do Submédio São Francisco. Para avaliação desses indicadores utilizou-se uma escala de um a três, sendo o um não sustentável, dois a caminho da sustentabilidade e três sustentável.





Introdução

Após análise dos dados os indicadores que se mostraram mais frágeis, com pontuação inferior a dois foram: Iluminação, atividades com impacto negativo no entorno, uso de nutrientes e fertilização química, monitoramento e redução de geração de efluentes, uso de práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos, outras fontes de renda, programa de gestão de resíduos sólidos, controle de doenças e pragas, ações para potencializar biodiversidade, ações para redução do consumo água, fonte de energia que utiliza, registro e controle do consumo água, uso de agroquímicos, controle e redução de emissões de gases do efeito estufa e ações para monitorar e acompanhar biodiversidade.

Com isso a presente cartilha contempla dez soluções sustentáveis específicas que contemplam os indicadores citados.

1. Iluminação

- Substituir as lâmpadas fluorescentes pelas lâmpadas de LED. Com isso a redução do consumo de energia pode variar de 80 a 90% pois elas são mais eficientes, além de terem uma durabilidade maior.

??? Você Sabia?

As lâmpadas de LED não emitem raios ultravioleta (que interferem na qualidade do vinho), bem como não irradia o infravermelho, ou seja, não gera calor. Isso garante a manutenção da temperatura das bebidas armazenadas nas adegas das vinícolas antes da expedição.

Foto 1: Amadurecimento de espumantes.

Garrafas armazenadas em sala com luz de LED sem risco de absorção de raios ultravioletas nem aumento de temperatura do vinho.



Fonte: Próprio autor.

1. Iluminação

- Nas áreas externas à indústria utilizar sensores fotovoltaicos aproveitando ao máximo a iluminação natural;



- Locais frequentemente desocupados (vestiários, escadarias, almoxarifado, salas de envelhecimento de vinhos etc) deve-se utilizar sensores de movimento;
- Locais frequentemente ocupados (áreas administrativas) utilizar sensores de ausência.

Figura 1: Representação gráfica de ambiente com sensores de iluminação.



Fonte: Decorlux.

2. Poluição difusa dos pulverizadores e ruídos sonoros

- Realizar as calibrações e checagens necessárias antes de levar seu pulverizador ao vinhedo;
- Limpar os bicos do pulverizador regularmente;
- Observar com atenção o modo de aplicação e as concentrações dos insumos, evitando a contaminação do ar e do solo;

Foto 2: Pulverização de parreiral.



Fonte: Próprio autor.

???

Você Sabia?

A EMPRABA possui um Software gratuito que permite a avaliação quantitativa, qualitativa e espacial da deposição das gotas em um ensaio de pulverização. Auxiliando na tomada de decisões para melhoria dos parâmetros de deposição e de redução dos custos na regulagem e calibração de pulverizadores.

Link para download:

<http://www.cnpma.embrapa.br/forms/gotas.php>

2. Poluição difusa dos pulverizadores e ruídos sonoros

- Construir barreiras sustentáveis através do plantio de árvores ao redor do vinhedo e da indústria ajudando na minimização da poluição sonora;
- Realizar sistematicamente as revisões e manutenções nas desengaçadeiras, prensas, bombas, linha de engarrafamento e demais motores e veículos;
- Estimular e cobrar o uso dos Equipamentos de Proteção Individual, como protetores auriculares e abafadores de ruídos tipo concha;
- Realizar cursos e treinamentos para que toda a equipe fique ciente dos perigos da poluição sonora.

Se liga!

A Norma Regulamentadora que rege a questão dos ruídos ocupacionais é a NR-15, determinando o tempo máximo de exposição diário de acordo com o nível do ruído.

Nível de Ruído dB(A)	Limite Exposição Diário
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas
100	1 minutos
110	15 minutos

10

3. Práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos

- Uma vez ao ano realizar análise: de solo após a colheita e de folhas no período de floração;



- Seguir a recomendação de adubação do Engenheiro Agrônomo;

- Realizar adubações verdes com leguminosas para enriquecer o solo;



- Utilizar fertilizantes organominerais e orgânicos, por serem mais sustentáveis e fornecerem macro e micronutrientes;

- Utilizar como fonte de nutrientes para as videiras resíduos da vinícola através da compostagem .



3. Práticas agrícolas alternativas para redução de agroquímicos

Se liga!

Quando utilizamos biofertilizantes o solo fica muito mais rico!



Fica a dica



4. Controle alternativo de pragas e doenças

A prevenção é o melhor método de controle. Portanto, deve-se realizar o monitoramento do vinhedo sistematicamente. E ao detectar algum indicador de mal manejo deve-se fazer uso de métodos naturais de controle por meios culturais, físicos ou biológicos



PRAGAS	CONTROLE
LAGARTAS, EM ESPECIAL A TRAÇA DOS CACHOS	Bacillus thuringiensis e óleo de Azadiracta indica
ÁCAROS FITÓFAGOS	Ácaros predadores, com destaque para as da família Phytoseiidae como Neoseiulus californicus e Phytoseiulus macropilis
ÁCARO RAJADO	N. californicus e óleo de Azadiracta indica
TRIPES	Percevejos predadores do gênero Orius e óleos vegetais
COCHONILHAS	calda sulfocálcica e óleos vegetais
VESPAS E ABELHAS	Óleo de Azadiracta indica
BESOUROS DESFOLHADORES E ESPÉCIES NÃO CONTROLADAS COM AS DEMAIS ALTERNATIVAS	Extratos de Piretro e Rotenona (apresentam amplo espectro devem ser empregadas de forma restrita)

4. Controle alternativo de pragas e doenças

DOENÇAS	CONTROLE
ANTRACNOSE (ELSINOE AMPELINA)	Calda sulfocálcica no período de dormência e durante o ciclo utilizar água de cinza ou calda sulfocálcica 0,2% + adesivo (folha de figo-daíndia ou babosa) a cada 7 a 10 dias.
ESCORIOSE (PHOMOPSIS VITICOLA)	Adotar as mesmas medidas recomendadas para antracnose.
MÍLDIO (PLASMOPARA VITICOLA)	Aplicar produto à base de cobre, como a calda bordalesa, inicialmente a 0,5% até 1,0%, ou hidróxido de cobre a cada 7 a 10 dias. Produtos à base de enxofre também são eficientes.
PODRIDÃO-DA-UVA- MADURA (GLOMERELLA CINGULATA)	Calda sulfocálcica, a aplicação de produtos à base de cálcio sobre as bagas tende a reduzir as infecções.
PODRIDÃODESCENDENTE (BOTRYOSPHERIA SP.)	Produtos à base de cobre ou Trichoderma de forma preventiva após a poda.
MANCHA-DAS-FOLHAS (MYCOSPHAERELLA PERSONATA)	Aplicação de água de cinza e/ou produto à base de enxofre.



Foto 3: Doenças típicas da videira, antracnose, míldio e podridão da uva. .



Fonte: Próprio autor.

5. Redução de Efluentes

Principais fontes de efluentes Vinícolas!



?? Você Sabia?

Para cada Litro de Vinho produzido 1
litro de efluente é gerado!

15

5. Redução de Efluentes

?? O que fazer para reduzir?

- Conhecer como a água é usada na vinícola setorizando o consumo dela facilitará no mapeamento de oportunidade de ajustes e melhorias;
- Motivar os colaboradores a incorporarem práticas simples, como o desligamento de torneiras e o reparo de tubulações e reservatórios;
- Instalar torneiras com arejadores, essa simples medida pode resultar na redução do consumo em até 75%;
- Utilizar malha fina metálica nos canais das vinícolas para remover os sólidos dos pavimentos e de algumas máquinas antes da lavagem com água;
- Usar sprays HPLV para lavar os tanques de uvas;
- Remover a parte lenhosa do cacho da uva a seco utilizando apenas água no final;
- Lavar os tanques com o sistema automatizado.

Foto 4: Processo de desengace da uva e lavagem de tanques na vinícola.



Fonte: Próprio autor.

6. Gestão de Resíduos sólidos



Principais resíduos sólidos orgânicos vinícola

ENGAÇO, PELÍCULA E SEMENTES

BORRA

Foto 5: Sementes de uva.



Fonte: Próprio autor.

Foto 6: Borra do vinho.



Fonte: Próprio autor.

Destino

Compostagem
Adubo
Alimentação animal
Geração de energia
Produção de farinha

Destilaria
Produção de ácido tartárico e corantes

Foto 7: Compostagem de resíduos vitivinícolas.



Fonte: Próprio autor.

Foto 8: Farinha de resíduos de uvas.



Fonte: Próprio autor.

7. Ações para monitorar, acompanhar e potencializar a biodiversidade local

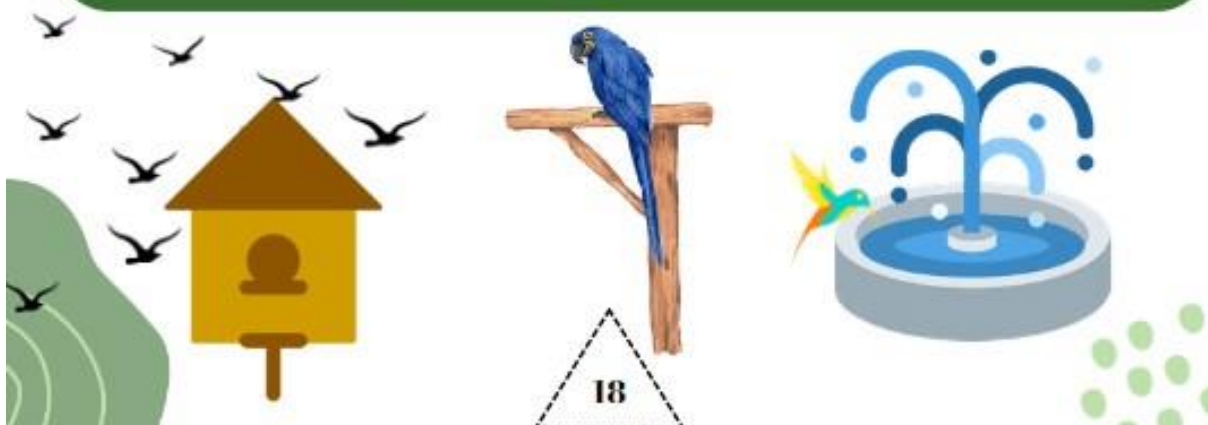


Fica a dica

O primeiro passo é implementar um sistema de educação ambiental formalizado e instruir os funcionários para essa prática!

Ações que protegem a biodiversidade no vinhedo e entorno

- Promover o controle biológico nos vinhedos e entorno, instalando casas-ninho de diferentes tamanhos, realizando o monitoramento constante para a identificação das espécies que as habitam.
- Fazer uso de poleiros para as aves, essas estruturas proporcionarão um suporte para que as aves pousem, regurgitem e defequem, favorecendo a dispersão das sementes. Isso ajuda as aves a considerarem o vinhedo como um corredor de passagem;
- Instalar bebedouros em setores específicos da propriedade, funcionando como pontos de hidratação para a fauna presente, além de conectarem os distintos corredores biológicos.



7. Ações para monitorar, acompanhar e potencializar a biodiversidade local

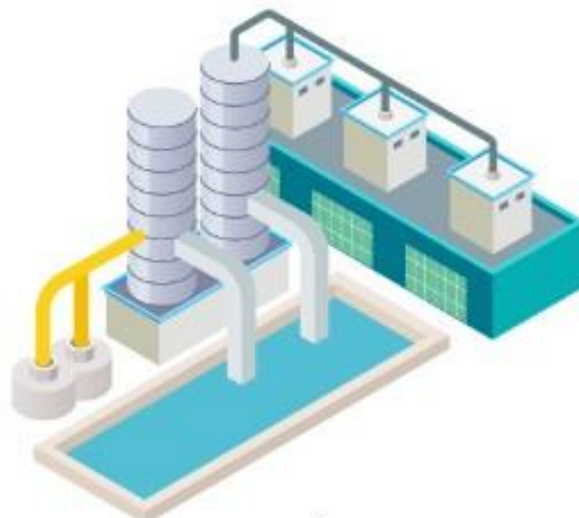
- Implantar hortas polinizadoras, utilizando-se distintas espécies de flores para maximizar o potencial de atração de insetos benéficos e assim entregar abrigo e alimento aos polinizadores que habitam os vinhedos;
- Deixar faixas de vegetação nativa às margens dos vinhedos;
- Criar corredores para vida selvagem e insetos benéficos;
- Plantar árvores modificadoras do microclima e plantas nativas como quebra-ventos ou cercas vivas;

A geração de informações por meio do monitoramento é essencial para o acompanhamento e a compreensão das mudanças ambientais ao longo do tempo e a mitigação de impactos sobre a biodiversidade.



8. Registro, controle de água e ações de redução do consumo

- Mapear o consumo de água ajudará no planejamento estratégico de redução do consumo onde o uso estiver desproporcional;
- Instalar medidores de pressão e de fluxo de água para identificar vazamentos que estão gerando desperdício;
- Realizar manutenções preventivas através de vistorias em encanamentos, válvulas e torneiras da vinícola;
- Instalar Torneiras de acionamento automático com arejadores;
- Reutilizar água em atividades, como limpeza do chão, lavagem de equipamentos e refrigeração. Nesse sentido, investir em uma mini estação de tratamento dentro da propriedade é uma medida interessante e que trará muitos ganhos em longo prazo.



9. Fonte de energia alternativa

- Implementar fontes alternativas de energia, como a Energia Solar.

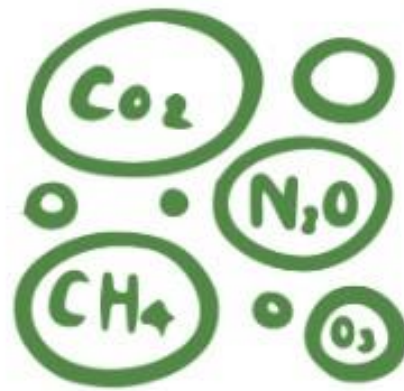


Foto 9: Sistema de energia solar em indústria vitivinícola.



Fonte: Próprio autor.

10. Controle e redução de emissão de gases do efeito estufa



- Medir a emissão de gases de efeito estufa através de um diagnóstico detalhado, verificando a quantidade total e a evolução das emissões e os principais tipos de gases emitidos em operações diretas e indiretas pela vitivinícola;
- Trocar sempre que possível a queima de óleo por gás natural;
- Tentar neutralizar a emissão do GEE através de uma compensação ambiental, a partir do plantio de árvores que resgatarão e neutralizarão o carbono liberado pela propriedade.

Se liga!

O BNDES elaborou, em parceria com a FGV, uma ferramenta para calcular a redução de emissões de gases do efeito estufa (GEE)

<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-clima/ferramenta-calculo-reducao>

10. Controle e redução de emissão de gases do efeito estufa



Foto 10: Uvas de vinho.



Fonte: Próprio autor.

Foto 11: escoamento de vinho a granel.



Fonte: Próprio autor.

Foto 12: Parreiral de uvas de vinho



Fonte: Próprio autor.

É preciso estar atento para atender às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir às suas próprias necessidades!

Foto 13: Engarrafamento de espumante.



Fonte: Próprio autor.

Foto 14: Uva orgânica vitória.



Fonte: Próprio autor.

Foto 15: Tanques de fermentação de vinho.



Fonte: Próprio autor.

Para ser uma vitivinicultura sustentável é preciso ir além dos cumprimentos dos critérios exigidos por lei e incorporar as estratégias de sustentabilidade aos objetivos organizacionais.



Referências



Rodrigues, E. A. N. "Processo de Fenton Homogêneo para Tratamento de Efluentes Vinícolas – Piloto Industrial". Porto: Universidade do Porto, 2014

GIORDANO, Gandhi et al. Tratamento e controle de efluentes industriais. Revista ABES, v. 4, n. 76, p. 1-84, 2004.

Lucas, M. S.; Peres, J. A. " Processos de Tratamento de Efluentes Vinícolas: Breve perspectiva". Quinta de Prados: Centro de Química de Vila Real – Departamento de Química Universidade de Trás - dos - Montes e Alto Douro, 2011

PEREIRA, Fernanda Freda et al. Percepção do Conselho acerca do Monitoramento Participativo da Biodiversidade para a Gestão das Unidades de Conservação da Amazônia. Biodiversidade Brasileira, v. 12, n. 5, p. 151-166, 2022.

DE ALCÂNTARA SANTOS, Alexandre Clistenes. Biodiversidade na Bahia. 2022. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

Bastos, A. 2014. Bagaço de uva vira alimentos funcionais. Embrapa, disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2235712/bagaco-de-uva-vira-alimentos-funcionais>. Acesso 20/01/2020.

BNDS. Disponível em: bnds.gov.br. acessado em: 12 de março de 2023.

DECORLUX. Disponível em: dercolux.com.br. Acessado em: 20 de março de 2023.





Programa de Pós-Graduação
**AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL**



UNEB
UNIVERSIDADE DO
ESTADO DA BAHIA

UNIVASF
UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO



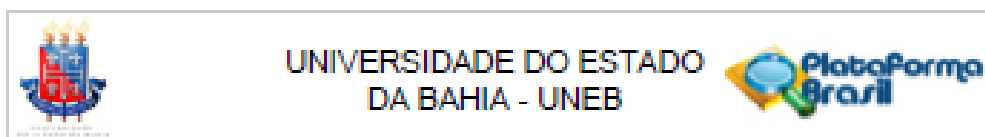
UNIVERSIDADE
FEDERAL RURAL
DE PERNAMBUCO



Este cartilha é um produto
apresentado como requisito no
curso de Doutorado em
Agroecologia e Desenvolvimento
Territorial, pela Universidade do
Estado da Bahia.

ANEXO 1

Parecer consubstanciado do CEP.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O DESENVOLVIMENTO DOS TERRITÓRIOS VITIVINÍCOLAS NO VALE DO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO: O PROGRESSO, SUAS EXTERNALIDADES E PERSPECTIVAS DE SUSTENTABILIDADE

Pesquisador: Mariana Barros de Almeida

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59203721.0.0000.0057

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.590.982

Apresentação do Projeto:

O projeto é vinculado ao Programa de Pós-graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial – PPGADT do Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS), da Universidade do Estado da Bahia - Campus nº III da UNEB, em Juazeiro - Bahia.

Sabe-se que a região do Vale do Submédio São Francisco é uma grande produtora de uvas de mesa e elaboração de vinhos e sucos, mesmo tendo contrapontos e externalidades o pioneirismo de homens pode determinar o desenvolvimento de territórios. Entendendo como a vitivinicultura se deu e evoluiu do ponto de vista tecnológico, será possível fazer um planejamento estratégico para a continuidade desse desenvolvimento de maneira cada vez mais sustentável. O presente projeto tem como objetivo geral elaborar um plano de sustentabilidade para o setor vitivinícola local, a partir do levantamento e caracterização das práticas tecnológicas agrícolas e industriais adotadas pelo setor, entendendo como as tecnologias foram absorvidas, desenvolvidas e adaptadas pelas empresas vitivinícolas, buscando encontrar os desafios enfrentados ao longo dos anos e suas perspectivas futuras. A pesquisa será dividida em 4 etapas onde serão levantados dados Qualitativos e Quantitativos através de entrevista gravada e preenchimento de questionários de forma presencial, bem como também serão caracterizados físico-quimicamente e cromatograficamente produtos elaborados no território estudado disponíveis nos mercados locais.

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Portes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3812-1300 Fax: (71)3812-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Projeto: 5.590.902

Ao final do projeto espera-se elucidar questões no tocante a evolução da vitivinicultura local fazendo relações desse caminho percorrido com as tecnologias empregadas e principais influências sofridas que resultaram na viticultura atual e traçar um plano para uma vitivinicultura cada vez mais sustentável consolidando ainda mais os municípios estudados como territórios da uva e do vinho.*

Hipótese:

*1- Sabê-se que a região do Vale do Submédio São Francisco é uma grande produtora de uvas de mesa e elaboração de vinhos e sucos, mesmo tendo diversos contrapontos e externalidades, mostrando que o pioneirismo de homens pode determinar o desenvolvimento de territórios. Tendo conhecimento de como a vitivinicultura se deu e como evoluiu do ponto de vista tecnológico poderá contribuir bastante a fim de se fazer um planejamento estratégico para a continuidade desse desenvolvimento de maneira cada vez mais sustentável.

2- Em se tratando da vitivinicultura o desenvolvimento é um passo importante para a concretização do território e todas as suas relações de apropriação, ocupação dos espaços, domínio, identidade, pertencimento, demarcação e separação.

3- A exploração vitivinícola causa externalidades que, a depender de como são tratadas pelas empresas, podem impactar mais ou menos no ambiente como um todo.*

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Elaborar um plano de sustentabilidade para o setor vitivinícola do Vale do Submédio São Francisco, a partir do levantamento e caracterização das práticas tecnológicas agrícolas e industriais adotadas pelo setor, entendendo como as tecnologias foram absorvidas, desenvolvidas e adaptadas pelas empresas vitivinícolas, buscando encontrar soluções para os desafios enfrentados ao longo dos anos e suas perspectivas futuras.

Objetivo Secundário:

- Entender o modelo da origem e a contemporaneidade da vitivinicultura local;
- Analisar a sustentabilidade do modelo adotado em termos ambientais, sociais e econômicos;
- Caracterizar do ponto de vista comercial os produtos elaborados no Território;
- Elaborar e promover um plano de sustentabilidade para a vitivinicultura da região;
- Apoiar os produtores na melhoria do seu desempenho ambiental, econômico e social;

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Portes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos CEP: 40.465-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.590.902

- Promover o uso eficiente de recursos e redução de custos operacionais na indústria do vinho;
- Elaborar a cartografia econômica da vitivinicultura sustentável do Vale do São Francisco.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Vale à informação, de forma geral, que o risco mencionado na Plataforma Brasil se enquadra intimamente com a vulnerabilidade do participante. Essas possibilidades trazem uma perspectiva de ação nas várias áreas inerentes à vida do ser humano, incluindo a possibilidade de danos à dimensão física, psíquica, moral, intelectual, social, cultural, espiritual e profissional do ser humano, em qualquer pesquisa e dela decorrente.

No formulário de informações básicas da Plataforma Brasil, há o registro de riscos nos seguintes termos: "Os principais riscos no levantamento de informações através dos questionários são: Invasão de privacidade, tomar o tempo do sujeito ao responder ao questionário/entrevista, a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto constrangimento ou alterações de comportamento durante gravações de áudio, estresse, quebra de sigilo, cansaço ao responder às perguntas e quebra de anonimato." Enquanto no TCLE: "a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, contudo existem alguns riscos no levantamento de informações através dos questionários, os principais são: Invasão de privacidade, tomar o tempo do sujeito ao responder o questionário/entrevista, a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto constrangimento ou alterações de comportamento durante gravações de áudio e estresse. Entretanto, os questionários foram planejados objetivando a evitar constrangimentos e desconfortos e, se por ventura, ocorram, o voluntário poderá se recusar a responder ou mesmo interromper sua participação na pesquisa, sem prejuízo com o entrevistador."

Comentário: A pesquisadora registra os riscos e suas formas de minimização dentro da ética.

Benefícios:

Segundo a normativa o benefício de uma pesquisa deve contribuir para a melhoria da atividade estudada de alguma forma, sendo diretamente ao participante da pesquisa ou indiretamente propondo melhorias nos processos que envolvem a formação da atividade.

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Portes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.590-902

A pesquisadora registra como benefícios: "A curto prazo os participantes não terão nenhum benefício e isso estará apropriadamente reconhecido e esclarecido no Termo que será entregue aos mesmos antes da coleta das informações. A longo prazo os entrevistados que contribuirão com a pesquisa terão suas memórias imortalizadas em um livro o que trará a cada participante a satisfação de ter contribuído de forma direta para o desenvolvimento da vitivinicultura da região do Vale do Submédio do São Francisco e da vitivinicultura brasileira."

Comentário: A pesquisadora registra os benefícios dentro da eticidade.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Destacamos que todos os comentários deste parecer são baseados na correlação dos princípios éticos (autonomia, não maleficência, beneficência, equidade e justiça) com os aspectos da pesquisa (objeto, participante, metodologia e aspectos do campo). Sempre na perspectiva da orientação e sem julgamento de valores, conforme preconiza a ética no seu significado mais profundo que é propor a dignidade humana.

A pesquisa possui o potencial de trazer para Vale do submédio São Francisco através do acervo bibliográfico em forma de um livro que descreverá toda a trajetória traçada desde o início da exploração vitivinícola, as externalidades causadas e as perspectivas de sustentabilidade.

O orçamento: Apresentado dentro da eticidade e com viabilidade de execução.

O cronograma: Apresentado dentro da eticidade e com viabilidade de execução.

Instrumento de registro de dados: Apresentado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Na perspectiva da eticidade, conforme segue:

- 1 – Termo de compromisso do pesquisador responsável: Em conformidade.
- 2 – Termo de confidencialidade: Em conformidade.
- 3 – A autorização institucional da proponente: Em conformidade.
- 4 – A autorização da instituição coparticipante: Em conformidade.
- 5 - Folha de rosto: Em conformidade.
- 6 – Modelo do TCLE: Em conformidade.
- 7 – Modelo do Assentimento: Dispensado por não haver coleta de dados de menores ou legalmente incapazes.
- 8 – Declaração de concordância com o desenvolvimento do projeto de pesquisa: Em conformidade.

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pereira s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3612-1300 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.590.902

9 – Termo de concessão: Em conformidade.

10 - Termo de compromisso para coleta de dados em arquivos: Em conformidade.

Recomendações:

Recomendamos ao pesquisador atenção aos prazos de encaminhamento dos relatórios parcial e/ou final. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após a análise consideramos que o projeto encontra-se aprovado para a execução uma vez que atende ao disposto nas resoluções que norteiam a pesquisa envolvendo seres humanos não havendo pendências ou inadequações a serem revistas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após a análise com vista à Resolução 466/12 CNS/MS o CEP/UNEB considera o projeto como APROVADO para execução, tendo em vista que apresenta benefícios potenciais a serem gerados com sua aplicação e representa risco mínimo aos sujeitos da pesquisa tendo respeitado os princípios da autonomia dos participantes da pesquisa, da beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Informamos que de acordo com a Resolução CNS/MS 466/12 o pesquisador responsável deverá enviar ao CEP- UNEB o relatório de atividades final e/ou parcial anualmente a contar da data de aprovação do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1687109.pdf	18/07/2022 13:24:20		Aceito
Outros	9_TermoconcessaoVinhuvastf.pdf	18/07/2022 13:23:01	Mariana Barros de Almeida	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	4_Termo_Autorizacao_Coparticipante.pdf	18/07/2022 13:21:52	Mariana Barros de Almeida	Aceito
Cronograma	CronogramaexecucaoMariana.pdf	01/06/2022 11:43:00	Mariana Barros de Almeida	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMODECLAFIDENCIALIDADEESIGILO.pdf	01/06/2022 11:42:47	Mariana Barros de Almeida	Aceito
Declaração de	Termodecompromissopesquisadori	01/06/2022	Mariana Barros de	Aceito

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Portes s/n, antigo prédio da Petrobras 3º andar, sala 1, Água de Meninos,
Bairro: Água de Meninos CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefones: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br



Continuação do Parecer: 5.590.902

Pesquisadores	mbre.pdf	11:42:24	Aimeda	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	7ProjetoMariana.pdf	01/06/2022 11:42:09	Mariana Barros de Aimeda	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	30/05/2022 15:33:09	Mariana Barros de Aimeda	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRostoAssinada.pdf	30/05/2022 15:31:50	Mariana Barros de Aimeda	Aceito
Declaração do Patrocinador	3_Termo_Autorizacao_Proponente.pdf	25/05/2022 13:59:00	Mariana Barros de Aimeda	Aceito
Declaração de Pesquisadores	4_Termo_de_compromisso_coleta_dados.pdf	25/05/2022 13:53:26	Mariana Barros de Aimeda	Aceito
Declaração de concordância	2_Termo_de_Concordancia.pdf	25/05/2022 13:51:25	Mariana Barros de Aimeda	Aceito
Orçamento	3Orçamento.docx	13/01/2021 15:06:57	Mariana Barros de Aimeda	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Aprovação da CONEP:

Não

SALVADOR, 19 de Agosto de 2022

Assinado por:
Aderval Nasolmento Brito
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Engenheiro Oscar Pontes s/n, antigo prédio da Petrobras 3ª andar, sala 1, Água de Merinos,
Bairro: Água de Merinos CEP: 40.460-120
UF: BA Município: SALVADOR
Telefone: (71)3612-1330 Fax: (71)3612-1300 E-mail: cepuneb@uneb.br

ANEXO 2

Lista dos agrotóxicos analisados pelo ITEP.



Instituto de Tecnologia de Pernambuco

ANEXO I / ANNEX I COMPOUNDS ANALYZED IN THE SAMPLE AND LIMITS OF QUANTIFICATION (mg/kg)
<p>Método Multirresíduos/Multiresidues Method</p> <p>1-(3,4-Dichlorophenyl)-urea(0.010); 1-naphthalene acetamid(0.010); 2,4,6-Trichlorophenol(0.010); 2,4-D(0.100); 2,6-Dichlorobenzamide(0.010); 3,4,5-Trimethacarb(0.010); Abamectin(0.005); Acephate(0.010); Acephate (Acephate + Methamidophos)(0.010); Acetamiprid(0.010); Acetochlor(0.010); Acibenzolar-S-methyl(0.010); Acionifen(0.010); Acrinathrin(0.100); Alachlor(0.010); Aldicarb(0.010); Aldicarb (sum)(0.010); Aldicarb sulfone(0.010); Aldicarb sulfoxide(0.010); Aldrin(0.010); Allethrin (Bioalletrín)(0.100); Alloxymid(0.010); Ametryn(0.010); Amidosulfuron(0.010); Aminocarb(0.010); Aminopyralid(0.010); Anilazine(0.010); Aspon(0.010); Asulam(0.010); Atrazine(0.010); Atrazine desethyl(0.010); Atrazine desisopropyl(0.010); Azaconazole(0.010); Azadirachtin A(0.010); Azamethiophos(0.010); Azinphos ethyl(0.010); Azinphos methyl(0.010); Azoxystrobin(0.010); Benalaxyl(0.010); Bendiocarb(0.010); Bensulfuron methyl(0.010); Bentazone(0.010); Benthialvalicarb isopropyl(0.010); Benzovindiflupyr(0.010); Benzoximate(0.010); Bifenazate(0.010); Bifenthrin(0.010); Bitertanol(0.010); Boscalid(0.010); Bromacil(0.010); Bromophos ethyl(0.010); Bromophos methyl(0.010); Bromopropylate(0.010); Bromuconazole(0.010); BTS 44595(0.010); BTS 44596(0.010); Bupirimate(0.010); Buprofezin(0.010); Butachlor(0.010); Butocarboxim(0.010); Butocarboxim (sum)(0.010); Butocarboxim sulfoxide(0.010); Butylate(0.010); Cadusafos(0.010); Carbaryl(0.010); Carbendazim (Carbendazim + Benomyl)(0.005); Carbendazim (Carbendazim + Thiophanate methyl)(0.005); Carbetamide(0.010); Carbofuran(0.010); Carbofuran (sum)(0.010); Carbofuran-3-hydroxy(0.010); Carbofenothion(0.010); Carbosulfan(0.010); Carboxin(0.010); Carfentrazone ethyl(0.010); Carpropamid(0.010); Chinomethionate(0.010); Chlorantraniliprole(0.010); Chlorbromuron(0.010); Chlordane (sum)(0.010); Chlordane alfa(0.010); Chlordane gama(0.010); Chlordimefom(0.010); Chlorfenapyr(0.010); Chlorfenvinphos(0.010); Chlorfluazuron(0.010); Chloridazon(0.010); Chlorimuron ethyl(0.010); Chlorothalonil(0.010); Chloroxuron(0.010); Chlorpropham(0.010); Chlorpyrifos(0.010); Chlorpyrifos methyl(0.010); Chlorsulfuron(0.010); Chlorthiamid(0.010); Chlorthiophos(0.010); Chlortoluron(0.010); Cinosulfuron(0.010); Clethodim(0.010); Clodinafop-propargyl(0.010); Clofentezine(0.010); Clomazone(0.010); Clopyralid(0.100); Cloransulam-methyl(0.010); Clothianidin(0.010); Coumaphos(0.010); Cumyruron(0.010); Cyanazine(0.010); Cyanofenphos(0.010); Cyanophos(0.010); Cyantraniliprole(0.010); Cyazofamid(0.010); Cycloate(0.010); Cycloxydin(0.010); Cyflufenamid(0.010); Cyflutrin (1,2,3,4)(0.010); Cyhexatin(0.010); Cymoxanil(0.010); Cypermethrin (1,2,3,4)(0.010); Cyproconazole(0.010); Cyprodinil(0.010); Cyromazine(0.010); Daimuron(0.010); Daminozide(0.010); Dazomet(0.100); DDD- o,p'(0.010); DDD- p,p'(0.010); DDE- o,p'(0.010); DDE- p,p'(0.010); DDT (sum)(0.010); DDT- o,p'(0.010); DDT- p,p'(0.010); DEET(0.010); Deltamethrin(0.010); Demeton-S-methyl(0.010); Demeton-S-methyl sulfone(0.010); Demeton-S-methyl sulfoxide(0.010); Desmedipham(0.010); Desmetryn(0.010); Diafenthiuron(0.010); Dialifos(0.010); Diazinon(0.010); Dichlofention(0.010); Dichlofluanid(0.010); Dichlorvos(0.010); Diclufop methyl(0.010); Diclolan(0.010); Dicrotophos(0.010); Dieldrin(0.010); Diethofencarb(0.010); Difenoconazole (1,2)(0.010); Difenoconazole(0.010); Diflufenican(0.010); Diflufenican(0.010); Dimeturon(0.010); Dimethachlon(0.010); Dimethenamid(0.010); Dimethoate(0.010); Dimethoate (sum)(0.010); Dimethomorph(0.010); Dimoxystrobin(0.010); Diniconazole(0.010); Diniramfene(0.010); Dinoseb(0.010); Dinotefuran(0.010); Dioxacarb(0.010); Dioxathion(0.010); Disulfoton (sum)(0.010); Disulfoton sulfoxide(0.010); Disulfoton-sulfone(0.010); Diuron(0.010); DMSA(0.010); DMST(0.010); DNOC(0.010); Dodemorph(0.010); Dodine(0.010); Doramectin(0.010); Edifenphos(0.010); Emamectin(0.010); Endosulfan (sum)(0.010); Endosulfan alfa(0.010); Endosulfan beta(0.010); Endosulfan sulfate(0.010); Enderin(0.010); EPN(0.010); Epoxiconazole(0.010); Eprinomectin(0.010); EPTC(0.010); Esfenvalerate(0.010); Esprocarb(0.010); Etaconazole(0.010); Ethidimuron(0.010); Ethiofencarb(0.010); Ethiofencarb (sum)(0.010); Ethiofencarb sulfone(0.010); Ethiofencarb sulfoxide(0.010); Ethion(0.010); Ethiprole(0.010); Ethirimol(0.010); Ethofumesate(0.010); Ethoprophos(0.010); Ethoxyquin(0.100); Ethoxysulfuron(0.010); Etobenzamid(0.010); Etofenprox(0.010); Etozazole(0.010); Etrifos(0.010); Famoxadone(0.010); Fenamidone(0.010); Fenamifos(0.010); Fenamifos (sum)(0.010); Fenamifos sulfone(0.010); Fenamifos sulfoxide(0.010); Fenarimol(0.010); Fenazaquin(0.010); Fenbuconazole(0.010); Fenbutatin oxide(0.010); Fenchlorphos(0.010); Fenchlorphos (sum)(0.010); Fenchlorphos oxon(0.010); Fenhexamid(0.010); Fenitrothion(0.010); Fenobucarb(0.010); Fenoprop(0.100); Fenoxaprop-P-ethyl(0.010); Fenoxycarb(0.010); Fencipionil(0.010); Fenpropathrin(0.010); Fenpropidin(0.010); Fenpropimorph(0.010); Fenpyroximat(0.010); Fensulfotion(0.010); Fensulfotion (sum)(0.010); Fensulfotion oxon(0.010); Fenthion(0.010); Fenthion (sum)(0.010); Fenthion oxon(0.010); Fenthion oxonsulfone(0.010); Fenthion oxonsulfoxide(0.010); Fenthion sulfone(0.010); Fenthion-sulfoxide(0.010); Fentin(0.100); Fenuron(0.010); Fenvalerate(0.010); Fipronil(0.010); Flamprop-isopropyl(0.010); Flamprop-methyl(0.010); Flazasulfuron(0.010); Flonicamid(0.010); Florpyrauxifen benzy(0.010); Fluazifop-P(0.010); Fluazifop-P (sum)(0.010); Fluazifop-P-butyl(0.010); Fluazinam(0.010); Flubendiamide(0.010); Flucythrinate(0.010); Fludioxonil(0.010); Flufenacet(0.010); Flufenoxuron(0.010); Flumetralin(0.010); Flumetsulam(0.010); Flumioxazin(0.010); Flumethuron(0.010); Fluopicolide(0.010); Fluopyram(0.010); Fluoroglycofen ethyl(0.010); Fluoxastrobin(0.010); Flupyradifurone(0.010); Fluquinconazole(0.010); Fluroxypyr(0.010); Fluroxypyr (sum)(0.010); Fluroxypyr meptyl ester(0.010); Flusilazole(0.010); Flusulfamide(0.010); Fluthiacet methyl(0.010); Flutriafol(0.010); Flutriafol(0.010); Fluvinate(0.010); Fluxapyroxade(0.010);</p>

Fomesafen(0.010); Fonofos(0.010); Foramsulfuron(0.010); Forchlorfenuron(0.010); Formetanate hidrócloride(0.010); Fosthiazate(0.010); Fuberidazole(0.010); Furalaxyl(0.010); Furathiocarb(0.010); Halofenozide(0.010); Halosulfuron methyl(0.010); Haloxyfop(0.010); Haloxyfop (sum)(0.010); Haloxyfop-R-methyl(0.010); HCB (Hexachlorobenzene)(0.010); HCH, alpha(0.010); HCH, beta(0.010); HCH, delta(0.010); Heptachlor(0.010); Heptachlor (sum)(0.010); Heptachlor epoxide(0.010); Heptenophos(0.010); Hexaconazole(0.010); Hexaflumuron(0.010); Hexazinone(0.010); Hexythiazox(0.010); Imazalil(0.010); Imazamox(0.010); Imazapic(0.010); Imazapyr(0.010); Imazaquin(0.010); Imazethapyr (BFR)(0.010); Imazosulfuron(0.010); Imibenconazole(0.010); Imidacloprid(0.010); Indaziflam(0.010); Indoxacarb(0.010); Ioxynil (BFR)(0.010); Iprodione(0.010); Iprovalicarb(0.010); Isazophos(0.010); Isocarbamid(0.010); Isocarbophos(0.010); Isufenphos(0.010); Isoprocab(0.010); Isoprotihione(0.010); Isoproturon(0.010); Isoxafutole(0.010); Isoxathion(0.010); Ivermectin(0.010); Karbutilate(0.010); Kresoxim methyl(0.010); Lactofen(0.010); Lambda cyalothrin(0.010); Leptophos(0.010); Lindane (HCH, gama)(0.010); Linuron(0.010); Lufenuron(0.010); Malaaxon(0.010); Malathion(0.010); Malathion (sum)(0.010); Mandipropamid(0.010); MCPA(0.010); Mecarbam(0.010); Mefenacet(0.010); Mepanipyrim(0.010); Mephosfolan(0.010); Mepronil(0.010); Mesosulfuron-methyl(0.010); Mesotrione(0.010); Metaflumizone(0.010); Metalaxyl-M(0.010); Metamitron(0.010); Metconazole(0.010); Methabenzthiazuron(0.010); Methacrifos(0.100); Methamidophos(0.010); Methfuroxam(0.010); Methidathion(0.010); Methiocarb(0.100); Methiocarb (sum)(0.100); Methiocarb sulfone(0.100); Methiocarb sulfóxide(0.100); Methomyl(0.010); Methoprotryne(0.010); Methoxyfenozide(0.010); Metobromuron(0.010); Metolachlor(0.010); Metosulam(0.010); Metoxuron(0.010); Metrafenone(0.010); Metribuzin(0.010); Metsulfuron methyl(0.010); Mevinphos (cis and trans)(0.010); Mirex(0.010); Molinate(0.010); Monocrotophos(0.010); Monolinuron(0.010); Monuron(0.010); Moxidectin(0.010); Myclobutanil(0.010); Naled(0.010); Napropamide(0.010); Neburon(0.010); Nicosulfuron(0.010); Nitenpyram(0.010); Norflurazon(0.010); Novaluron(0.010); Novilumuron(0.010); Nuarimol(0.010); Ofurace(0.010); Omethoate(0.010); Oxadixyl(0.010); Oxamyl(0.010); Oxamyl oxime(0.010); Oxasulfuron(0.010); Oxycarboxin(0.010); Oxydemeton-methyl (sum)(0.010); Oxyfluorfen(0.010); Paclobutrazol(0.010); Paraoxon-methyl(0.010); Parathion(0.010); Parathion-methyl(0.100); Parathion (sum)(0.100); Penconazole(0.010); Pencycuron(0.010); Penthiothialin(0.010); Penthiopyrad(0.010); Permethrin (cis and trans)(0.010); Phemedipham(0.010); Phenthoate(0.010); Phorate(0.010); Phorate (sum)(0.010); Phorate sulfone(0.010); Phorate sulfóxide(0.010); Phosalone(0.010); Phosmet(0.010); Phosphamidon(0.010); Phospholan(0.010); Phoxim(0.010); Picoxystrobina(0.010); Piperonyl butoxide(0.010); Pirimicarb(0.010); Pirimiphos-ethyl(0.010); Pirimiphos-methyl(0.010); Prallethrin(0.010); Prochloraz (sum)(0.010); Procymidone(0.010); Profenofos(0.010); Profoxydim P1(0.010); Promecarb(0.100); Prometon(0.010); Prometryn(0.010); Propachlor(0.010); Propamocarb(0.010); Propanil(0.010); Propargite(0.010); Propazine(0.010); propetamphos(0.010); Propiconazole(0.010); Propoxur(0.010); Propyzamide-Pronamide(0.010); Proquinazid(0.010); Prosulfuron(0.010); Prothioconazole(0.010); Prothiofos(0.010); Pymetrozine(0.010); Pyraclostrobin(0.010); Pyrazophos(0.010); Pyrazosulfuron ethyl(0.010); Pyridaben(0.010); Pyridaphenthion(0.100); Pyridate(0.010); Pyrifeno(0.010); Pyrimethanil(0.010); Pyriproxifen(0.010); Quinalphos(0.010); Quinmerac(0.010); Quinoclamine(0.010); Quinoxifen(0.010); Quintozene(0.010); Quizalofop (sum)(0.010); Quizalofop-ethyl(0.010); Quizalofop-p-tefuryl(0.010); Resmethrin(0.010); Rimsulfuron(0.010); Rotenone(0.010); Safufenacil(0.010); Sebuthylazin(0.010); Siduron(0.010); Simazine(0.010); Simetryn(0.010); Spinetoram (J, L)(0.010); Spinosad (A, D)(0.010); Spirodiclofen(0.010); Spiromesifem(0.010); Spirotetramat(0.010); Spiroxamine(0.010); Sulfentrazone(0.010); Sulfloxaflo(0.010); Sulfuramid(0.010); Sulfometuron-methyl(0.010); Sulfosulfuron(0.010); Sulfotep(0.010); Sulprofos(0.010); Tebuconazole(0.010); Tebufenozide(0.010); Tebufenpyrad(0.010); Tebutam(0.010); Tebutiuron(0.010); Teflubenzuron(0.010); Temephos(0.010); Tepraloxydim(0.010); Terbufos(0.010); Terbufos (sum)(0.010); Terbufos-sulfone(0.010); Terbufos-sulfóxide(0.010); Terbumeton(0.010); Terbutylazine(0.010); Terbutryn(0.010); Tetrachlorvinphos(0.010); Tetraconazole(0.010); Tetradifon(0.050); Tetramethrin(0.010); Thiabendazole(0.010); Thiacloprid(0.010); Thiamethoxam(0.010); Thidiazuron(0.010); Thifensulfuron methyl(0.010); Thiobencarb(0.010); Thiodicarb(0.010); Thiofanox(0.010); Thiofanox (sum)(0.010); Thiofanox sulfone(0.010); Thiofanox sulfóxide(0.010); Thiophanate methyl(0.010); Tolclofos methyl(0.010); Tolyfluanid(0.010); Triadimefon(0.010); Triadimenol(0.010); Triasulfuron(0.010); Triazophos(0.010); Trichlorfon(0.010); Tricyclazole(0.010); Tridemorph(0.010); Trifloxystrobin(0.010); Trifloxysulfuron(0.010); Triflumizole(0.010); Triflumizole (sum)(0.010); Triflumizole Metabolite FM-6-1(0.010); Triflururon(0.010); Trifluralin(0.010); Triflusulfuron-methyl(0.010); Triforine(0.010); Trinexapac ethyl(0.010); Triticonazole(0.010); Uniconazole(0.010); Vamidothion(0.010); Vinclozolin(0.010); Zoxamide(0.010);