

# Análise da produção industrial e dos resíduos em uma vinícola na Serra Gaúcha, Brasil

Eleia Righi<sup>1</sup>, Carla Variani<sup>2</sup> e Betina Magalhães Bitencourt<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Avenida Júlio de Castilhos, 3947. Bairro Cinquentenário. Caxias do Sul-RS, Brasil (CEP 95010-005). E-mail: [eleia-righi@uergs.edu.br](mailto:eleia-righi@uergs.edu.br).

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Rio Grande do Sul. Unidade Universitária Caxias do Sul. Curso de Bacharelado em Ciências e Tecnologia de Alimentos. Avenida Júlio de Castilhos, 3947. Bairro Cinquentenário. Caxias do Sul-RS, Brasil (CEP 95010-005).

**Resumo.** A vitivinicultura é uma atividade de grande importância econômica e social principalmente no Rio Grande do Sul. No entanto, um dos maiores problemas é a abundante quantidade de resíduos gerados durante o processamento da matéria-prima, que acabam muitas vezes sendo poluidores do meio ambiente. Nesse sentido, o objetivo geral dessa pesquisa é analisar os processos industriais em uma vinícola e verificar a capacidade de gerir todos os resíduos que venham a produzir. A vinícola se encontra localizada na Serra Gaúcha. A metodologia foi estruturada em análise dos produtores/fornecedores, descrição do processo industrial de fabricação, análise e quantificação dos resíduos gerados e sua destinação, e propostas de medidas de gestão ambiental e responsabilidade social. A geração de resíduos pelos setores na indústria estudada é grande, mas todos possuem destino correto. Os resíduos da uva também têm valor no mercado como alternativa na alimentação humana, bem como para a indústria farmacêutica, além da compostagem, a fim de se obter adubo orgânico. Devido aos avanços na proteção ambiental, as exigências governamentais e do mercado consumidor vêm acarretando custos cada vez maiores para o tratamento dos resíduos gerados pelas indústrias de alimentos, o que aumenta a importância do desenvolvimento de tecnologias que possibilitem o reaproveitamento desses resíduos.

**Palavras-chave:** Gestão ambiental; Responsabilidade social; Gestão de resíduos; Sustentabilidade.

**Abstract.** *Analysis of industrial production and waste in a winery in Serra Gaúcha, Brazil.* Vitiviniculture is an activity of great economic and social importance mainly in Rio Grande do Sul. However, one of the biggest problems is the abundant amount of waste generated during the processing of the raw material, which are often polluting the environment. In this sense, the general objective of this research is to analyze the industrial processes in a winery and to verify the capacity to manage all the

Recebido  
06/01/2020

Aceito  
28/04/2020

Publicado  
30/04/2020



Acesso aberto



ORCID

0000-0002-2766-8719  
Eleia Righi

0000-0002-0792-1051  
Carla Variani

0000-0002-6830-8429  
Betina Magalhães  
Bitencourt

residues that come to produce. The winery is located in the Serra Gaúcha. The methodology was structured in analysis of the producers/suppliers, description of the industrial process of manufacture, analysis and quantification of waste generated and its destination, and proposals for environmental management and social responsibility measures. The generation of waste by the sectors in the industry studied is great, but all have a correct destination. Grape residues also have market value as an alternative in human nutrition, as well as for the pharmaceutical industry, in addition to composting, in order to obtain organic fertilizer. Due to advances in environmental protection, government and consumer market demands have led to increasing costs for the treatment of waste generated by the food industry, which increases the importance of developing technologies that allow the reuse of this waste.

**Keywords:** Environmental management; Social responsibility; Waste management; Sustainability.

## Introdução

No Brasil a produção de vinho se concentra na região Sul, cerca de 95% dos vinhos brasileiros são produzidos no Rio Grande do Sul. Porém, toda essa produção também é ampla na geração de resíduos, uma vez que os subprodutos formados pelo bagaço (casca e semente), engaço e borra representam 30% do volume das uvas utilizadas no processamento para a produção de vinhos. Estima-se que, do total de uva produzida, aproximadamente 20% é representado pelo peso do bagaço (casca e semente) resultante do processamento do vinho, o que torna este setor uma potencial fonte geradora de resíduos (Brasil et al., 2016).

O resíduo industrial, depois de gerado, necessita de destino adequado, pois, além de criar potenciais problemas ambientais, os resíduos representam perdas de matérias-primas e energia, exigindo investimentos significativos em tratamentos para controlar a poluição. A indústria de alimentos produz uma série de resíduos de alto valor de (re)utilização (Pelizer et al., 2007).

Quantidades expressivas de resíduos são geradas sazonalmente o que dificulta e encarece a gestão ambiental da atividade vitivinícola no Estado. Esses resíduos podem ser poluentes do solo e das águas quando não são tratados adequadamente. Parte deste material tem destino incerto e, eventualmente, não atende a legislação ambiental vigente. As ausências de normativas nacionais específicas sobre esse assunto impedem que sejam implementados processos e sistemas capazes de valorizar e aproveitar esse material, consequentemente reduzindo o seu impacto ambiental.

Algumas vinícolas assumiram compromissos com o novo modelo de desenvolvimento, ao incorporarem a gestão ambiental e a responsabilidade social nos processos. Nesse sentido, atividades de reciclagem, incentivo à diminuição do consumo, controle de resíduo, capacitação permanente dos profissionais em diferentes níveis e escalas de conhecimento, fomento ao trabalho em equipe e ações criativas são desafios-chave neste novo cenário (Kraemer, 2013).

Neste sentido, o objetivo geral dessa pesquisa foi analisar uma vinícola, localizada na Serra Gaúcha, em relação aos processos industriais e a gestão dos resíduos que venham a produzir. O presente estudo torna-se importante, visto que busca alternativas para o

reaproveitamento dos resíduos, além de sugerir diretrizes de gestão ambiental e responsabilidade social.

## Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida através de material bibliográfico, como livros, artigos, materiais disponíveis na internet e documentação cedida pela vinícola (localizada em Flores da Cunha-RS), objeto do estudo, em formato de pesquisa qualitativa. Conforme Oliveira (2007), “a pesquisa qualitativa é um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação”.

Conforme acervo disponibilizado na vinícola, foram verificadas as condições de produção da uva. Assim como analisada a colheita que é realizada em determinada época do ano, de acordo com a variedade de uva, o estágio de maturação (algumas variedades amadurecem mais cedo que outras) e as condições climatológicas. Foram analisados ainda os documentos fitossanitários dos produtores referentes a quantidade de produtos passado no tratamento da uva, se está dentro do limite solicitado no rótulo do produto fitossanitário.

Após, foi avaliado todo o processo industrial, desde a chegada da uva até a comercialização do produto, sendo o principal produto analisado o suco da uva, pois a vinícola produz variados tipos. Importantes etapas na produção foram caracterizadas, como o desengace e esmagamento, prensagem, fermentação, trasfega, clarificação e estabilização, amadurecimento e engarrafamento.

As informações coletadas visualmente dos processos realizados foram relacionadas com os dados retirados da coleta documental, além de terem sido cruzadas com a literatura obtida na pesquisa. Assim, foi possível analisar os dados de maneira consistente, a fim de conseguir respostas às indagações, e procurar estabelecer as relações necessárias entre os dados obtidos e as hipóteses formuladas de acordo com os resultados encontrados na pesquisa (Marconi e Lakatos, 2006).

Foram identificados todos os tipos de resíduos sólidos e líquidos produzidos na fábrica e comercialização. Posteriormente, eles foram caracterizados e enquadrados conforme legislação brasileira vigente.

Por fim, para que a vinícola garanta que um bom desempenho ambiental e continue a cumprir os requisitos legais e os da sua política ambiental, foram propostas medidas de gestão ambiental e de responsabilidade ambiental.

## Resultados e discussão

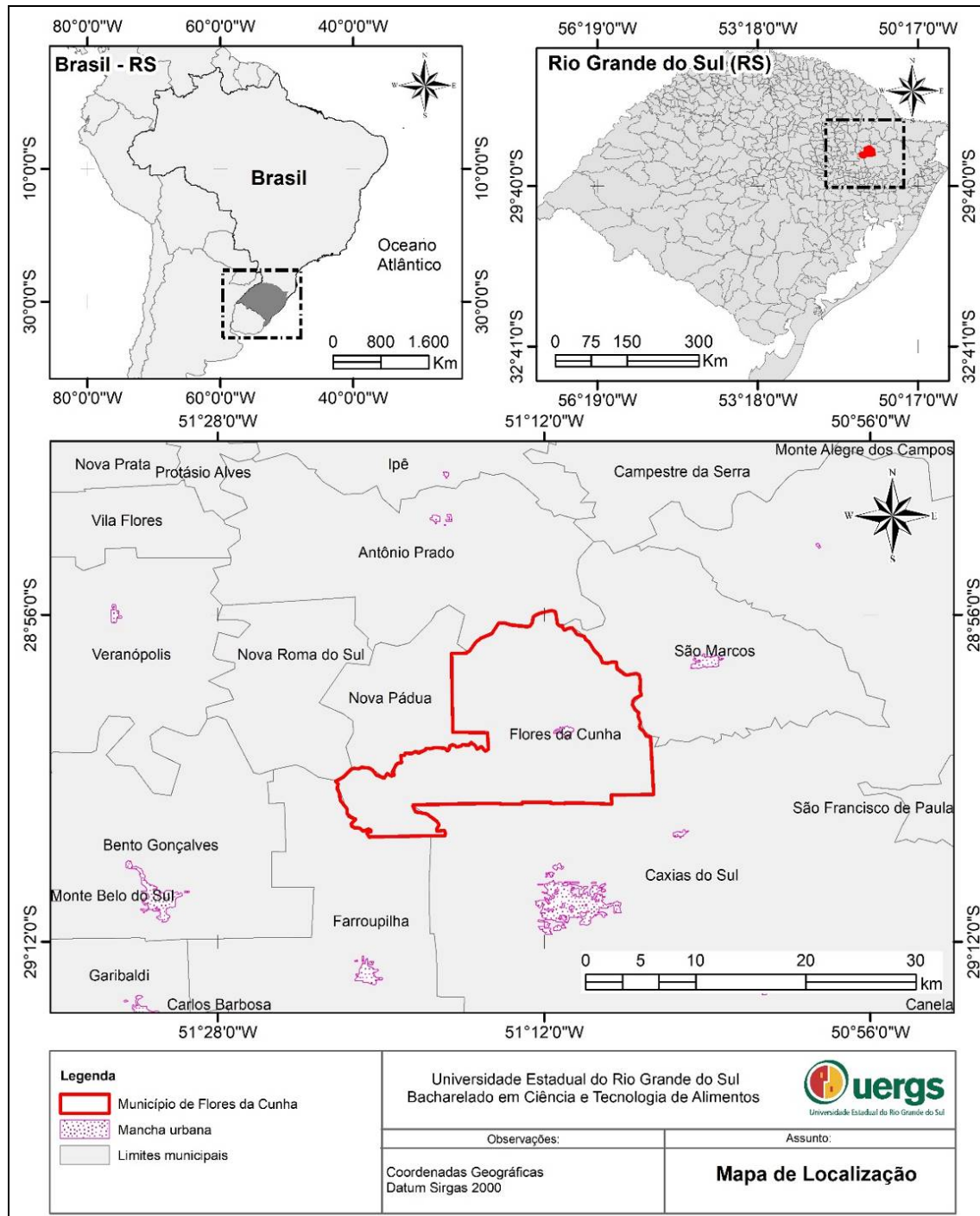
### O município de Flores da Cunha e a vinícola em estudo

Contornada pela natureza exuberante, Flores da Cunha é chamada carinhosamente de Terra do Galo. Localizada na Serra Gaúcha, o município fica a cerca de 150 km da Capital Porto Alegre do Estado do Rio Grande do Sul, e a 710 m de altitude acima do nível do mar (Figura 1).

Flores da Cunha possui atualmente quase 30 mil habitantes (IBGE, 2019). De acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2017), possui um alto IDHM, que está entre 0,700 e 0,799. Em 2016, tinha um PIB *per capita* de R\$ 46.113,35 (IBGE, 2019).

Além da indústria moveleira, desde 1994, Flores da Cunha ostenta o título de maior produtor de vinhos do país. Conforme os dados mais recentes disponíveis (IBRAVIN, 2014), a produção local em 2016 atingiu 120 milhões de litros. O município possui em torno de 200 indústrias vinícolas, que vão desde pequenas cantinas rurais a grandes empresas vinícolas.

Com sede em Flores da Cunha, a vinícola estudada foi fundada em 1960 e hoje se apresenta como uma das maiores empresas do País no setor de bebidas.



**Figura 1.** Mapa de localização.

### **Análise da produção dos cooperados da vinícola**

Anualmente, com o intuito de controlar e registrar o tipo e quantidade de tratamento fitossanitário na uva, produtores parceiros da vinícola recebem uma ficha de marcação dos defensivos aplicados. Neste último ano, junto a essa ficha, receberam também um documento informativo (requisitos para os produtores de uva safra 2018), que constaram informações sobre as boas práticas de colheita e entrega da uva, bem como nomes dos defensivos agrícolas recomendados pela empresa e os prazos de carência, conforme critérios estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, na Instrução Normativa MAPA nº 5/2000 (Brasil, 2000).

Durante a safra de 2018, as fichas foram preenchidas pelos produtores, entregues na vinícola e posteriormente analisadas. Verificou-se que 71,43% dos documentos estavam preenchidos corretamente, 28% foram preenchidos de maneira incorreta ou não foram preenchidos por falta de orientação, sendo que a 0,57% atribui-se ao baixo índice de escolaridade. Os produtores que apresentaram esses documentos com alguma falha foram chamados a comparecer à empresa e questionados sobre o motivo que ocasionou tais erros.

Um dos fatores que vem prejudicando os produtores é a falta de orientação técnica na produção vitícola. Muitas vezes o produtor fica na dependência de orientações técnicas passadas pelos representantes das empresas que comercializam agrotóxicos.

Dentre os documentos entregues, foram analisadas por amostragem 14 fichas dos produtores, da safra 2018, com o intuito de verificar se eles obedeceram ao intervalo de segurança e a diversidade de defensivos usado na fruta.

Deste modo, foram analisadas a frequência de pulverizações de cada defensivo. Nas fichas inspecionadas, o Antracol corresponde a um total de 83 pulverizações realizadas durante o processo de floração até a sua colheita. Em seguida, se destaca o Sulfato de cobre, com 45 pulverizações efetivadas na cultura. Outros fungicidas de 5 pulverizações ou menos foram Recop, Ridomil, Amistar, Comet, Rovral, Caramba e Academic. Além do mais, foram aplicados fertilizantes foliares como Eurofit (2 aplicações), MS Florada (1 aplicação) e Kimon (12 aplicações), num total de 15 aplicações foliares.

Conforme a análise, parte dos defensivos não obtiveram seus prazos de carência cumprido, por causa de fatores que intervieram a eficácia, como por exemplo, chuvas decorrentes, umidade e temperatura influenciaram com que o defensivo diminuísse o seu efeito. Quando o produtor não usa de forma correta os produtos fitossanitários, isso pode afetar sua produção e até mesmo causar danos à cadeia produtiva vitícola através da resistência que as pragas e patógenos podem adquirir aos agrotóxicos, e, com isso, prejuízos econômicos tornam-se mais evidentes no mercado (Zaffari e Borba, 2016), além de ocasionar excessos residuais na fruta.

### **Processo industrial**

A empresa destina a uva aos setores de vinhos e espumantes, além do setor de sucos e concentrados. O fluxograma do processo da uva do setor sucos e concentrados, desde quando a matéria-prima chega à empresa até seus destinos, encontra-se descrito abaixo (Figuras 2 e 3).

O suco de uva pode ser elaborado com qualquer variedade, desde que alcance uma maturação adequada e apresente bom estado sanitário. As variedades recebidas pela vinícola são Niágara Branca, utilizada para sucos integrais, Moscato, Chardonnay, Cabernet Sauvignon e Merlot, para vinhos finos; Couder 13, para vinho comum, e Bordo, Niágara Rosada, Couder Tinto, Seiber, Violeta, Carmem e Isabel, para vinho comum, sucos integrais e sucos concentrados.

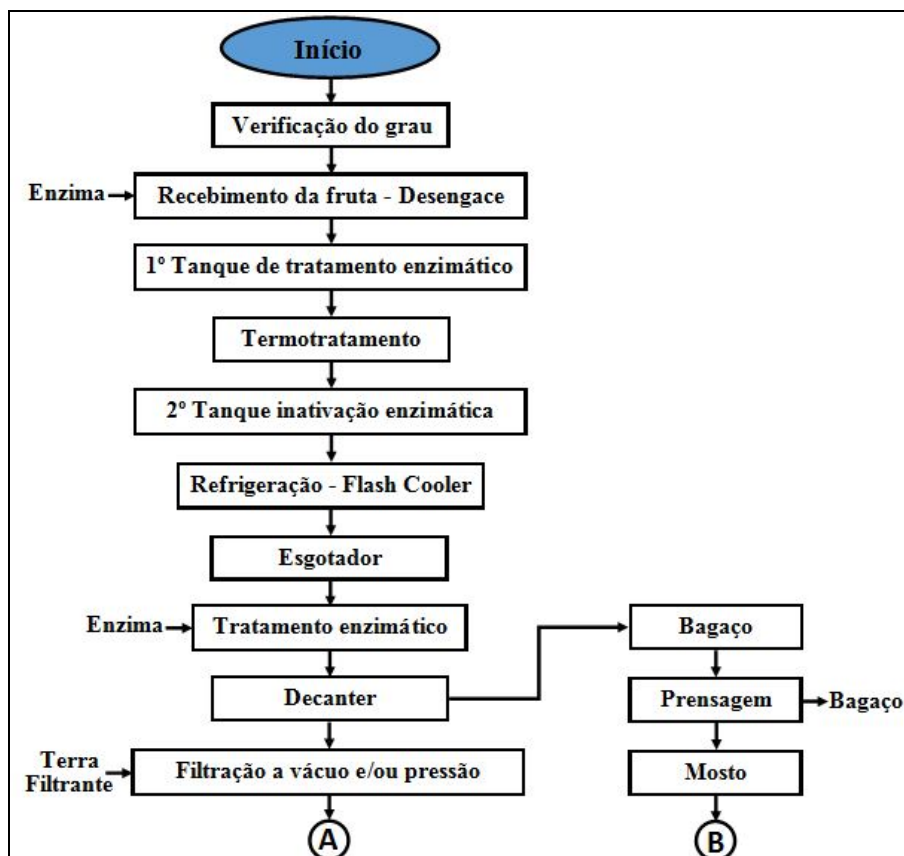


Figura 2. Fluxograma do processo da uva para setor sucos e concentrados.

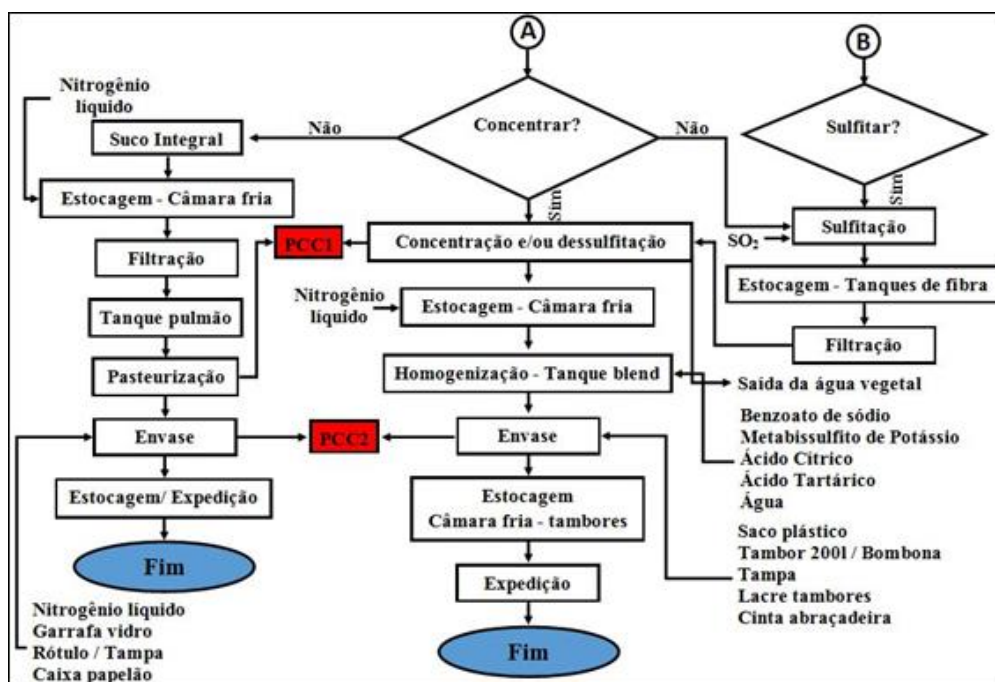


Figura 3. Continuação do fluxograma do processo da uva para setor sucos e concentrados.

O recebimento da uva é feito na área de entrada da empresa, para processamento e elaboração de sucos e outros produtos. É nesse local onde se efetuam o controle da cultivar para garantir a procedência conforme a característica, estado sanitário e peso da uva, e onde se determina o teor de açúcar do mosto para cálculo do rendimento, com o auxílio de um mostímetro ou um refratômetro (Rizzon e Meneguzzo, 2007).

Após a pesagem, a uva é descarregada em lagares através de plataformas basculantes automáticas no setor de recebimento da uva, onde deve ser processada o mais rápido possível, evitando reações na uva que afetem a qualidade do produto a ser elaborado. Nesta etapa a uva é descarregada para os caracóis onde começa o processo de moagem, realizada num equipamento conhecido como desengaçadeira/esmagadeira, onde inicialmente separa o engace e depois a uva é esmagada. A separação do engace é inevitável para garantir um mosto de qualidade, pois interfere negativamente afetando na composição em gosto amargo, além de diluí-lo, devido ao baixo teor de açúcar.

Para a extração máxima de substâncias e compostos fenólicos responsáveis pela cor, a uva esmagada é aquecida no termo-macerador tubular, este alimentado com água aquecida em uma caldeira de geração de vapor. A temperatura de aquecimento deve atingir entre 60 e 65°C, sendo que se caso houver frutos com indícios de apodrecimento a temperatura deve ser maior, para inativar enzimas oxidantes que são prejudiciais ao suco (Ferrarini, 2016).

O aquecimento da uva esmagada serve para extrair algumas substâncias, especialmente os compostos fenólicos responsáveis pela cor, presentes na película (Rizzon e Meneguzzo, 2007). De modo que baixando a seguir no equipamento flash cooler a temperatura em torno de 50 °C, favorecendo a ação das enzimas pectolíticas comerciais nos tanques de tratamentos enzimáticos na extração do mosto.

Após, o mosto segue para um esgotador e são separadas a casca e as sementes do mosto. Assim o sólido é prensado e o mosto segue para o tanque de tratamento enzimático na temperatura máxima de 55 °C permanecendo de 30 a 45 min para a inativação da enzima.

A pectina devido ao seu poder geleificante, contribui para aumentar a viscosidade do suco de uva. É constituída por moléculas de ácido galacturônico, as quais podem ser hidrolisadas pelo calor ou pela atividade enzimática. Geralmente, o suco de uva apresenta teor de pectina superior ao de outros sucos (Araújo, 2013).

As enzimas mais utilizadas são as pectinolíticas ou pectinases que degradam a ação das substâncias pécticas da uva, agindo favoravelmente na extração e na clarificação do suco. A pectina é uma substância encontrada em muitas frutas, sendo que na uva está presente, principalmente, na película. A concentração de pectina no mosto da uva varia de 0,5 a 3,0 g/L, dependendo da cultivar, grau de maturação e método de extração (Rizzon e Meneguzzo, 2007).

No entanto, quando a hidrólise da pectina é evidenciada por meio de testes de laboratório com etanol, o mosto é liberado para o decanter, que faz a separação de sólidos, reduzindo em torno de 1% de resíduos sólidos. Logo é encaminhado para o filtro rotativo a vácuo e filtro de terra diatomácea, para separar as partículas maiores, diminuindo o grau de turvação do mosto.

As uvas possuem uma carga microbiológica muito grande, composta de leveduras, fungos e bactérias, que se localizam sobre a cera natural que fica na superfície da uva. Esses microrganismos se transferem para o suco quando as bagas são danificadas ou esmagadas, o que pode causar a deterioração do produto (Leite, 2013).

Entre os meios para conservar o suco de uva pronto, destaca-se a utilização do calor, por meio da pasteurização, técnica criada por Louis Pasteur (1822-1895) que visa prolongar a conservação dos alimentos. O calor destrói os microrganismos e inativa as enzimas necessárias à sua sobrevivência (Rizzon e Meneguzzo, 2007). Uma variante do processo é chamada de flash-pasteurização, onde o suco é aquecido a temperaturas de até

88 °C, mas com tempo de 15 s de permanência para um posterior imediato resfriamento a temperatura ambiente, destruindo assim os microrganismos sem modificar as propriedades do produto (Ferrarini, 2016).

Outra forma de produto do suco de uva é o concentrado. Este é obtido através de um processo de moagem, tratamento enzimático, filtração e concentração do suco extraído da uva, sem adição de açúcar, podendo ser incorporado seus componentes naturais aromáticos perdidos durante o processamento. Este processo tem a função de remover a água existente nos alimentos por evaporação para obter um produto mais concentrado, sem perder sua cor. Por final, o suco é armazenado em uma câmara fria e segue para as etapas finais.

O processo de envase do suco integral deve ser feito imediatamente após a pasteurização, para que o suco resfrie espontaneamente até temperatura ambiente já depositado e tampado no recipiente. O tipo de vasilhame mais adequado são as garrafas de vidro, que possuem bons parâmetros de limpeza e controle microbiológico (Ferrarini, 2016). Após envasados, são rotulados, encaixotados, paletizados e estocados em porta pallet no setor da expedição.

O suco concentrado, quando emitido um lote, é conduzido para o *blend*. No *blend* se realiza a operação de homogeneizar uma ou mais características necessárias para o produto, acertando acidez, cor e brix. É envasado em saco duplos de polietileno (embalagem primária) no interior de tambores metálicos de 200L/265 kg revestidos de polietileno interno atóxico, bombona plástica atóxica de 20L/25 kg e/ou a granel em tanques de inox resistentes à manipulação e a choques mecânicos normais de transporte, com lacres nas saídas e entrada de produto. Ambos são devidamente identificados e adequados à conservação do produto. Em seguida, são colocados em pallets e conduzidos novamente para a câmara fria. O produto deve ser refrigerado em câmara fria com temperatura de 2 a 8 °C ou congelado a -15 °C.

O transporte deve ser feito em carga refrigerada ou com lona térmica, com temperatura de 2 a 8 °C ou a granel. Para pequenas distâncias ( $\pm 100$  km) pode ser transportado em cargas comuns.

### **Resíduos gerados e sua destinação**

A transformação de uva em vinho, suco e/ou espumantes produz resíduos sólidos, além de efluentes vinícolas (os líquidos resultantes de lavagens na vinícola). Anualmente, os resíduos gerados em maior quantidade são 3.000.000 kg de bagaço, 1.000.000 kg de engaço e 500.000 kg de terra filtrante, aproximadamente.

Nesse sentido, a classificação de resíduos envolveu a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Assim, conforme a ABNT NBR 10004:2004, os resíduos foram classificados em: a) resíduos classe I - Perigosos, trazem riscos à saúde pública e o meio ambiente; b) resíduos classe II - Não perigosos, estes não oferecem perigos ao ser humano ou ao meio ambiente. Ainda conforme a classe II, que podem ser resíduos classe II A - Não inertes, e resíduos classe II B - Inertes. De acordo com esta classificação, obteve-se os resíduos gerados em todos os setores e o seu destino da vinícola localizada no município de Flores da Cunha (Tabela 1).

Conforme a Resolução CONAMA nº 275/2001, que estabeleceu o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva (Brasil, 2001). Verificou-se que a geração de resíduos pelo setor é grande, ainda que a empresa tenha uma gestão de resíduos, sendo todos destinados corretamente. Assim, destaca-se a importância de se implantar sistemas de gestão de resíduos.

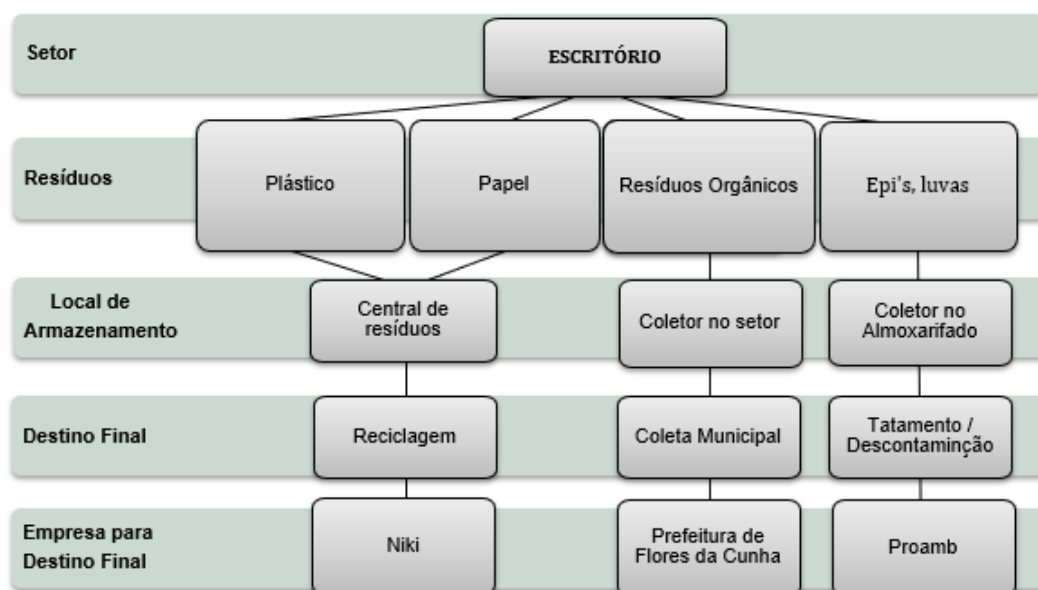


**Tabela 1.** Destino dos resíduos gerados na vinícola neste estudo.

Resíduo	Coletor	Destino
Plástico -Fítilhos, filme plástico (fita dupla face VHB), resíduos de PVC, sacos plásticos e caixas plásticas não contaminadas, embalagens de alimentos plásticas, resíduo de revestimento de peças em plástico, restos de acrílico, componentes plásticos de equipamentos eletro – eletrônicos, escova de dente, tubo de creme dental, tampas de canetas, canetas sem carga, recipientes plásticos de produtos de higiene pessoal, DVDs, CDS.	Vermelho	Reciclagem
Papel - papelão, aparas de papel, jornais, revistas, papel de fax, formulários de computador, folhas de caderno, cartolinas, cartões, rascunhos escritos, envelopes, fotocópias, folhetos, impressos em geral.	Azul	Reciclagem
Resíduo orgânicos - (restos de comida, banheiros e varrição não contaminada), rolha de cortiça e tocos de cigarro.	Marrom	Coleta Municipal, Aterro Sanitário
Epi's usados, luvas	Tonel identificado	Coprocessamento
Vidro e lâmpada incandescente não contaminados	Verde	Reciclagem
Lâmpadas fluorescentes, mercúrio e metálicas	Laranja	Política reversa
Terra filtrante	Marrom	Adubo / Compostagem
Bagaço da uva / Engaço da uva	Container / caçamba	Adubo / Compostagem
Tártaro e grúpula	Container	Veronese
Resíduo perigoso (óleos lubrificantes, solução limpeza inkjet, tinner / tinta, querosene, graxa)	Tonel identificado	Reciclagem
Metal (fios de cobre, resíduos de alumínio, limalhas, retalhos, grampos, clips, parafusos, pregos) Estatores (metal)	Tonel identificado	Reciclagem
Pilhas e baterias pequenas	Caixa de papelão identificada	Reciclagem
Lodo da ETE	Caçamba	Adubo / Compostagem
Bombonas vazias de produtos químicos	Depósito	Tratamento / descontaminação
Madeira (paletes usados, caixas quebradas, etc.)	Caldeira	Incineração
Panos sujos (contaminados)	Tonel identificado	Proamb
Embalagens vazias de óleo	Depósito	Devolução fornecedor
Cinza caldeira	Caçamba	Durans

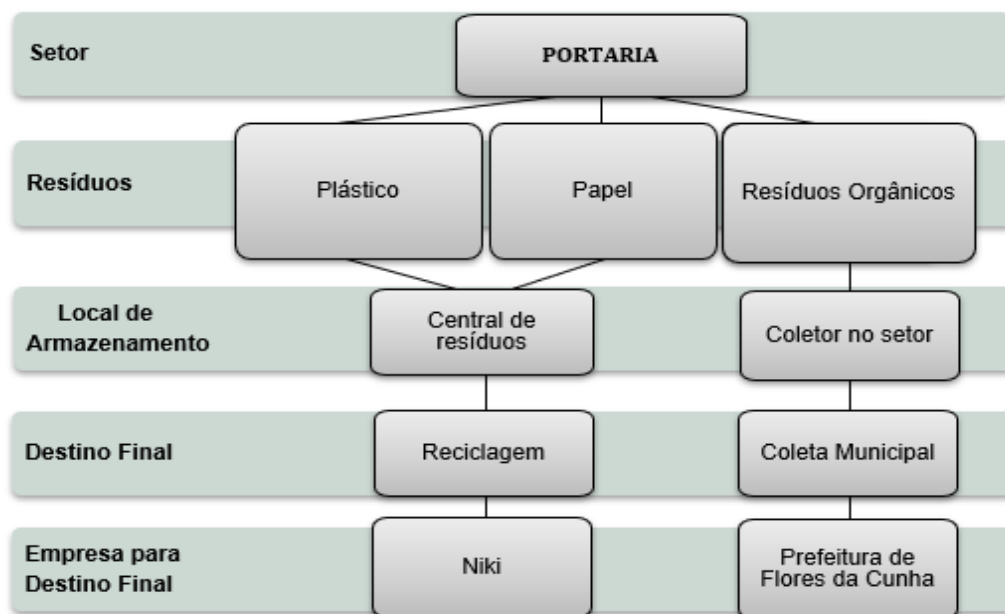
Em trabalhos de campo na indústria, foram analisados diversos setores geradores de resíduos. Nesse sentido, podem ser observados os resíduos gerados no setor do escritório e o seu destino da indústria (Figura 4).

Os resíduos orgânicos desse setor são direcionados para a coleta municipal e aterro sanitário. A prefeitura de Flores da Cunha tem contratado a Biasotto & Cia. Ltda, como prestadora de serviços de limpeza pública, remoção e beneficiamento de lixo, onde, com licença da FEPAM, construiu uma usina de triagem de lixo com capacidade de 100 toneladas/dia. Opera em vários municípios, na coleta de lixo, tanto orgânico como inorgânico, possui uma frota de caminhões apropriados para a coleta de resíduos e está sempre procurando aprimorar a qualidade de seus serviços (Righi et al., 2018).



**Figura 4.** Fluxograma do escritório.

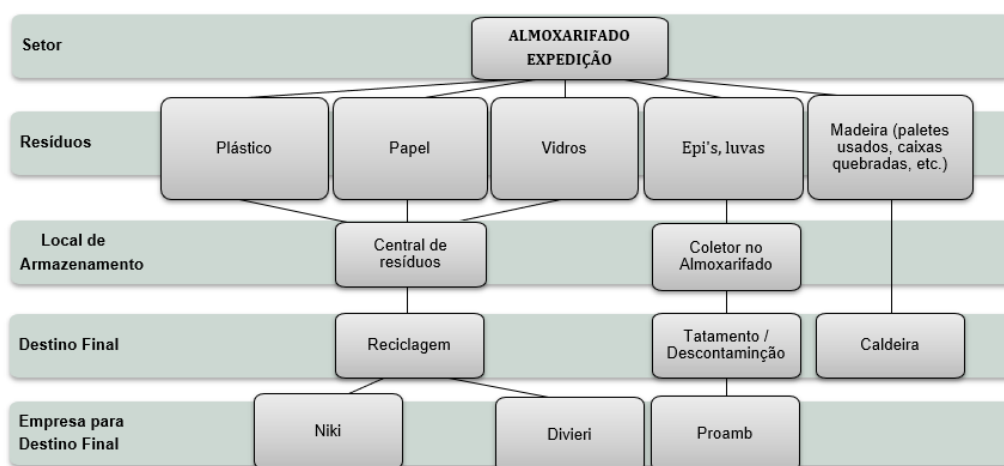
Os plásticos e papel não contaminados em geral no setor da portaria (Figura 5), são encaminhados para a reciclagem através do NIKI - Comércio atacadista de resíduos de papel e papelão, que visa à economia e à preservação do meio ambiente, o reaproveitamento de matérias-primas, compreendendo a atividade de venda em atacado de resíduos de papel.



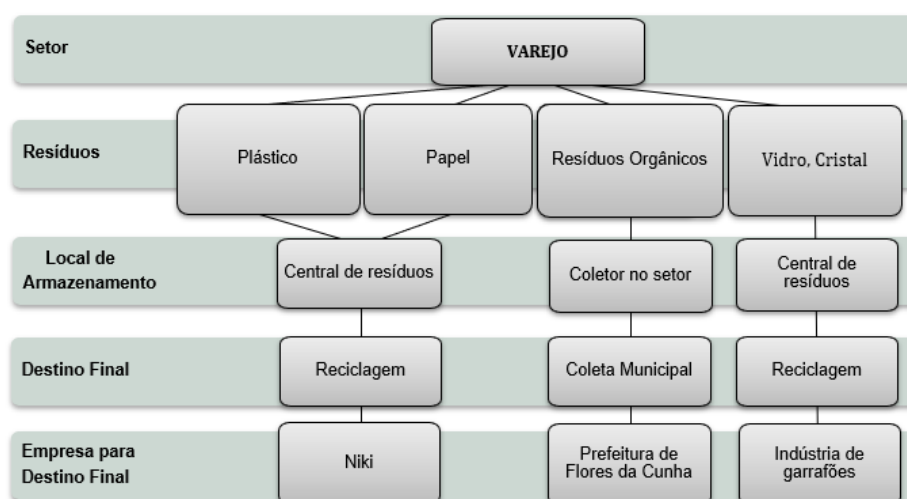
**Figura 5.** Fluxograma da portaria.

Em relação ao setor do almoxarifado e expedição (Figura 6), são gerados resíduos de EPI, destinado ao tratamento para a descontaminação. Além de resíduos de madeira (paletes usados, caixas quebradas), que são direcionados à incineração da caldeira da própria empresa.

Líder em soluções ambientais no Rio Grande do Sul, a Fundação Proamb possui uma central de resíduos sólidos industriais e recebe resíduos classe 1 e classe 2A. Certificada com a ISO 14001 e pioneira no Estado, a unidade de coprocessamento produz, a partir de resíduos sólidos industriais, combustível nos fornos de fabricação de cimento, disponibilizando uma alternativa ao mercado com o aproveitamento energético dos resíduos e a eliminação de passivos ambientais (PROAMB, 2019).



**Figura 6.** Fluxograma do setor almoxarifado e expedição.

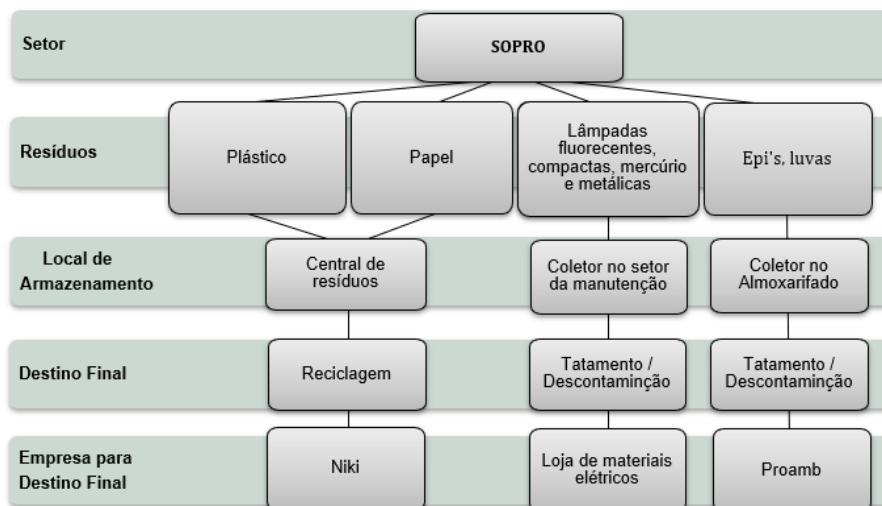


**Figura 7.** Fluxograma do varejo.

Além dos resíduos orgânicos, papel e plástico, o varejo (Figura 7) produz vidros e cristais, sendo direcionados à reciclagem de indústria de garrações, de acordo com a Lei nº

12.305/2010 (Brasil, 2010), que prevê a reciclagem como processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, transformando em insumos ou novos produtos, seguindo os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes.

Em relação ao setor de sopro da empresa (Figura 8), são gerados plástico e papel, destinados à reciclagem, EPI, ao tratamento e descontaminação, além de vidros, lâmpadas incandescentes e lâmpadas fluorescentes e vapor de mercúrio, destinados à logística reversa.



**Figura 8.** Fluxograma do setor sopro.

O Acordo Setorial para implantação do Sistema de Logística Reversa de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista foi assinado no dia 27/11/2014 e teve seu extrato publicado no Diário Oficial da União de 12/03/2015. Seu objetivo é garantir que a destinação final dos resíduos dessas lâmpadas seja feita de forma ambientalmente adequada e em conformidade com a Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010).

No setor de manutenção da empresa (Figura 9) são gerados resíduos óleos lubrificantes, solução limpeza inkjet, tinner/tinta, querosene, graxa e solução de limpeza destinados à reciclagem, além de vidros e lâmpadas incandescentes, e lâmpadas fluorescentes e vapor de mercúrio destinados à logística reversa.

Além dos resíduos de óleo, são gerados resíduos de embalagens vazias de óleo, destinados à devolução ao fornecedor. As pilhas e baterias pequenas, por possuírem periculosidade, são encaminhadas para uma empresa terceirizada para logística reversa e reciclagem.

No setor da estação de tratamento de efluente (ETE), conforme a Figura 10, são gerados resíduos provenientes dos efluentes líquidos contaminados da fábrica inteira. O lodo da ETE é destinado para adubo/compostagem, já as bombonas plásticas são descontaminadas. O papel e o plástico, produtos para ETE, também são destinados à reciclagem.

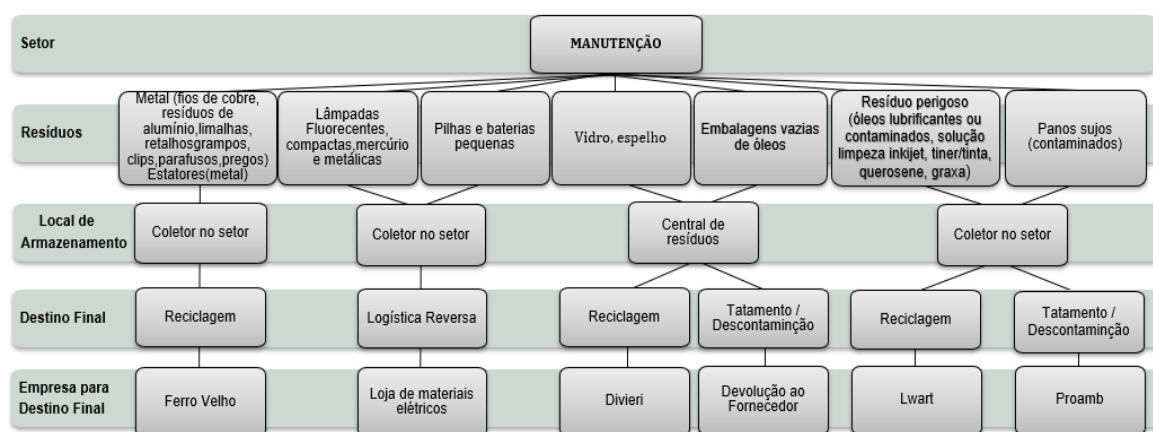


Figura 9. Fluxograma do setor da manutenção.

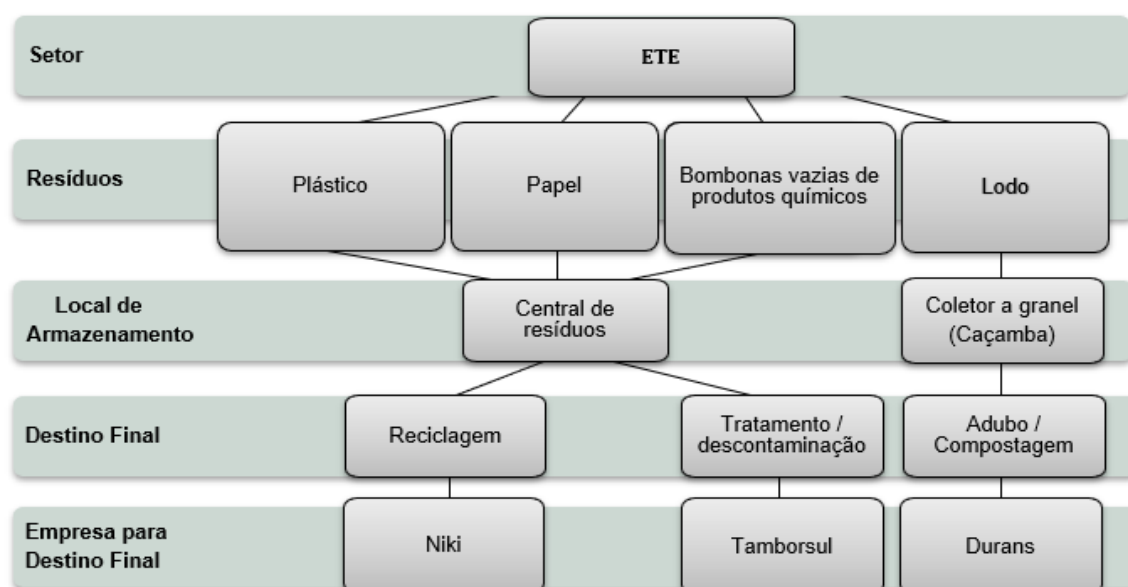


Figura 10. Fluxograma da estação de tratamento de efluentes.

Na atividade vinícola utiliza-se um intensivo uso da água em todo o sistema, desde o início do processo até a elaboração dos produtos. As fontes principais de efluentes são as operações de lavagem, que ocorrem durante o esmagamento e a prensagem dos cachos, bem como na limpeza e de desinfecção, usados para lavar materiais, equipamentos e superfícies, resíduos de subprodutos (engaços, grainhas, películas, borras, lamas, tartaratos), perdas de produtos brutos (perdas de mostos e de vinhos ocorridos por acidente ou durante as lavagens) e produtos usados para o tratamento do subproduto (colas, terras de filtração) (Lechinowski, 2015).

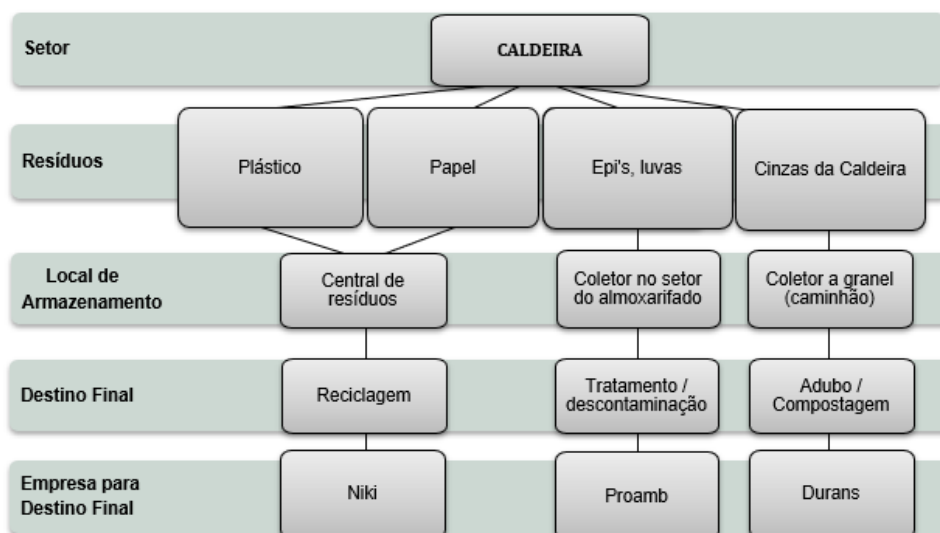
Um sistema de tratamento de efluentes é constituído por uma série de etapas e processos, os quais são empregados para a remoção de substâncias indesejáveis da água ou para sua transformação em outra forma que seja aceitável pela legislação ambiental. Os principais processos de tratamento são reunidos em um grupo distinto, sendo eles os processos físicos, químicos e biológicos (Marcondes, 2012).

No tratamento de efluentes da empresa utilizam-se os processos químicos, físicos e biológicos (Figura 11).



**Figura 11.** Tratamento de efluentes – lagoas.

No setor caldeira (Figura 12), as cinzas geradas da queima do cavaco são destinadas para adubo/compostagem. Já o papel e plástico também são destinados à reciclagem.



**Figura 12.** Fluxograma do setor da caldeira.

Segundo Ribeiro (2010) a cinza apresenta um conteúdo de matéria orgânica e um pH básico que a indica para o condicionamento do solo, além de suprir os elementos químicos básicos para as plantas como cálcio e potássio.

No setor da produção de suco (Figura 13), a terra filtrante é destinada para a empresa Biosolos, que disponibiliza uma solução de tratamento de resíduos orgânicos agroindustriais de origem controlada (classe II), resultando em compostos orgânicos de

excelente qualidade, bem como a eliminação do passivo ambiental gerado por essa matéria-prima antes de ser processada.



**Figura 13.** Fluxograma do setor produção de suco.

O bagaço da uva é destinado para os produtores como alimento animal. Segundo Gallon (2014), o bagaço representa de 12% a 15% em peso da matéria-prima inicial e contém restos de açúcar, proteínas e um teor elevado de lipídios que enriquecem a alimentação. Devido a isso, existem estudos realizados sobre a utilização destes subprodutos para a fabricação de ração, utilizada na alimentação de bovinos, aves, ovinos e coelhos.

Os depósitos formados no fundo dos tanques, chamados de grúpula, adquirem uma consistência pastosa (Lechinhoski, 2015), onde passam por uma etapa utilizada para filtrar e beneficiar, gerando resíduos que compreendem as sílicas ou rochas de origem vulcânica (terra filtrante) com baixíssima densidade. O tártaro, sólido que se deposita nas paredes dos recipientes (pipas) (Ferrarini, 2010), é destinado para o processo de industrialização, representando o aproveitamento da recuperação do ácido tartárico, álcool, substâncias corantes e incorporação no solo como fertilizante orgânico (Figura 14).





**Figura 14.** Resíduos gerados na produção de sucos.

Nos setores de vinagre e vinhos, há geração de resíduos de terra e bagaço, visto que a produção é menor, comparada ao setor de sucos.

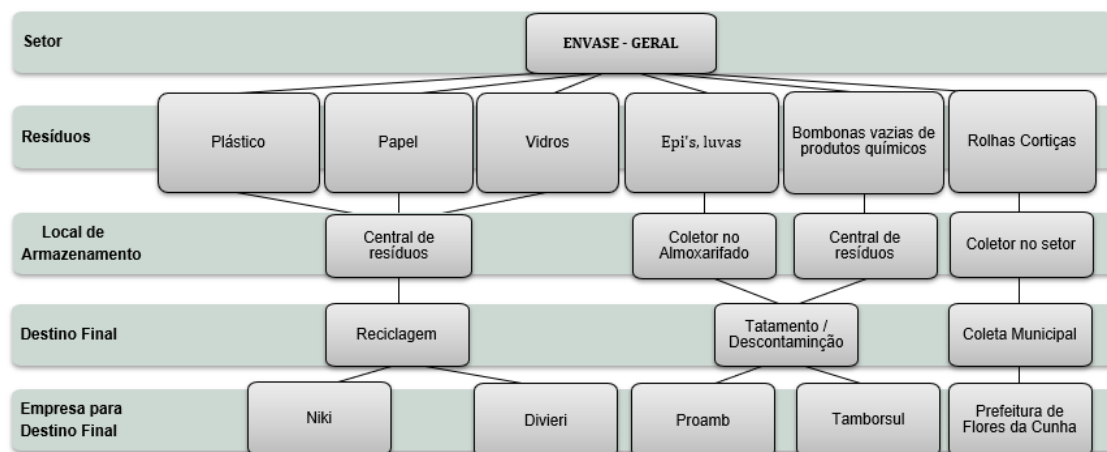
Os materiais utilizados na filtração compreendem as sílicas ou rochas de origem vulcânica com baixíssima densidade (terra filtrante), utilizados para filtrar e beneficiar o vinho e derivados da uva, além de utilizarem o método de decantação e centrifugação (Ferrarini, 2010), gerando resíduos de terra filtrante. A técnica de filtração permite a eliminação dos resíduos causadores de turvação e opacidade após a fermentação, permitindo uma estabilização microbiológica do vinho (Lopes, 2015).

O bagaço, por sua vez, é gerado após a prensagem dos grãos de uva para a extração final do suco, e é constituído por cascas, sementes e uma quantidade residual de engaço. O bagaço de uva pode ser classificado como bagaço doce, proveniente da elaboração de suco de uva e de vinhos que não fermentam na presença de mosto, e por isso, este tipo de possui pouco ou nenhum resíduo de etanol. ou bagaço fermentado. O bagaço fermentado é proveniente da fermentação com maceração, quando o mosto fermenta em contato com as partes sólidas, e mesmo após a prensagem o bagaço permanecerá com certa quantidade de etanol. O bagaço é tido como o principal resíduo gerado pela indústria vitivinícola (Postingher, 2015).

Os resíduos gerados de rolhas de cortiça no setor de envase (Figura 15) são destinados para a coleta municipal. Assim como plástico e papel, os vidros também são destinados à reciclagem. Os EPIs e as bombonas vazias de produtos químicos, por sua vez, passam pelo processo de descontaminação.

A rolha de cortiça natural é o vedante de garrafa de vinho mais utilizado em todo mundo. A predominância na utilização é devida à sua boa capacidade de vedação e impermeabilização. A rolha após a sua fase de utilização (vedação de uma garrafa de vinho), é submetida aos mesmos processos de recolha e tratamento final do que o restante lixo urbano (Silva, 2009).





**Figura 15.** Fluxograma do setor de envase.

### Gestão ambiental e responsabilidade social

A vinícola possui uma política ambiental, estabelecendo um senso de orientação e fixando os princípios em suas atividades administrativas e produtivas, assegurando o compromisso em:

- Respeitar e proteger o meio ambiente, identificando e prevenindo os impactos ambientais;
- Minimizar a geração de resíduos decorrentes dos produtos e processos de produção;
- Atender aos requisitos estatutários, legislações e outros requisitos subscritos pela empresa ou partes interessadas.

Entretanto, sugere-se a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA). Além da política ambiental implementada, o sistema visa um processo contínuo de melhorias. O SGA permite que a organização atinja o nível de desempenho ambiental por ela determinado e promova sua melhoria contínua ao longo do tempo, fundamentando-se, essencialmente, no planejamento de suas atividades, visando à eliminação ou minimização dos impactos ao meio ambiente, por meio de ações preventivas ou medidas mitigadoras (Kraemer, 2004).

Outra sugestão à empresa diz respeito a alternativa do uso dos resíduos, cascas e sementes de uva, para consumo humano. Além da destinação já realizada a alimento animal, os resíduos da uva também têm valor no mercado neste setor, uma vez que é possível a utilização destes resíduos na produção de pães, barras de cereais, biscoitos, entre outros produtos alimentícios, e também na indústria farmacêutica, além da compostagem (bagaço, engaço e sementes de uva) a fim de se obter adubo orgânico.

Uma das possibilidades de gestão ambiental também é fazer a queima do bagaço e do engaço da uva em caldeira, gerando energia para o funcionamento das máquinas. A vinícola já fez um teste deste processo, e os valores obtidos das variáveis físico-químicas relacionadas a massa bruta estudadas no engaço e bagaço de uva podem ser observados no Tabela 2.

O resultado de umidade do engaço é inferior devido à sua composição lenho celulósica. O bagaço, por sua vez, a proporção que o compõe é maior em água e depende da prensagem para pouca umidade.

**Tabela 2.** Resultado da massa bruta no engaço e bagaço.

Parâmetro	Resultados		Limite de quantificação	Valor máximo permitido <sup>(1)</sup>
	Engaço <sup>a</sup>	Bagaço <sup>b</sup>		
Cinzas (%)	28,70	20,20	1	NA
Matéria Orgânica (%)	34,36	11,55	1	NA
pH	3,50	3,73	NA	Entre 2 e 12,5
Umidade (%)	36,94	68,25	1	NA

NA - Não Aplicável. <sup>(1)</sup> ABNT NBR 10004:2004, ABNT NBR 10005:2004, ABNT NBR 10006:2004.

Fonte: <sup>a</sup> Relatório de Ensaio n° 011446/2018 (Laboratório Econsulting, 2018).

<sup>b</sup> Relatório de Ensaio n° 011445/2018 (Laboratório Econsulting, 2018).

Observou-se também que pH se manteve dentro dos limites permitidos, concluindo-se que a amostra não estava em estado de decomposição. Verificou-se que os parâmetros referentes ao extrato lixiviado se mantiveram dentro dos limites máximos permitidos, demonstrando que neste método os resultados não forneceram nenhum resíduo.

De acordo com os resultados dos parâmetros de extrato solubilizado, verificou-se que houve a presença de metais pesados no engaço e bagaço. Observa-se que a concentração de alumínio (19,20 mg/L), fenol (0,36 mg/L), ferro (1,02 mg/L), manganês (127,8 mg/L), nitrato (13,84 mg/L), sódio (328,60 mg/L) e zinco (125,60 mg/L) no engaço foram superiores ao valor máximo permitido (ABNT NBR 10004; ABNT NBR 10005:2004; ABNT NBR 10006:2004).

Mesmo que os resíduos fossem destinados para a incineração, antes do processo é válido fazer testes também da geração da fumaça, visto que alguns resultados da queima do bagaço e engaço foram superiores dos limites máximos permitidos, fazendo com que a destinação mais correta das cinzas geradas fosse para um aterro sanitário. Além disso, a empresa não tem a aprovação de um órgão regulamentador para a destinação em forma da queima em geração de energia. Assim, a empresa não pode fazer a queima até o acompanhamento e a aprovação de um órgão competente.

Outro método que a vinícola está em estudo e fase de desenvolvimento é a diminuição de resíduos de terra filtrante ou a anulação deste processo com o método de flotação (Figura 16).

**Figura 16.** Teste de flotação.

Em relação às ações de responsabilidade social, a vinícola viabiliza os princípios da dignidade humana, como a não contratação de mão-de-obra infantil, escrava ou situação análoga. Além disto a empresa possui uma política de responsabilidade social implementada que defende e promove o respeito aos direitos humanos, considerando a garantia da integridade, da saúde e do bem-estar de seus funcionários, sendo uma necessidade básica e fundamental na prática e no desenvolvimento de suas atividades, comprometendo-se a:

- Proporcionar um ambiente de trabalho seguro e saudável a todos seus funcionários;
- Respeitar os direitos de associação sindical e negociação coletiva de seus funcionários;
- Eliminar a existência de qualquer tipo de discriminação, em todos os níveis hierárquicos;
- Respeitar e remunerar adequadamente a jornada de trabalho;
- Melhorar continuamente a eficácia de seu Sistema de Gestão da Responsabilidade Social.

Além do programa de qualificação do menor aprendiz, a empresa beneficia o colaborador com o auxílio educação. Uma sugestão seria a promoção de cursos de qualificação profissional em parcerias com instituições públicas para funcionários que apresentam capacidade, mas ainda não tem qualificação profissional, a fim de enriquecer o conhecimento e rendimento na tarefa e ser exercida.

Outro fator importante para o incentivo e bem-estar do funcionário é a aquisição de benefícios, tais como vale alimentação, plano de saúde ou cesta básica. No momento, a empresa fornece apenas o transporte. Desse modo, a empresa estimularia a motivação e o comprometimento do colaborador, de modo que poderia ocorrer a diminuição dos índices de absenteísmo e rotatividade de pessoal.

## Considerações finais

A vitivinicultura é uma atividade de grande importância econômica e social, principalmente no Rio Grande do Sul, onde se concentra a maior parte da produção nacional. Porém, os resíduos gerados neste setor acabam muitas vezes sendo grandes poluidores do meio ambiente. Desta forma, conclui-se a necessidade de destinar corretamente os resíduos, assim como a importância da sustentabilidade, buscando uma alternativa no aproveitamento, bem como promover retorno financeiro e gerando novos produtos.

Para a safra de 2019, os produtores foram orientados sobre a maneira correta em preencher o caderno de campo, conscientizados sobre o prazo de carência a ser cumprido de um tratamento a outro e a irregularidade de excesso de defensivo agrícola, ocasionando resíduos na fruta e alto custo na despesa da produção, na maioria das vezes desnecessário.

Verificou-se que a geração de resíduos pelo setor é grande, e a indústria vem destinando-os corretamente. Porém, pode-se ampliar este sistema, uma vez que os resíduos da uva também têm valor no mercado como alternativa na alimentação humana, bem como para a indústria farmacêutica, além da compostagem, a fim de se obter adubo orgânico.

Uma possibilidade sustentável estudada foi a verificação os teores residuais sobre a queima do bagaço e engaço como uma alternativa de destino em gerar vapor em caldeira a cavaco. A preocupação de reversão de resíduo em energia foi válida, mas deve-se fazer mais testes para que se comprove a eficácia e, ainda, deve-se obter a aprovação final do órgão regulamentador. No entanto, evidencia-se que com a evolução nesta tecnologia

poderá ser possível futuramente um controle integrado, incluindo a utilização de catalisadores que interferem na formação de poluentes e a reavaliação das cinzas destinadas a aterros sanitários para a fabricação de produtos para a construção civil, entre outros destinos sustentáveis que não agredam o meio ambiente.

Devido ao elevado volume de resíduos gerados, outro processo viável é o processo de flotação. É possível reduzir altos custos e a geração residual de terras filtrantes obtendo praticamente somente o resíduo resultante da matéria-prima. O método já está em processo de estudo, além de testes em nível industrial para a implementação na fábrica para o processamento de uva e de maçã.

Uma sugestão viável e mais completa é a implantação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), podendo ser a solução para a empresa que pretende melhorar a sua posição em relação ao meio ambiente. O sistema promove a melhoria contínua, auxiliando a eliminação ou minimização dos impactos ao meio ambiente.

Para a contribuição da responsabilidade social, uma sugestão que a empresa pode aderir é a qualificação profissional aos colaboradores ainda não capacitados, dando uma oportunidade de incrementar sua qualificação, de maneira que a empresa venha somente a contar com funcionários competentes e treinados, favorecendo a evolução e rendimento na tarefa e ser exercida.

Outro benefício concebível para a satisfação dos funcionários é a aquisição de vale alimentação, plano de saúde e/ou cesta básica. Dessa forma, há um incentivo promissor do colaborador com o ganho do benefício, fazendo com que se torne mais disposto a suas tarefas exercidas, resultando aumento de produtividade para a empresa.

As propostas sugeridas não devem ser consideradas como um estudo acabado. É necessário que a busca por alternativas mais adequadas sejam um processo contínuo na empresa. Por sua vez, o presente estudo também pode servir como incentivo e material de pesquisa para outras empresas do mesmo setor que busquem implantar métodos ambientais, sustentáveis e de responsabilidade social.

## Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

## Referências

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10004: Resíduos sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10005: Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólido**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10006: Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

Araújo, G. X. **Caracterização físico-química de sucos de uva artesanais da região sudoeste do Paraná**. Pato Branco: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. (Trabalho de conclusão de Curso de Bacharelado em Química).

Brasil. **Instrução Normativa MAPA nº 5, de 31 de março de 2000**. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-5-de-31-de-marco-de-2000.pdf/view>>. Acesso em: 30 mar. 2019.

Brasil. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 14 set. 2019.

Brasil. **Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001**. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 14 set. 2019.

Brasil, N. M.; Massia, A. G.; Meireles, G. C.; Oliveira, R. M.; Jacques, A. C. Caracterização físico-química de bagaço de uva Chardonnay proveniente do processo de vinificação. **Revista do Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos**, v. 2, n. 1, p. 1-5, 2016.

Ferrarini, R. **Análise da viabilidade técnica e econômica de uma fábrica de suco de uva integral**. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2016. (Trabalho de conclusão de curso de graduação).

Gallon, I.; Gallon, J. F.; Baseggio, N.; Oliveira, F. G.; Menegotto, M. L. A. Destino e Análise do Uso alternativo do resíduo bagaço de uva na cadeia do agronegócio. Anais do I Simpósio Internacional de Inovação em Cadeias Produtivas do Agronegócio, Vacaria, 2014.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Panorama Cidades: Flores da Cunha/RS. 2019. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/flores-da-cunha/panorama>>. Acesso em: 2 nov. 2019.

IBRAVIN - Instituto Brasileiro do Vinho. Cadastro Vinícola. 2014. Disponível em: <<https://www.ibravin.org.br/downloads/1426620667.pdf>>. Acesso em: 2 nov. 2019.

Kraemer, M. E. P. Gestão ambiental: estratégias para construção da imagem corporativa. Anais do XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Florianópolis, p. 5081-5087, 2004.

Kraemer, M. E. P.; Behling, G.; Rebelo, H. M.; Goede, W. Gestão ambiental e sua contribuição para o desenvolvimento sustentável. Anais do Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2013.

Lechinhoski, M. **Tratamento físico-químico em efluente de vinícola de pequeno porte**. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015. (Dissertação de mestrado).

Leite, B. F. **Suco de uva: propriedades organolépticas, produção e legislação**. Lorena: Universidade de São Paulo, 2013. (Trabalho de graduação em Engenharia Bioquímica).

Lopes, A. O. F. **Geração de energia elétrica a partir dos resíduos sólidos orgânicos portuários**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015. (Dissertação de mestrado).

Marcondes, J. G. **Tratamento de efluentes**. Assis: Fundação Educacional do Município de Assis, 2012. (Trabalho de conclusão de Curso de Química).

Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. **Técnicas de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

Oliveira, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

Pelizer, L. H.; Pontieri, M. H.; Moraes, I. O. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 2, n. 1, p.118-127, 2007.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano**. Disponível em: <[http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil\\_m/flores-da-cunha\\_rs](http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/flores-da-cunha_rs)>. Acesso em: 01 out. 2019.

Postingher, B. M. **Utilização dos resíduos da elaboração de suco de uva orgânico na produção de farinhas e cogumelos comestíveis**. Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2015. (Dissertação de mestrado).

PROAMB - Fundação Proamb. 2019. Disponível em: <<https://proamb.com.br/>>. Acesso em: 18 maio 2019.

Ribeiro, A. P. **Avaliação do uso de resíduos sólidos inorgânicos da produção de celulose em materiais cerâmicos**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2010. (Tese de doutorado).

Righi, E.; Variani, C.; Dias, I. P. A. Mapeamento e gestão de resíduos em uma indústria moveleira da Serra Gaúcha, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 10, p. 987-998, 2018. <https://doi.org/10.21438/rbgas.051114>

Rizzon, L. A.; Meneguzzo, J. **Suco de uva**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

Silva, R. P. M. **Avaliação do ciclo de vida da rolha de cortiça natural**. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2009. (Tese de doutorado).

Zaffari, E. A.; Borba, R. S. Levantamento dos principais fungicidas e inseticidas comercializados pelas agropecuárias de Bento Gonçalves para utilização na cultura da videira. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 4, p. 385-390, 2016. <https://doi.org/10.18188/sap.v15i4.12121>



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.