



De 11 a 14 - NOVEMBRO DE 2024

**Inteligência Artificial
na Gestão de Operações:**
Limitações e possibilidades



ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS PARA A REDUÇÃO DA GERAÇÃO E PARA APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS: O CASO DA UVA

STEFANIA APARECIDA BELUTE QUEIROZ – stefania.belute@gmail.com
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCAR

JOSÉ CARLOS DE TOLEDO - toledo@dep.ufscar.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – UFSCAR

FABIANA ZANIN PESSONI - fabianazaninpessoni@gmail.com
LIBERTAS – FACULDADES INTEGRADAS

ÁREA: 9. ENGENHARIA DA SUSTENTABILIDADE PRODUÇÃO
SUBÁREA: 9.7 – DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

RESUMO: O OBJETIVO DESTE ESTUDO É IDENTIFICAR AS ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS ADOTADAS PELAS INDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE SUCO DE UVA PARA A DIMINUIÇÃO DA GERAÇÃO E APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS. A PESQUISA TEM UMA ABORDAGEM QUALITATIVA, REALIZADA POR MEIO DO ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS. IDENTIFICOU-SE QUE AS INDÚSTRIAS PROCESSADORAS DE SUCO DE UVA REALIZAM PRÁTICAS PARA A DIMINUIÇÃO DA GERAÇÃO DOS RESÍDUOS POR MEIO DE MELHORIAS NOS PROCESSOS E ADOTAM ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS PARA O APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS, POR MEIO DA RECICLAGEM E RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS COM O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS. ESTA PESQUISA FORNECE INSIGHTS SOBRE QUAIS ESTRATÉGIAS E PRÁTICAS PODEM SER ADOTADAS PARA A RECICLAGEM E A RECUPERAÇÃO DOS RESÍDUOS AGROALIMENTARES. ESSAS IMPLICAÇÕES PODEM ABRANGER TANTO AS PEQUENAS EMPRESAS COMO AS GRANDES EMPRESAS QUE ATUAM NO SETOR. O ESTUDO CONTRIBUI PARA O CONHECIMENTO DAS POSSÍVEIS ROTAS PARA A CIRCULARIDADE DOS RESÍDUOS DAS INDÚSTRIAS QUE ATUAM NESTE SETOR E APRESENTA POSSIBILIDADES DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS POR MEIO DO APROVEITAMENTO DOS RESÍDUOS DESSA INDÚSTRIA.

PALAVRAS-CHAVES: RESÍDUOS AGROALIMENTARES; UVA; RECUPERAÇÃO;
INGREDIENTES; ESTUDO DE CASO

1. INTRODUÇÃO

Em 2050, a população mundial deverá atingir aproximadamente 10 milhões de pessoas, o que acarretará num aumento na demanda por alimentos, portanto será necessário aumentar a produção para atender às necessidades globais de alimentos seguros e nutritivos. Para alcançar um sistema alimentar adequado, aumentar a produção não é o único requisito, é necessário fazê-lo de forma sustentável, introduzindo as melhores práticas e reduzindo o impacto negativo ao meio ambiente (GARCÍA-OLIVEIRA et al., 2022).

A grande quantidade de resíduos produzidos pela indústria agroalimentar, além de constituir perdas de materiais valiosos, gera também graves problemas, tanto do ponto de vista econômico como ambiental (MIRABELLA et al., 2014).

Estratégias para o aproveitamento desses resíduos são vitais para sua valorização (GARCIA-GARCIA et al., 2019; MAINA et al., 2017). Muitos desses resíduos tem potencial de serem aproveitados em outras indústrias. A recuperação de compostos bioativos são uma alternativa para o aproveitamento eficiente dos resíduos agroalimentares e o desenvolvimento de matérias-primas circulares (MIRABELLA et al., 2014).

A Economia Circular é uma abordagem que tenta melhorar a eficiência dos recursos, mantendo o valor dos produtos e materiais minimizando a geração de resíduos. Conforme Farrukh et al. (2023) são necessárias estratégias integradas para a redução de resíduos, para a produção e consumo eficiente de recursos e para a proteção ambiental. Segundo Bocken et al. (2016) estratégias podem ser adotadas para o fechamento ou estreitamento de ciclos dos recursos, levando a circularidade dos materiais. Ainda segundo os autores são necessários estudos de caso para identificar novas formas que contribuam para uma economia circular.

Com base no exposto surgiu a Questão de pesquisa: Quais estratégias e práticas as indústrias agroalimentares processadoras de suco de uva têm adotado para reduzir a geração e aproveitar os resíduos?

Este trabalho tem como objetivo identificar as estratégias e práticas adotadas pelas empresas da indústria processadora de suco de uva para a diminuição da geração e para o aproveitamento dos resíduos. Os objetivos específicos são: a) levantar as práticas adotadas por uma pequena empresa e uma grande empresa para a diminuição da geração e aproveitamento dos resíduos que atuam no setor de suco de uva; b) identificar quais são as possíveis rotas para a diminuição da geração e aproveitamento dos resíduos das indústrias que atuam neste setor.

Foi realizado um estudo de múltiplos casos, em uma indústria processadora de suco de uva de pequeno porte e em uma indústria de grande porte.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos do processamento da uva

Os resíduos gerados na fabricação de sucos de uva, quando aproveitados economicamente são tratados como subprodutos. Os resíduos resultantes do processamento da uva para elaboração do suco são: o engaço e o bagaço (composto por cascas e sementes). Estudos estão sendo realizados para a utilização de compostos (taninos) contidos no engaço e nas cascas e sementes (compostos fenólicos e antioxidantes) para a extração de ingredientes que poderão ser utilizados pela indústria alimentícia e farmacêutica (DE SOUZA MESQUITA, CONTIERI, et al., 2023; DE SOUZA MESQUITA, SOSA, et al., 2023). As cascas podem ser utilizadas como ingredientes funcionais, quando transformadas em farinha, assim como a semente. E da semente, além da farinha, são extraídos óleos utilizados pela indústria de alimentos e cosméticos, principalmente. O bagaço da uva também tem valor econômico, quando utilizado na fabricação de biofertilizantes, utilizados na agricultura (TONON, 2018).

Estima-se que o bagaço resultante do processamento da uva corresponda a 16% da uva processada, o que equivale a 210 mil toneladas de resíduos ao ano no país. O bagaço da uva possui uma rica composição nutricional e funcional, favorecendo sua utilização como ingrediente de novos produtos de interesse industrial e pode ser uma alternativa na alimentação humana, bem como para as indústrias cosmética e farmacêutica, além da compostagem (TONON et al., 2018)

O desenvolvimento de tecnologias tem contribuído para extração de ingredientes contidos na uva o que tem possibilitado a utilização desses resíduos de valor agregado (DE SOUZA MESQUITA, CONTIERI, et al., 2023; DE SOUZA MESQUITA, SOSA, et al., 2023).

2.2 Economia Circular

A Economia Circular é conceituada como um sistema regenerativo no qual a entrada de recursos e o desperdício são minimizados pela desaceleração, fechamento e estreitamento dos ciclos de material e energia. Isso pode ser alcançado por meio de design/projeto, manutenção, reparo, reutilização, remanufatura, recondicionamento e reciclagem (REIKE et al., 2018). A

ideia de redução da entrada de recursos e criação de ciclos para reutilização é central e os sistemas regenerativos são considerados como princípios da Ecologia Industrial.

Reike et al., (2018) sintetiza e propõe a tipologia 10Rs que é diversificada para os dois ciclos de vida do produto de ‘Produzir e Usar’ e de ‘Conceito e Design’. A tipologia consiste em oito opções de reutilização e duas opções preventivas, sendo a mais importante a R0 – denotando uso e impacto zero e o termo retenção de valor de recurso significa a conservação dos recursos mais próximos ao seu estado original.

Os autores apresentam vários Rs distinguindo em loops curtos, onde o produto permanece próximo de seu usuário e função (R0, Recusar, R1, Reduzir, R2 Revender/Reutilizar, R3, Consertar), loops médios, onde os produtos são atualizados e produtos são reaproveitados novamente (R4, Recondicionar, R5, Remanufaturar, R6, Repropósito) e loops longos, onde os produtos perdem sua função original (R7, Reciclar materiais, R8, Recuperar, R9, Re-minar e R10, Reservitizar).

Segundo Bocken et al. (2016) a reciclagem e a prevenção da perda de materiais valiosos podem levar a um desperdício zero reduzindo as emissões de efeito estufa e os impactos ambientais.

A reutilização de bens significa uma extensão do período de utilização desses bens através do design/projeto. O resultado da reutilização de bens é uma desaceleração do fluxo de materiais da produção para a reciclagem. A reutilização de bens e a extensão da vida útil dos produtos implicam numa relação diferente com o tempo. A reciclagem de materiais significa fechar o ciclo entre o resíduo pós-uso e a produção. A reciclagem não influencia a velocidade do fluxo de materiais (BOCKEN et al., 2016).

Os ciclos de recursos mais lentos, buscam prolongar a vida útil do produto, o período de utilização dos produtos é estendido resultando numa desaceleração do fluxo de recursos. Já no fechamento dos ciclos de recursos, por meio da reciclagem, o ciclo entre o pós-uso e a produção é fechado, resultando em um fluxo circular de recursos. Para reduzir os fluxos de recursos é necessária a eficiência de recursos ou redução dos fluxos de recursos, com o objetivo de usar menos recursos por produto. A eficiência não visa o uso cíclico de produtos e materiais, mas uma abordagem para reduzir o uso de recursos associados ao produto e ao processo (BOCKEN et al., 2016)

Em resumo desacelerar trata-se do uso prolongado e a reutilização de bens ao longo do tempo, enquanto o fechamento dos ciclos é sobre a reutilização dos materiais por meio da reciclagem. Estreitar os ciclos é reduzir o uso de recursos associados ao produto e ao processo de produção. Deve-se observar que a desaceleração e o estreitamento estão relacionados a

menos recursos fluindo pelo sistema produtivo. Desacelerar tem uma relação diferente com o tempo, enquanto estreitar aceita a velocidade dos fluxos de recursos (BOCKEN et al., 2016).

3. METODOLOGIA

A pesquisa tem uma abordagem qualitativa. O método utilizado para a realização da pesquisa foi o estudo de múltiplos casos para desenvolver conhecimento e explicação aprofundados sobre a adoção de práticas para a diminuição da geração e aproveitamento dos resíduos das indústrias processadoras de sucos de uva. Múltiplos casos auxiliam na compreensão das semelhanças e diferenças entre os casos e permitem ao pesquisador explorar múltiplas visões do fenômeno estudado, o que contribui no desenvolvimento da teoria e na generalização dos resultados (FARRUKH et al., 2023; YIN, 2018).

Foram selecionados dois casos, para compreensão entre as semelhanças e diferenças na adoção de estratégias e práticas entre uma pequena empresa e uma empresa de grande porte. O primeiro caso trata-se de uma pequena empresa processadora de suco de uva, que aproveita os resíduos gerados no processamento por meio do desenvolvimento de produtos alimentícios. O segundo caso, trata-se de uma empresa de grande porte, que possui um papel importante no setor e na região que atua e que envia os resíduos gerados durante o processamento do suco de uva, para outras indústrias parceiras para a extração de ingredientes de segunda geração.

Os casos foram escolhidos devido sua relevância em relação à adoção de práticas para a diminuição da geração e aproveitamento dos resíduos, no setor e na região em que atuam. A técnica adotada para a escolha das duas empresas industriais e dos participantes da pesquisa foi a de amostragem proposital (FARRUKH et al., 2023). As empresas foram selecionadas baseadas em dois critérios: a) ser fabricante de suco de uva; b) aproveitarem os resíduos na própria empresa ou por meio de empresas parceiras para a extração de ingredientes de segunda geração.

O tamanho da amostra geralmente é pequeno em pesquisas qualitativas, mas gera uma grande quantidade de informações. Além disso, houve uma seleção criteriosa de participantes com conhecimento e experiência dos entrevistados para alcançar o rigor e validade na abordagem do estudo de caso. Foram entrevistados a sócia e nutricionista da pequena empresa e o gerente de produção da grande empresa.

A técnica utilizada para a coleta de dados foi entrevista semiestruturada com os gestores das empresas, por meio de um roteiro de entrevista desenvolvido a partir de questões abertas,

incluindo questões como: Quais práticas são adotadas para a diminuição da geração e aproveitamento dos resíduos?

As entrevistas foram realizadas em 2023 e em 2024, e a duração média de cada entrevista foi de aproximadamente 1,5h. As entrevistas foram transcritas e salvas em um banco de dados.

Juntamente com a fonte primária de dados (entrevistas semiestruturadas) também foram analisados os sites das empresas, relatos divulgados sobre o processo produtivo e relatórios (FARRUKH et al., 2023; Yin, 2018).

Para a análise dos dados, foi adotada a técnica de análise de conteúdo para identificar as práticas e estratégias adotadas, contidos nos dados da entrevista. Os dados foram transcritos e revisados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Caso 1 - Pequena empresa processadora de suco de uva

A pequena empresa foi fundada no ano de 1996, com a produção de suco de uva orgânico. Atualmente, aproximadamente 30 famílias estão envolvidas na produção de uvas orgânicas, que dão origem ao suco. Trata-se de uma empresa familiar, de pequeno porte e conta com 15 funcionários, possui certificação para produtos orgânicos e sanitários. Seguem as normas e diretrizes das Boas Práticas Agrícolas, no campo, e as Boas Práticas de Fabricação, na indústria. Em 2019 começaram a produzir alimentos orgânicos além da uva e foi necessário criar novas marcas para os seus produtos. Os produtos produzidos atualmente são: sucos (uva, maçã, tangerina, laranja com maçã e tangerina com maçã), vinagres (maçã, balsâmico e vinho tinto), farinhas (casca da uva, semente de uva e de maçã) e óleo de semente de uva.

As principais estratégias e práticas identificadas para a diminuição da geração de resíduos durante o processo foram:

- a) parceria com fornecedores para envio de frutas com padrão de qualidade acordado entre a empresa e os produtores;
- b) adaptação do maquinário para a extração do óleo da semente e para a fabricação da farinha da casca da uva;
- c) melhorias incrementais no processo para a diminuição da geração e aproveitamento do resíduo.

Para a uva 1,300 kg de fruta extrai 1 litro de suco, os 300g restantes são resíduos inerentes do processo. E o método de extração do suco é o método enzimático.

As principais estratégias e práticas adotadas para o aproveitamento do resíduo identificadas são:

- a) foi adotada a estratégia de agregação de valor desse resíduo.
- b) foram desenvolvidos novos produtos como o óleo da semente da uva, a farinha da semente de uva, a farinha da casca da uva. Como a empresa também fabrica o suco de maçã, foram desenvolvidos a farinha da maçã e o vinagre de maçã. Todos os produtos são orgânicos.
- c) o envio dos resíduos para clientes parceiros que fabricam cosméticos a partir do óleo da semente e da casca da uva.

Todos os produtos fabricados a partir dos resíduos são considerados alimentos e são vendidos como alimentos. No entanto, há clientes tanto na área de alimentos como na área de cosméticos. O óleo da semente de uva é bastante usado na indústria de cosméticos e o maior volume dele é direcionado para a indústria de cosméticos pois, tem alto valor agregado, uma vez que é mais valorizado (remunerado) na indústria de cosméticos do que na indústria de alimentos.

Já as farinhas são alimentos e são mais utilizadas na indústria alimentícia, como na panificação, utilizadas como antioxidantes em barras de cereais e como suplemento.

Dentre os benefícios gerados a partir dos resíduos estão: ter mais linhas de produtos para oferecer para o cliente; diminuir o resíduo gerado e a preocupação em fazer o descarte, apesar de uma pequena parte ainda ser utilizada como compostagem, adubo e alimentação animal.

A adoção dessas práticas agrega valor à marca da empresa, o valor percebido pelos consumidores e os benefícios para saúde.

Dentre as barreiras enfrentadas para o aproveitamento dos resíduos estão: a dificuldade em encontrar tecnologias e maquinários apropriados e investimentos necessários. Os produtos ainda por serem novos não têm um mercado consumidor tão grande. E não tem uma legislação muito específica. Por exemplo, para o padrão microbiológico, não existe uma especificação tão clara. Os padrões são definidos internamente, pois não existe uma legislação com a padronização estabelecida. E o entendimento dos consumidores a respeito dos benefícios desses produtos, ainda é pouco percebido.

As perspectivas na indústria tanto de alimentos como na indústria de cosméticos, além de outras indústrias estão relacionadas em dar um novo valor para algo que seria descartado e também a busca por alimentos mais saudáveis.

São realizadas parcerias com os clientes que comprem os ingredientes de 2ª geração, formulam seus produtos e depois são comercializados pelo site da empresa fabricante de suco.

Segundo a gerente da empresa *“Não é de conhecimento da empresa a fabricação de alimentos, como os produzidos por ela, a partir dos resíduos, que agregue valor nesses resíduos. Sabe-se de algumas empresas que fabricam produtos a partir dos resíduos da uva mas são destinados para ração animal, como comburente para caldeira, mas não para alimentos. Sendo assim, a empresa é pioneira nesta área”*.

De forma esporádica, a empresa fez uma parceria com uma empresa fabricante de calçados, que utilizou como matéria-prima a farinha da semente de uva como ingrediente na fabricação de um couro sintético, para a fabricação de um calçado, buscando retratar a sustentabilidade de seu produto, por meio da utilização dos resíduos da uva. O conceito do reaproveitamento foi utilizado pela empresa e adotado como estratégia de marketing sustentável.

4.2 – Caso 2 - Grande empresa da indústria processadora de suco de uva

A grande indústria processadora de suco de uva foi fundada no ano de 1931. Atualmente a empresa possui 460 famílias envolvidas na produção de uvas que dão origem aos produtos da empresa, dentre os produtos estão a fabricação do suco e também de vinhos e espumantes. A empresa não é familiar, trata-se de uma empresa de grande porte e conta com 45 funcionários.

São processados 14 milhões de kg de uva por ano. Desses 14 milhões de kg de uva, cerca de 30% a 40% é para a produção de suco e gera entre 12% a 15% de bagaço, cerca de 1,700 milhões de kg de bagaço (principalmente casca e sementes).

As principais estratégias e práticas identificadas para a diminuição da geração de resíduos durante o processo foram:

a) realização de parcerias com os produtores e é feita uma bonificação para os produtores que enviam as uvas com o cacho conforme, sem uvas apodrecidas e que faz a colheita seletiva das uvas, pois isso melhora a produtividade no momento de fabricação do suco e diminui a geração de resíduos.

b) utilização da tecnologia, no processo de fabricação do suco, enzimática, o que possibilita um melhor rendimento líquido e aumenta a produtividade e utilização de uma prensa para extração do máximo de suco. Segundo o gerente de produção: *“Em relação aos resíduos que sobram, estes são intrínsecos ao processo. No caso da extração do suco da uva, vão sobrar cascas e sementes, e para um melhor rendimento esse bagaço passa por uma prensa para extrair o máximo de suco possível”*.

Segundo o gerente industrial há uma tendência na diminuição da geração de engaos por conta da colheita mecanizada, *“para a diminuição da geração de resíduos, durante a*

colheita mecanizada, as máquinas colhem apenas a uva. O engaço fica nas parreiras, no parreiral e não são enviados para a empresa”.

As principais estratégias e práticas adotadas para o aproveitamento do resíduo identificadas são:

- a) do bagaço resultante do processo, uma parte é retornado aos produtores. É utilizado principalmente para compostagem, adubação dos parreirais e ração animal.
- b) o engaço que sobra é vendido para uma empresa parceira para a extração de taninos.
- c) extração do bitartarato de potássio.

Segundo o gerente industrial: *“Recentemente houve um melhor aproveitamento do bitartarato de potássio, que é vendido para outra indústria parceira, e é extraído o ácido tartárico, utilizado em outras indústrias, inclusive de alimentos para correção de acidez”.*

Já para a borra, que ainda sobra, é feito o descarte. Em alguns casos, dependendo de qual tipo de uva foi obtida a borra há algum aproveitamento para extração de pectina e polifenóis para a fabricação de cosméticos. Mas se for resíduo de uva branca não é aproveitado.

Os principais benefícios considerados no processo de redução e aproveitamento dos resíduos estão relacionados aos aspectos financeiros, uma vez que esses resíduos tem um valor agregado e são comercializados. E também devido às normas que regulam o setor. Se são necessárias atividades por conta das questões legais em relação à gestão dos resíduos tais atividades serão realizadas.

As principais tendências para a os resíduos de uva estão relacionados à demanda por esses resíduos principalmente para alimentação de gado de confinamento, por conta da energia contida nos resíduos.

A empresa envia os resíduos para serem aproveitados pelos agricultores, para outras empresas, mas ainda é feito o descarte de uma pequena parte.

As principais estratégias e práticas adotadas pelas empresas estudadas podem ser visualizadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Principais estratégias e práticas adotadas pela Pequena Empresa e Pela Grande Empresa para diminuição da geração e aproveitamento dos resíduos.

Principais práticas adotadas pela Pequena Empresa	Estratégias	Principais práticas adotadas pela Grande Empresa
- Parcerias com fornecedores - Adaptação do maquinário - Melhorias incrementais	Redução	Parcerias com fornecedores
- Elaboração de um novo produto à partir dos resíduos	Reutilização	-
- Parceria com outras indústrias para o envio do resíduo para ração animal ou uso agrícola (adubação)	Reciclagem	- Parceria com os produtores (envio do resíduo para adubação)
- Uso interno dos resíduos na elaboração de novos alimentos como farinha da casca e óleo da semente da uva. - Parceria com outras indústrias para o desenvolvimento de produtos cosméticos.	Recuperação	- Parceria com outras indústrias para a extração de ingredientes de segunda geração (tanino e bitartarato de potássio)
- Os resíduos não são eliminados em aterros e são encaminhados para os produtores para uso na adubação orgânica.	Eliminação	- Envio de uma pequena parte para descarte.

4.3 Discussão dos Resultados

Percebe-se por meio dos casos estudados que em ambos os casos a tecnologia utilizada para a extração do suco é a extração enzimática. No processo produtivo, para a extração do suco, por meio da extração enzimática, é uma estratégia que busca a eficiência na extração do suco e a utilização de uma prensa específica faz com que seja possível extrair todo o suco desejado. A utilização da tecnologia enzimática, não faz com que gere menos resíduos (cascas e sementes), mas vai haver um maior rendimento na produção do suco, ou seja, contribui para o estreitamento do ciclo, e faz com que o processo diminua a necessidade de mais recursos (uvas) para a produção da mesma quantidade de suco.

A estratégia de fabricação da farinha da casca da uva para a reutilização desse recurso para o desenvolvimento de um novo produto faz com que aumente a utilização desse recurso ao longo do tempo, por meio de um novo uso, fechando o ciclo e desacelerando o fluxo de material. Outras estratégias são a extração do óleo da semente da uva e o aproveitamento da torta gerada para a fabricação de farinhas. Essas são estratégias de aproveitamento que também contribuem para o fechamento do ciclo e o prolongamento do uso do recurso ao longo do tempo, por meio do desenvolvimento de novos alimentos, no caso da Pequena Empresa.

Percebe-se por meio do caso estudado que a utilização de tecnologias para o processamento do suco de uva, faz com que aumente a eficiência na utilização dos recursos. E o desenvolvimento de novos produtos, como a farinha da casca da uva, o óleo e a farinha da semente da uva, faz com que a empresa feche os ciclos numa economia circular o que aumenta e agrega valor a esses resíduos e produtos que possuem compostos valiosos.

Por meio da adoção dessas estratégias é possível ser traçada uma rota interna para as Pequenas Indústrias Agroalimentares que atuam no setor para a geração de valor e aproveitamento dos resíduos por meio do desenvolvimento de novos produtos a partir desses resíduos.

No caso da grande empresa, o envio de resíduos para outras indústrias para o aproveitamento é uma prática mais comum, para a extração dos compostos, como no caso do engaço da uva para a extração de taninos. Essa prática apresenta-se como uma estratégia de recuperação levando à possibilidade de uma segunda rota no aproveitamento dos resíduos e prolonga o uso do recurso.

Conforme Bocken et al. (2016), a PME, ao utilizar de estratégias para maior eficiência no processo, a diminuição da quantidade de uva para fazer a mesma quantidade de suco, ela utiliza menos recurso ao longo do tempo. E ao desenvolver novos produtos a partir dos resíduos, a empresa fecha o ciclo numa economia circular, por meio do uso prolongado desses materiais, agregando valor e diminuindo o impacto ambiental, além de fornecer alimentos enriquecidos nutricionalmente.

No caso da uva, algumas das pequenas empresas utilizam estratégias e práticas internamente reciclando os resíduos, por meio do desenvolvimento de novos produtos (compostagem, novos alimentos, reutilizando nos parreirais) fechando o ciclo dos materiais. Já as grandes empresas, que atuam neste setor, em alguns casos, enviam os seus resíduos para outras indústrias para que sejam recuperados os compostos, como taninos, estendendo o uso dos resíduos por mais tempo e fechando o ciclo.

As principais barreiras identificadas foram o acesso a tecnologias para o aproveitamento dos resíduos, no caso da pequena empresa. E a falta de legislação e definição de padrões em relação aos novos produtos desenvolvidos e o conhecimento do consumidor sobre os benefícios desses produtos.

Apesar de terem sido identificadas a adoção de estratégias e práticas para a reciclagem e recuperação no caso da uva. Neste setor, apenas algumas indústrias adotam estas estratégias. A maioria das indústrias enviam os resíduos para os produtores para que sejam retornados aos

parreirais como fertilizante. Sendo assim, sugere-se para pesquisas futuras a identificação de rotas alternativas e viáveis para um melhor aproveitamento dos resíduos neste setor.

5. CONCLUSÃO

Foram levantadas as estratégias e práticas em duas empresas da indústria processadora de suco de uva para a diminuição da geração e aproveitamento dos resíduos. Percebeu-se por meio dos casos estudados que os resíduos gerados tanto pela pequena quanto pela grande empresa processadora de suco de uva que há potencial para um maior aproveitamento dos resíduos gerados no processamento, visto que parte significativa ainda é destinada para agricultura e ração animal.

No entanto, duas possíveis rotas para o aproveitamento dos resíduos foram identificadas. Uma rota interna, por meio do desenvolvimento de novos produtos a partir dos resíduos, como no caso da pequena indústria processadora de suco de uva. E uma segunda rota, o envio dos resíduos para indústrias extratoras de ingredientes de 2ª geração, como no caso da grande empresa. Essas duas rotas contribuem para o fechamento do ciclo e prolongamento do uso dos recursos neste setor.

Sugere-se para pesquisas futuras que sejam estudadas como as empresas que atuam neste setor podem superar as barreiras para um maior aproveitamento dos resíduos, uma vez que estes possuem compostos valiosos e que podem ser utilizados como recursos em outras indústrias, como cosméticos e alimentos tornando a indústria mais sustentável.

REFERÊNCIAS

Bocken, N. M. P., de Pauw, I., Bakker, C., & van der Grinten, B. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>

De Souza Mesquita, L. M., Contieri, L. S., Sosa, F. H. B., Pizani, R. S., Chaves, J., Viganó, J., Ventura, S. P. M., & Rostagno, M. A. (2023). Combining eutectic solvents and pressurized liquid extraction coupled in-line with solid-phase extraction to recover, purify and stabilize anthocyanins from Brazilian berry waste. *Green Chemistry*, 25(5), 1884–1897. <https://doi.org/10.1039/d2gc04347e>

De Souza Mesquita, L. M., Sosa, F. H. B., Contieri, L. S., Marques, P. R., Viganó, J., Coutinho, J. A. P., Dias, A. C. R. V., Ventura, S. P. M., & Rostagno, M. A. (2023). Combining eutectic

solvents and food-grade silica to recover and stabilize anthocyanins from grape pomace. *Food Chemistry*, 406. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.135093>

Farrukh, A., Mathrani, S., & Sajjad, A. (2023). Green-lean-six sigma practices and supporting factors for transitioning towards circular economy: A natural resource and intellectual capital-based view. *Resources Policy*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103789>

Garcia-Garcia, G., Stone, J., & Rahimifard, S. (2019). Opportunities for waste valorisation in the food industry – A case study with four UK food manufacturers. *Journal of Cleaner Production*, 211, 1339–1356. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.269>

García-Oliveira, P., Fraga-Corral, M., Pereira, A. G., Prieto, M. A., & Simal-Gandara, J. (2022). Solutions for the sustainability of the food production and consumption system. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (Vol. 62, Issue 7, pp. 1765–1781). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1847028>

Maina, S., Kachrimanidou, V., & Koutinas, A. (2017). A roadmap towards a circular and sustainable bioeconomy through waste valorization. In *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry* (Vol. 8, pp. 18–23). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2017.07.007>

Mirabella, N., Castellani, V., & Sala, S. (2014). Current options for the valorization of food manufacturing waste: A review. In *Journal of Cleaner Production* (Vol. 65, pp. 28–41). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.051>

Reike, D., Vermeulen, W. J. V., & Witjes, S. (2018). The circular economy: New or Refurbished as CE 3.0? — Exploring Controversies in the Conceptualization of the Circular Economy through a Focus on History and Resource Value Retention Options. *Resources, Conservation and Recycling*, 135, 246–264. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.08.027>

Tonon Renata Valeriano, Silva Caroline Mellinger, Galdeano Melicia Cintia, & Dos Santos Karina Maria Olbrich. (2018). Technologies for the Full Use of Waste from the Wine Industry. *Brazilian Agricultural Research Company, Embrapa*. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/198137/1/Doc-132-residuos-vitivincolas.pdf>

YIN, R. K. (n.d.). *Estudo de Caso-Planejamento e Métodos*. Bookman Editora, 5.Ed.: 2015.