

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DA VITICULTURA PARA PRODUÇÃO DE SABONETE A PARTIR DO ÓLEO DE SEMENTE DE UVA

USE OF VITICULTURE WASTE FOR THE PRODUCTION OF SOAP FROM GRAPE SEED OIL

Maria Luisa Damas Silva **1**
Denise Helena Lombardo Ferreira **2**
Cibele Roberta Sugahara **3**

Resumo: A indústria cosmética, atualmente busca a formulação de produtos inovadores a partir de ingredientes naturais como o óleo de semente de uva, que pode ser empregado na fabricação de sabonetes por possuir diversos benefícios devido a presença de compostos fenólicos e vitamina E, além de ácidos graxos insaturados e propriedades antioxidantes. A pesquisa analisa a aplicação do óleo de semente de uva através da extração para a produção de sabonete vegano. A metodologia utilizada é o da pesquisa bibliográfica. Destacam-se as etapas do processo, o dimensionamento e seleção de equipamentos, além de análises de viabilidade econômica e ambiental. Os resultados mostram que com uma taxa mínima de atratividade de 1,5% a.m. foi estimado um tempo de retorno de 1,5 a 2 anos. Conclui-se que o aproveitamento das sementes de uva para produção de um sabonete vegano é viável e minimiza a geração de resíduos no ambiente.

Palavras-chave: Cosmético. Sustentabilidade. Viticultura.

Abstract: The cosmetic industry is currently looking for the formulation of innovative products from natural ingredients such as grape seed oil, which can be used in the manufacture of soaps because it has several benefits due to the presence of phenolic compounds and vitamin E, in addition to unsaturated fatty acids and antioxidant properties. The research analyzes the application of grape seed oil through extraction for the production of vegan soap. The methodology used is the bibliographical research. The stages of the process, the sizing and selection of equipment, as well as economic and environmental feasibility analyzes are highlighted. The results show that with a minimum attractiveness rate of 1.5% p.m. a payback of 1.5 to 2 years was estimated. It is concluded that the use of grape seeds to produce a vegan soap is feasible and minimizes the generation of waste in the environment.

Keywords: Cosmetic. Sustainability. Viticulture.

-
- 1** Graduada em Engenharia Química (Pontifícia Universidade Católica de Campinas, PUC-Campinas). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6358653640398141>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2245-9360>. E-mail: marialuisa_damas@hotmail.com
 - 2** Doutora em Educação Matemática (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP-Rio Claro). Professora Pesquisadora da PUC-Campinas. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5309189687577128>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3138-2406>. E-mail: lombardo@puc-campinas.edu.br
 - 3** Doutora em Ciência da Informação (Universidade de São Paulo, USP-São Paulo). Professora Pesquisadora da PUC-Campinas. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5238484631071657>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3481-8914>. E-mail: cibelesu@puc-campinas.edu.br

Introdução

A utilização de resíduos do processamento de alimentos para produção de subprodutos encontra-se cada vez mais frequente nas indústrias e com grande destaque de aplicação no mercado. Neste sentido, resíduos como sementes e cascas de frutas possuem grande potencial devido aos seus componentes bioativos (Nascimento Filho, Franco, 2015).

Atualmente, a indústria cosmética busca a formulação de produtos inovadores, tendo em vista a crescente demanda pela comercialização de produtos com ingredientes naturais e fontes de matérias-primas de origens vegetais, a fim de substituir os materiais sintéticos (Oliveira, 2018).

O processo de fabricação de vinhos – viticultura – gera cerca de 35% de resíduos, sendo eles: cascas, engaços e sementes. Tais resíduos são geralmente descartados e consequentemente o aproveitamento das sementes para a extração do óleo torna-se uma alternativa para minimizar resíduos no ambiente e, ao mesmo tempo, inserir um produto inovador no mercado (Luque-Rodríguez; Castro; Pérez-Juan, 2005).

O óleo de semente de uva apresenta grande potencial nas indústrias cosméticas. Ele pode ser empregado na fabricação de sabonetes, sabões e no preparo de emulsões (loções, cremes, óleos bronzeadores). Inclusive, tal óleo possui diversos benefícios devido à presença de compostos fenólicos e vitamina E, além de ácidos graxos insaturados e propriedades antioxidantes (Freitas, 2007).

A fabricação de sabonetes é uma das atividades mais antigas da indústria. Antigamente, o sabonete era considerado um produto de luxo, destinado apenas aos nobres. Nos dias atuais, o sabonete tornou-se um item essencial e presente na vida cotidiana de toda a população. Esse mercado está em crescente expansão com a procura de sabonetes a base de produtos naturais ou veganos (ABIHPEC, 2020).

As inovações dos processos são necessárias para que o mercado continue em crescimento. Dessa forma, o aproveitamento de resíduos industriais favorece esse crescimento e inovação, pois além de obter um produto sustentável para a indústria cosmética, contribui com o meio ambiente (ABIHPEC, 2020).

Diante disso, o objetivo dessa pesquisa consiste em analisar a produção de sabonete vegetal proveniente de resíduos da viticultura, avaliando a viabilidade técnica, econômica e ambiental, de forma que incentive o crescimento da indústria cosmética com um produto sustentável e de baixo custo, além de fornecer um destino apropriado aos resíduos da indústria de viticultura.

Método

O método de pesquisa desse estudo é o da pesquisa bibliográfica. Segundo Severino (2013) esse tipo de pesquisa é utilizado considerando os registros de documentos como livros e artigos, entre outros materiais sobre o tema da investigação que estejam disponíveis.

Fundamentação teórica

Indústria da viticultura

A indústria de viticultura abrange a produção da uva em diversas finalidades, sendo destinada para a produção de vinhos, sucos, consumo in natura e até produção de uva-passa e geleias. No Brasil, a viticultura apresenta grande diversidade, sendo que sua atividade ocupa uma área de 83.700 hectares (Mello, 2010).

A viticultura é uma atividade muito antiga. No Brasil, ela foi introduzida no século XVII na região Sul e intensificada a partir de 1930 através dos colonizadores (Rosier; Losso, 1997).

A produção de uvas no Brasil está concentrada nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, sendo que 50% da produção nacional é destinada a indústria de vinhos, sucos e derivados. O estado do

Rio Grande do Sul destaca-se como o maior produtor de vinho, seguido por Santa Catarina (Mello, 2009).

A uva representa umas das frutas com maior produção mundial, girando em torno de 1,3 milhão de toneladas ao ano (Mello, 2009). Entretanto, a indústria vinícola produz um volume significativo de resíduos, como o bagaço da uva, que por sua vez representa 20% da massa da uva (Laufenberg; Kunz; Nystroem, 2003). Desse modo, a recuperação desses compostos representa um avanço na indústria química. Explorar os subprodutos da indústria de uva promove benefícios ao meio ambiente e à economia (Alonso *et al.*, 2002).

A expressiva atividade da indústria da viticultura traz muitos benefícios ao setor comercial e econômico, mas, por outro lado, gera um descarte de resíduos muito expressivo. Para a produção de 100 litros de vinho, geram-se 31,7 kg de resíduos, dos quais 20 kg são de bagaço (Campos, 2005).

A origem da viticultura no Brasil ocorreu durante a colonização portuguesa, no início do século XX, tornando-se uma atividade comercial. Inicialmente, até 1950, o cultivo estava limitado nas regiões Sul e Sudeste. Com o desenvolvimento de técnicas de cultivo, a uva tornou-se uma alternativa econômica em diversas regiões do Brasil, tanto no mercado interno como externo (Camargo; Tonietto; Hoffmann, 2011).

A ampliação da fronteira vitícola deu-se com o plantio de uvas no Vale do Submédio São Francisco, seguindo para outras regiões ao longo dos anos em função das inovações e necessidades do mercado. Nas últimas décadas, a indústria de viticultura foi marcada pelos avanços tecnológicos e desenvolvimento da produção, através do desenvolvimento de novas técnicas e sistemas de manejo da videira, adaptação em diferentes condições ambientais, variação de recursos genéticos com ampla variabilidade (Camargo; Tonietto; Hoffmann, 2011).

De modo geral, do total de uvas produzidas no Brasil, metade é destinada a atender às demandas de consumo in natura, e a outra metade é explorada para processamento de vinhos e sucos. Entre 1998 e 2017, houve um crescimento expressivo na produção e consumo *per capita*, com taxas de 122% e 68,1%, respectivamente (Maia; Ritschel; Lazzarotto, 2018).

No Brasil, a viticultura ocupa uma área de aproximadamente 78 mil hectares, com vinhedos desde o extremo sul do País até regiões situadas próximas ao Equador. Em 2018, a produção de uvas possuía aproximadamente 1,5 milhão de toneladas/ano (EMPRAPA, 2018).

Estima-se que o centro de origem da videira foi na Groelândia, durante a Idade do Bronze, visto que nessa região foram encontrados os fósseis mais antigos de seus ancestrais. A primeira espécie de videira surgiu há 300 mil anos atrás, durante a Era Cenozoica, dispersando-se nas direções américo-asiática e euro-asiática (Giovannini, 2014).

A videira é uma das plantas mais conhecidas da antiguidade e seu cultivo possui potencial até os dias de hoje. A uva possui uma grande variabilidade no seu material genético, sendo mais de 120 cultivares de *Vitis vinifera* e mais de 40 cultivares de uvas americanas (Camargo; Tonietto; Hoffmann, 2011).

A uva como subproduto da vinificação é caracterizada como o bagaço, o qual é composto pelas sementes, o folhelho, o engaço, as borras e o sarro (Silva, 2003). Em média, o bagaço é composto por 58% de cascas, 20% de engaços e 22% de sementes (Dantas *et al.*, 2008). As sementes são constituídas aproximadamente por 40% de fibras, 8 a 11% de proteínas, 7% de compostos fenólicos, 12-20% de óleo, de acordo com a sua variedade (Rockenbach, 2012).

A respeito da anatomia da uva, no seu interior estão as sementes, que variam de 0 a 4, dependendo do cultivares. Em algumas espécies, pode haver até 10 sementes por fruto. O teor de óleo das sementes de uva também varia de acordo com o cultivo, podendo variar de 8,5 a 22,5% (Giovannini, 2014).

A semente de uva é um dos principais rejeitos da indústria de viticultura, representando de 15 a 17% do resíduo do bagaço. A partir dela pode ser extraído o óleo de semente de uva, o qual pode ser reutilizado na indústria cosmética. O óleo possui um alto teor de ácidos graxos insaturados, linoleico e oleico, além da presença de vitamina E que fornece propriedades antioxidantes (Freitas, 2007).

O óleo da semente de uva possui inúmeros benefícios ao organismo humano, pois evita a oxidação das lipoproteínas de baixa densidade, reduz os níveis de colesterol e previne doenças cardiovasculares e trombose (Cao; Ito, 2003).

Na indústria de cosméticos, o óleo da semente de uva possui grande relevância, visto que pode ser utilizado na fabricação de sabonetes, shampoos, óleos corporais e bronzeadores (ECYCLE, 2022).

Os óleos vegetais são constituídos em sua maior parte por triacilgliceróis. Também fazem parte de sua composição: monoglicerídeos, diglicerídeos, ácidos graxos livres, fosfatídeos, esteróis, álcoois e vitaminas (Freitas, 2007).

A extração do óleo de semente de uva é realizada através da prensagem. No método de extração, as sementes são submetidas à secagem para diminuir o seu teor de umidade para 10%. Em seguida, as sementes previamente pulverizadas são aquecidas com o vapor para que seja realizada a extração através de uma prensa mecânica. O óleo bruto é refinado e neutralizado, sendo seco a vácuo e filtrado. Por fim, o óleo é submetido a baixas temperaturas para finalizar a separação, após passar pela desodorização, estando pronto para ser comercializado (Freitas, 2007).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), o óleo de semente de uva se assemelha ao óleo de girassol em suas características e composição. A grande vantagem do óleo de semente de uva, em relação aos outros óleos vegetais, está no fato de sua matéria-prima ser proveniente de resíduo industrial (Freitas, 2007).

Existem diversos métodos para extrair o óleo da semente da uva. Um deles é o método Soxhlet, um método vantajoso para amostras que apresentam baixo teor de óleo. Neste método, as sementes são previamente moídas e na sequência são utilizados solventes apolares, sendo que o principal solvente utilizado é o hexano, devido ao seu ponto de ebulição máximo de 70°C (Moretto; Fett, 1998).

Outro método de extração é o banho ultrassônico, que possui grande eficiência e rendimento. Este método utiliza equipamentos simplificados e solventes variados, inclusive a temperatura é menor do que nas extrações convencionais (Barboza; Serra, 1992).

Conforme Bruni *et al.* (2014), o rendimento sobre a extração do óleo de semente de uva para o método Soxhlet é de 10 a 20%, e para o banho ultrassônico é de 15%.

Indústria de sabonetes

O sabonete surgiu em torno de 600 a.C através dos povos fenícios. Ao acaso, resíduos como gorduras e sebo – decorrente de rituais, foram misturados com água de chuva. Essa mistura reagiu devido ao calor e escorreu até os rios. Nos rios, as mulheres que lavavam suas roupas notaram uma maior facilidade de limpeza com essa mistura. Em decorrência surgiram novos métodos para produção do sabonete após descoberta do seu potencial (Felix *et al.*, 2017).

O processo de produção do sabonete começou a ser aperfeiçoado durante o século VII pelos povos árabes. Através da adição de novos ingredientes, foi ocasionada a reação de saponificação, a qual consiste na fervura da soda cáustica, da gordura e dos óleos naturais. Deste modo, o sabonete que antes era líquido, se tornou sólido pela primeira vez, marcando uma mudança significativa na formulação do mesmo (Konkol, 2015).

Durante século XIX, outra mudança marcou a produção do sabonete, ele começou a ser produzido com perfume. A partir disso, a produção aumentou e, conseqüentemente, o custo diminuiu, favorecendo a fabricação desse produto em larga escala (Konkol, 2015).

Desde o seu surgimento, o sabonete é um produto essencial e indispensável para todas as pessoas. A indústria de sabonetes transformou esse item básico através de cores, texturas, fragrâncias e embalagens atrativas, tornando-o lucrativo para as indústrias cosméticas (Gasparin, 2014).

O processo de produção do sabonete é conhecido como reação de saponificação. Esse processo consiste em uma reação de hidrólise básica de um óleo, produzindo o glicerol e os sais de ácidos graxos – o sabão (Segundo; Bizerra, 2013).

O Brasil é um dos maiores mercados do mundo de produtos da categoria banho. Em 2013, o consumo de produtos de banho cresceu 13%, atingindo o faturamento de R\$ 3,6 bilhões. Em 2012, as vendas de sabonetes cresceram 12%, o que representa 14% do mercado de cosméticos (Gasparin, 2014).

O setor mundial de Higiene Pessoal, Perfumaria e Cosméticos registrou um faturamento brasileiro de 85,3 bilhões de reais em vendas no ano de 2013, além de possuir uma expectativa de crescimento de 4% ao ano (Lourenço, 2015).

Atualmente, essa indústria mantém o seu crescimento com lançamentos voltados ao perfil do consumidor, como, por exemplo, mantendo o foco da produção na sustentabilidade, ao promover produtos veganos e que respeitam a sociobiodiversidade brasileira (Gasparin, 2014).

O sabonete vegano em barra utiliza apenas matérias-primas de origem vegetal, como: óleo vegetal, manteiga vegetal, base glicerizada 100% vegetal e essência (Costa *et al.*, 2021).

A produção de sabonetes a partir de resíduos surgiu em um contexto mais atual. O reaproveitamento pode ser feito com diversos tipos de resíduos, sendo capaz de gerar um produto com grande potencial econômico e ambiental. Dessa forma, a produção de sabonetes a partir de resíduos, além de favorecer a economia dos recursos naturais, diminui os impactos ambientais e contribui com a inovação no mercado de higiene pessoal (Fernandes *et al.*, 2011).

Embora, diversos segmentos da indústria foram prejudicados no ano de 2020 com a chegada do novo coronavírus-SARS-CoV-2, com a indústria do sabonete foi diferente, houve um crescimento significativo de vendas, decorrente dos hábitos de higiene mais frequentes a fim de minimizar riscos de contaminação (ABIHPEC, 2020).

Descrição das etapas do processo

O início do processo se dá a partir do recebimento e armazenamento da matéria-prima – o bagaço, resíduo proveniente da indústria de viticultura. O transporte da matéria-prima até a chegada na indústria é muito importante para garantir a qualidade da produção, visto que durante essa etapa há risco de contaminar o produto, afetando diretamente a qualidade do produto final.

O transporte é realizado por carretas, que vão até as indústrias de viticultura diariamente e coletam os resíduos, previamente separados. Ao chegarem na fábrica, os resíduos da indústria de viticultura são dispostos em tanques de armazenamento, para seguirem para as próximas etapas do processo (Spitz, 2016).

Após a matéria-prima ser recebida, ela passa pela separação das partes de interesse, visto que o bagaço – resíduo da indústria de viticultura, é composto pelas sementes, folhelho, engaço, borras e o sarro como já mencionado anteriormente.

Em média, o bagaço é composto por 58% de cascas, 20% de engaços e 22% de sementes. Neste processo apenas as sementes são utilizadas, visto que a partir delas é extraído o óleo vegetal. Através de um separador, as sementes são separadas do bagaço e encaminhadas para a próxima etapa de lavagem (Dantas *et al.*, 2008).

A lavagem das sementes ocorre em um tanque de lavagem, no qual a amostra é exposta à água corrente através da abertura de uma válvula, sendo essa etapa controlada através de um indicador e controlador de vazão (Freitas, 2007).

A lavagem das sementes é essencial para que todos os possíveis contaminantes sejam eliminados e não afetem o produto final. Outro ponto importante é a qualidade e quantidade de água utilizada para lavagem, visto que a água não pode ser fonte de contaminação e deve ser utilizada apenas o volume necessário, para que não haja desperdícios. A quantidade de água utilizada para a lavagem representa cerca de 10% da massa de entrada da semente. Após a lavagem há o descarte de 1% da massa lavada (Embrapa, 2006).

Em seguida ocorre o processo de extração do óleo da semente através da prensagem com o auxílio de uma prensa mecânica, a fim de realizar o esmagamento das sementes e remover parcialmente o óleo, o que gera uma compactação da torta. O óleo, que representa cerca de 20% da composição da semente, segue para a produção do sabonete, enquanto a torta, que compreende 80% da semente, é eliminada no processo (Freitas, 2007).

A torta eliminada pode ser reaproveitada em diversas indústrias, uma vez que durante a prensagem ela retém por absorção um pouco de óleo, cerca de 5% de sua massa. Dessa forma, ela pode ser reaproveitada, por exemplo, no processamento de farinha para ração de animais (Freitas, 2007).

Após a extração do óleo de semente de uva, ocorre o aquecimento da base glicerizada 100% vegetal. Essa massa base é comprada pronta de outras indústrias. Sua principal característica é o selo vegetal, uma vez que não contém derivados de origem animal e origem petrolífera, como sulfatos (Império das Essências, 2022).

A base vegetal é composta por: palmato de sódio, óleo de palmeira, glicerina vegetal, cloreto de sódio, água, álcool, sacarose e acrilato. O composto óleo de palmeira é um surfactante que auxilia na limpeza da pele. A glicerina é obtida através do óleo de coco de babaçu, o que fornece elevada hidratação (Império das Essências, 2022).

Em um tanque de aquecimento, a base glicerizada é derretida a uma temperatura de aproximadamente 60º C. Neste tanque há um controlador de temperatura, a fim de não ocasionar variações. Também há um controlador de nível, a fim de manter um volume adequado de componentes no tanque.

Após o aquecimento da base glicerizada, o calor é interrompido para que os demais componentes sejam adicionados ao tanque e homogeneizados. O óleo vegetal extraído previamente é adicionado ao tanque para atuar como hidratante, além da essência que fornece fragrância ao sabonete. Também é adicionada a manteiga vegetal, que atua como emoliente e hidratante (Costa *et al.*, 2021).

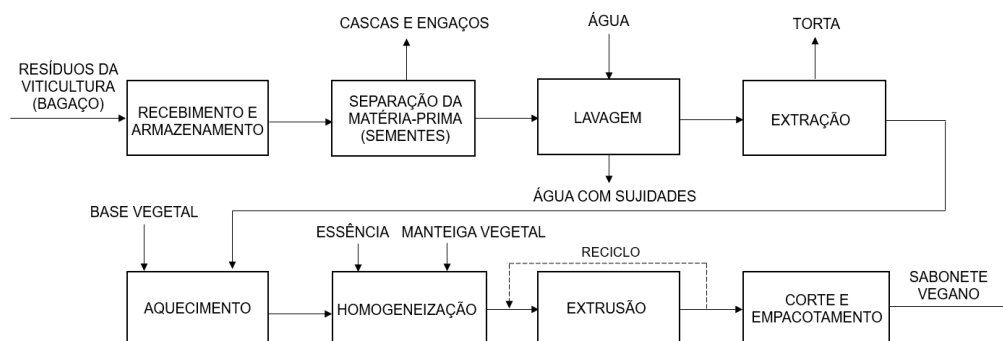
Os componentes adicionados formam toda a massa final do sabonete. A base vegetal representa 90% do sabonete, a manteiga 8,9%, o óleo de semente de uva 1% e, por fim, a essência com 0,1% (Costa *et al.*, 2021).

Para finalizar a produção, a mistura passa pelo processo de extrusão. A extrusora tem como função moldar o produto por uma matriz, fornecendo formato ao material de forma contínua. A mistura entra pela área de alimentação e segue para a zona de compressão, onde ocorre a compressão do produto. Esse material sai pela rosca inferior, onde adquire o formato adequado do sabonete (Spitz, 2016).

A última etapa do processo é o corte e empacotamento, onde as barras de sabonetes são cortadas e embaladas para serem comercializadas. Cada produto é embalado individualmente e colocado em caixas para expedição. Antes de ser comercializado, o sabonete passa pelo setor de qualidade para que não haja erros de não conformidade (Spitz, 2016).

As etapas de produção do sabonete vegano estão representadas pela Figura 1 através do diagrama de blocos da produção, que abrange desde o recebimento do bagaço até a saída do sabonete finalizado para comercialização, além de englobar todas as entradas e saídas de matérias-primas.

Figura 1. Etapas da produção do sabonete vegano



Fonte: Elaboração própria (2024).

Análise da viabilidade econômica

A análise da viabilidade econômica determina se o estudo idealizado é viável e o tempo de retorno do investimento. Para realizá-la, é necessário considerar: custos fixos de investimentos (equipamentos e instalação, área construída, frota de veículos e instrumentação para fábrica),

custos mensais (mão de obra, utilidades, matérias-primas e embalagens) e a receita esperada.

Custos Fixos, custos mensais e receita

O investimento fixo representa todos os custos necessários para se construir uma indústria, através de equipamentos, construção civil, frota de veículos e instrumentação para a fábrica. O custo dos equipamentos é estimado considerando a compra de: tanque de armazenamento, separador, tanque de lavagem, prensa, tanque de aquecimento e mistura, extrusora, cortadeira e empacotadeira.

Os custos de construção civil abrangem a compra de um terreno e a construção da indústria, que deve comportar todo o *layout*. Os custos com a frota de veículos são referentes a dois caminhões e quatro carros. Os caminhões são utilizados para retirada de matéria-prima e entrega do produto, enquanto os carros são destinados às áreas de logística e vendas.

Para finalizar os custos fixos de investimentos, considera-se também os materiais extras, como equipamentos para escritório, mesas, cadeiras, computadores e os equipamentos gerais - instrumentação para o setor de qualidade, além de sensores e controladores (Tabela 1).

Já os custos fixos mensais englobam toda a despesa mensal da empresa, provenientes das utilidades – água, energia, matéria-prima, embalagem dos produtos e mão-de-obra. Considerou-se o funcionamento contínuo da fábrica, operando 24 horas por dia durante todos os dias do mês. A partir do consumo diário de matéria-prima é possível calcular o custo mensal das mesmas. O custo de água foi calculado através da tarifa de água no município de São Paulo para a categoria industrial (SABESP, 2022).

A mão de obra contabiliza 46 funcionários, alocados para que a fábrica tenha condições de operar em três turnos de forma contínua. Os salários dos funcionários foram estimados de acordo com o *website* Glass Door (Glass Door, 2022) com a estimativa de R\$ 335.610,00.

Para a estimativa do custo da energia elétrica foi considerada a potência de cada equipamento, utilizando a tarifa industrial do site da CPFL Paulista correspondente a R\$ 2,08/kWh (CPFL, 2022). Dessa forma, a estimativa do gasto mensal com energia elétrica totaliza R\$ 55.909,28.

Considerando os custos de energia elétrica, gás, internet e água, a estimativa é de R\$ 63.909,28. Desta forma, o custo mensal total da empresa é contabilizado através dos custos de matéria-prima, salários e encargos, e utilidades (Tabela 1).

Tabela 1. Custos fixos e mensais

Item	Custos (R\$)		
	Fixo	Item	Mensal
Equipamentos	2.286.900,00	Matéria-prima	2.751.567,64
Construção civil	6.280.000,00	Salários e encargos	335.610,00
Frota de veículos	600.000,00	Utilidades	63.909,28
Materiais extras	200.000,00		
Total	9.366.900,00		3.151.086,92

Fonte: Elaboração própria (2024).

A receita mensal foi calculada com base na produção de 36.000 unidades de sabonete por dia, ou seja, 1.080.000 unidades por mês. O valor unitário do sabonete foi estipulado de acordo com o mercado atual, cerca de R\$ 3,40 por unidade, resultando na Receita mensal de R\$ 3.672.000,00.

Payback

A definição de *payback* é o tempo de retorno, isto é, o tempo de retorno que os ganhos se igualam com o investimento realizado. Esse cálculo é importante para determinar se um projeto

é viável economicamente, já que quanto menor o tempo de retorno do investimento, torna-se mais atrativo. O *payback* pode ser calculado por dois métodos: o *payback* simples e o *payback* descontado (Guimarães, 2019).

Payback simples

O *payback* simples utiliza apenas o valor do investimento fixo total, os custos mensais e a receita mensal. Este método não considera o valor temporal do dinheiro, ou seja, no *payback* simples não se utiliza taxa de desconto. Dessa forma, o método leva em conta apenas as entradas futuras e, quando o saldo for zerado, o investimento é recuperado. Sua vantagem é a simplicidade de cálculo e interpretação, mas possui limitações por não considerar o valor do dinheiro ao longo do tempo (Maciel; Zdanowicz, 2013).

A Equação 1 apresenta o cálculo do *payback* simples. Considerando os valores obtidos - Investimento fixo = R\$ 9.366.900,00; Receita mensal = R\$ 3.672.000,00; Custo mensal = R\$ 3.151.086,92, o que resulta que o tempo de recuperação do investimento é de 17,98 meses, aproximadamente 18 meses, ou seja, 1,5 ano.

$$\text{Payback simples} = \frac{\text{Investimento fixo}}{\text{Receita mensal} - \text{Custo mensal}} \quad (1)$$

Payback descontado

O *payback* descontado difere do *payback* simples no sentido de considerar o valor do dinheiro ao longo do tempo, ou seja, os fluxos de caixa sofrem aplicação de taxa de juros – taxa de desconto, Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

Essa taxa de desconto possibilita trazer os valores do fluxo de caixa para um valor presente, de modo que seja possível determinar o tempo de retorno do investimento. Dessa forma, o *payback* descontado representa o tempo necessário para que os benefícios do projeto restitua o valor investido (Lima, 2013).

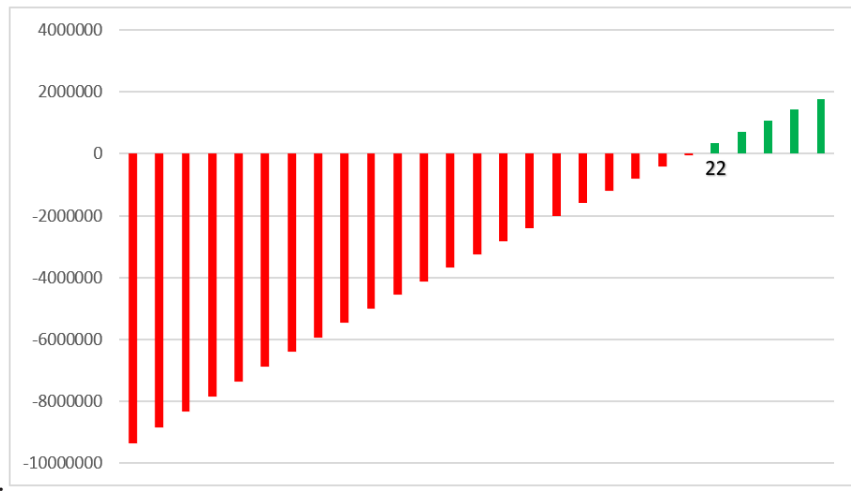
A definição da taxa mínima de atratividade foi baseada na Taxa Selic, que é a taxa básica de juros da economia. Considerando a taxa de 13,75% ao ano, a qual foi definida em setembro de 2022 pelo Comitê de Política Monetária do Banco Central, a taxa equivalente ao mês é de 1,08% (COPOM, 2022).

A Equação 2 apresenta o cálculo do *payback* descontado.

$$\text{Payback descontado} = \frac{\text{Receita mensal} - \text{Custo mensal}}{(1 + \text{TMA})^{\text{período}}} \quad (2)$$

Ao considerar uma taxa mínima de atratividade de 1,5% ao mês, o *payback* descontado será de 22 meses, ou seja, no 22º mês o fluxo de caixa se torna positivo, cuja representação gráfica pode ser observada na Figura 2.

Figura 2. Gráfico do *payback* descontado



Fonte: Elaboração própria (2024).

O *payback* é um dos detalhes mais importantes do desenvolvimento de um projeto, já que está diretamente relacionado com a viabilidade do negócio. Um retorno de investimento viável varia geralmente de 3 a 5 anos (ENDEAVOR, 2015).

Conclui-se que o valor do *payback* simples é de 18 meses e o *payback* descontado é de 22 meses. Com ambos os cálculos é possível dizer que a pesquisa idealizada é viável economicamente, já que o tempo de retorno gira em torno de 1,5 a 2 anos.

Análise ambiental

Análise do Ciclo de Vida

A Análise do Ciclo de Vida (ACV) é uma avaliação que inclui o ciclo de vida completo do produto, desde o processamento das matérias-primas, a fabricação do produto, até o transporte e a distribuição final do mesmo, assim como o seu uso e disposição final. Dessa forma, é possível apontar os impactos causados pelos diferentes processos que existem ao longo do ciclo de vida do produto (Motta, 2013).

A Figura 3 apresenta o ciclo de vida do processo de produção do sabonete vegano.

Figura 3. Ciclo de vida do processo de produção do sabonete vegano



Fonte: Elaboração própria (2024).

Foram realizadas análises em diferentes etapas do processo de produção do sabonete, referente às matérias-primas utilizadas, consumo de energia, embalagem e gestão de resíduos.

No processo de produção do sabonete a partir do óleo de semente de uva, todo o resíduo da indústria de viticultura – o bagaço é aproveitado e contribui diretamente com a redução dos impactos ambientais, obtendo um produto com alto valor agregado.

Desse modo, o método de produção é caracterizado como um processo sustentável, visto que a principal matéria-prima utilizada é proveniente dos resíduos da indústria de viticultura. Logo, o aproveitamento das sementes para a extração de óleo torna-se uma alternativa para minimizar os resíduos no ambiente e ao mesmo tempo inserir um produto inovador no mercado.

A indústria cosmética possui uma crescente demanda pela comercialização de produtos à base de ingredientes naturais e fontes de matérias-primas de origens vegetais, a fim de substituir os materiais sintéticos. Incluir a sustentabilidade nos negócios pode propiciar uma ampliação no mercado para as empresas, além de agregar valor ao produto. Desta forma, além de contribuir com o meio ambiente, a empresa desse setor pode crescer financeiramente (Oliveira, 2018).

As demais matérias-primas utilizadas no processo são a base glicerina 100% vegetal, a manteiga vegetal e a essência. Todas essas matérias-primas têm como principal característica o selo vegetal, uma vez que não possuem derivados de origem animal e origem petrolífera, como sulfatos (Império das Essências, 2022).

Para o funcionamento adequado de uma indústria há um alto consumo de energia elétrica. Diante desta questão, a utilização de uma fonte de energia limpa, como a energia solar, torna-se uma solução para minimizar custos e contribuir para um processo mais sustentável. Com a finalidade de atender esse requisito, deve-se realizar a instalação de painéis fotovoltaicos para a geração de energia, reduzindo os impactos ambientais e aproveitando a energia excedente (SUNPAL, 2022).

As embalagens dos sabonetes também estão relacionadas à sustentabilidade do processo, devem ser provenientes de materiais reciclados. Desta forma, há uma indireta contribuição com o meio ambiente, através da redução do consumo de recursos naturais utilizados nas indústrias de embalagens.

As embalagens tradicionais de sabonete são compostas por plásticos, o que gera um relevante volume de resíduo plástico no meio ambiente. Ao utilizar embalagens provenientes do papel reciclado estimula o mercado de matérias-primas recicláveis e agrega valor ao produto (Zuse, 2021).

Em relação aos resíduos do processo, são gerados: cascas, engaços, torta e água com sujidades. A torta eliminada pode ser reaproveitada em diversas indústrias, como por exemplo, no processamento de farinha para ração de animais. A casca e o engaço também podem ser reaproveitados, utilizados para fins de compostagem. A água e as sujidades, resultantes da etapa de lavagem, podem ser utilizadas para limpeza na indústria após passar por um simples processo de filtração (Freitas, 2007).

Durante a etapa de aquecimento e homogeneização, há a adição da base glicerina e caso seja necessário, o seu descarte deve ser realizado com cuidado, visto que pode provocar danos ao meio ambiente quando descartada de forma inadequada. Em caso de derramamento, o material deve ser absorvido com absorventes apropriados, como mantas de polipropileno, em seguida o resíduo deve ser coletado em recipientes fechados e identificados para posteriormente ser encaminhado para reciclagem. Após a coleta do material derramado, o local deve ser lavado com bastante água.

Considerações finais

A presente pesquisa mostrou que a produção de um sabonete vegano através do óleo de semente de uva proveniente dos resíduos da indústria de viticultura apresenta diversas vantagens no mercado atual. A produção do sabonete atende as inovações de formulação na indústria cosmética, principalmente por tratar de um produto com fontes de matérias-primas de origens vegetais.

A fabricação do sabonete vegano possibilita um destino sustentável aos resíduos da

indústria de viticultura, visto que as mesmas geram cerca de 35% de resíduos, os quais geralmente são descartados e não possuem uso. Além disso, as embalagens do sabonete são provenientes de materiais reciclados e os resíduos da produção são reutilizados ou direcionados para um destino apropriado.

Em relação à análise econômica, a partir dos cálculos de investimento, custo e receita, foi possível determinar um tempo de *payback* de aproximadamente 1,5 a 2 anos, o qual representa um tempo de retorno de investimento viável e muito atrativo.

Por fim, a fabricação do sabonete vegano mostrou-se viável do ponto de vista financeiro e sustentável. Portanto, o aproveitamento das sementes de uva para produção de um sabonete vegano é uma excelente alternativa para minimizar os resíduos no ambiente e ao mesmo tempo inserir um produto inovador no mercado.

Referências

ABIHPEC, 2020. **Caderno de tendências 2019-2020**. Disponível em: <https://abihpec.org.br/publicacao/caderno-de-tendencias-2019-2020/>. Acesso em: 14 mai. 2022.

ALONSO, A. M. *et al.* Determination of antioxidant activity of wine byproducts and its correlation with polyphenolic content. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, p. 5832-5836, 2002.

BARBOZA, J. C. S.; SERRA, A. A. Ultra-som(l): influência do ultra-som na química. **Química Nova**, v.15, n. 4, p. 302-316, 1992.

BRUNI, G. P. *et al.* Estudo do método de ultrassom para a extração de óleo de sementes de uva provenientes de rejeitos do processo vitivinícola. *In: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química*, 2014, Florianópolis, **Anais XX COBEQ**, Florianópolis, p. 1-8, 2014.

CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 144-149, 2011.

CAMPOS, L. **Obtenção de extratos de bagaço de uva Cabernet Sauvignon (Vitis vinifera): Parâmetros de processo e modelagem matemática**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

CAO, X.; ITO, Y. Supercritical fluid extraction of grape seed oil and subsequent separation of free fatty acids by high-speed counter-current chromatography. **Journal of Chromatography A**, v. 1021, p. 117-124, 2003.

CPFL. CPFL Energia. Disponível em: <https://www.cpfl.com.br/>. Acesso em: 2 set. 2022.

COPOM. Comitê de Política Monetária. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/copom>. Acesso em: 01 out. 2022

COSTA, F. A. S. *et al.* **Produção de sabonete vegetal em barra proveniente de resíduos da viticultura**. 2021. 16 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Técnico de Química) - Etec Benedito Storani, Jundiaí, 2021.

DANTAS, F. R. *et al.* Composição química e características fermentativas de silagens de maniçoba (*Manihot sp.*) com porcentuais de coproduto de vitivinícolas desidratado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, p.247-257, 2008.

ECYCLE. **Óleo de semente de uva: benefícios e como usar**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/2594-oleo-de-semente-de-uva.html>. Acesso em: 20 abr. 2022.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2006. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Vinho/SistemaProducaoVinhoTinto/recebimento.htm>. Acesso em: 20 abr. 2022.

EMPRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cim-uva-e-vinho/a-viticultura-no-brasil>. Acesso em: 02 out. 2022.

ENDEAVOR. **Payback, ou melhor:** quando você terá seu dinheiro de volta, 2015. Disponível em: <https://endeavor.org.br/financas/payback/>. Acesso em: 08 set. 2022.

FELIX, S. *et al.* Soap production: A green prospective. **Waste Management**, v. 66, p. 190-195, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2017.04.036>.

FERNANDES, I. J.; AGOSTI, A.; KIELING, A. G.; BREHM, F. A. Extração de óleos essenciais a partir de resíduos orgânicos para produção de sabonetes por uma associação de economia solidária. *In: Anais do 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*, 2011.

FREITAS, L. S. **Desenvolvimento de procedimentos de extração do óleo de semente de uva e caracterização química dos compostos extraídos.** 2007. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

GASPARIN, M. **O Brasil é o segundo maior mercado de sabonete do mundo.** São Paulo, SP, out 2014. Disponível em <https://miriangasparin.com.br/2014/10/brasil-eo-segundo-maior-mercado-de-sabonete-do-mundo/>. Acesso em: 08 maio 2022.

GIOVANNINI, E. **Manual de Viticultura.** São Paulo: Techbooks, 2014.

GLASS DOOR. **Salários médios de cada profissão.** Disponível em: <https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/index.htm>. Acesso em: 22 set. 2022.

n

GUIMARÃES, I. S. **Simulação e avaliação econômica de uma planta industrial produtora de formalina.** 2019. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

IMPÉRIO DAS ESSÊNCIAS. **Base Sabonete Glicerínada 100% vegetal.** Disponível em: <https://www.imperiodasessencias.com.br/base-sabonete-glicerínada-100-vegetal-vg-transparente-1kg-p617813>. Acesso em: 08 maio 2022.

KONKOL, K. L, S. C. An Ancient Cleanser: Soap Production and Use in Antiquity. **Chemical Technology in Antiquity**, p. 245–266, 2015. doi:10.1021/bk-2015-1211.ch009

LAUFENBERG, G.; KUNZ, B.; NYSTROEM, M. Transformation of vegetable waste into value added products: (A) the upgrading concept, (B) practical implementations. **Bioresource Technology**, v. 87, n. 2, p. 167-198, 2003.

LIMA, J. D. *et al.* Propostas de ajuste no cálculo do payback de projetos de investimentos financiados. **Custos e agronegócio online**, v. 9, n. 4, p. 162- 180, 2013.

LOURENÇO, S. **Perspectivas do mercado de produtos para banho no Brasil.** 2015. Disponível em: <https://connect.in-cosmetics.com/pt/atracoes/foco-demercado-turquia-oriente-medio/perspectivas-do-mercado-de-produtos-para-banhono-brasil/>. Acesso em: 17 set. 2022.

LUQUE-RODRÍGUEZ J. M.; CASTRO. M. D. L. de; PÉREZ-JUAN, P. Extraction of fatty acids from grape seed by superheated hexane. **Talanta**, v. 68, p. 126-130, 2005.

MACIEL, E. A.; ZDANOWICZ, J. E. A viabilidade econômica e financeira do sistema de compra coletiva. In: **Anais do 30º ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Salvador, 2013.

MAIA, J. G.; RITSCHER, P.; LAZZAROTTO, J. J. A Viticultura de mesa no Brasil. **Territoires Du Vin**, Brasil, v. 9, p. 1-9, 2018.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: Panorama 2009**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/arquivos/prodvit2009.pdf>. Acesso em: 30 out. 2022.

MELLO, L. M. R. **Vitivinicultura brasileira: Panorama 2010**. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos/prodvit2010.pdf>. Acesso em: 17 set. 2022.

MORETTO, E; FETT, R. **Tecnologia de Óleos e Gorduras Vegetais na Indústria de Alimentos**, 1. ed., Varela: São Paulo, 1998.

MOTTA, W. Análise do Ciclo de Vida e Logística Reversa. **Anais do 10º SEGET -Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/42318514.pdf>. Acesso em: 30 out. 2022.

NASCIMENTO FILHO, W. B; FRANCO, C. R. Avaliação do potencial dos resíduos produzidos através do processamento agroindustrial no Brasil. **Revista Virtual de Química**, v. 7, n. 6, p. 1968-1987, 2015.

OLIVEIRA, J. S. **Aplicação dos resíduos industriais do processamento de polpa de frutas na formulação de cosmético esfoliante**. 2018, 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2018.

ROCKENBACH, I. I. *et al.* Characterization of flavan-3-oils in seeds of grape pomace by CE, HPLC-DAD-DMS and LC-ESI-FTICR-MS. **Food Research International**. v. 48, n. 2, p. 848-855, 2012.

ROSIER, J. P.; LOSSO, M. **Cadeias produtivas do Estado de Santa Catarina: Vitivinicultura**. EPAGRI, Boletim Técnico, n. 83, Florianópolis, 41 p., 1997.

SABESP. Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Agência Virtual. Disponível em: <https://agenciavirtual.sabesp.com.br/web/guest/tarifas>. Acesso em: 02 set. 2022.

SEGUNDO, J. F. B.; BIZERRA, A. M. C. **Minimizando impactos ambientais: reaproveitamento de óleos e gorduras residuais transformando-os em fonte de limpeza**, 2013. Disponível em: <https://docplayer.com.br/38043511-Minimizando-impactos-ambientais-reaproveitamento-de-oleos-e-gorduras-residuais-transformando-os-em-fonte-de-limpeza.html>. Acesso em: 17 set. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, L. M. L. R. Caracterização dos Subprodutos da Vinificação. **Revista do ISPV**, n. 28, p. 123-133, 2003.

SPITZ, L. **Soap manufacturing Technology**, 2016. Academic press and AOCs Press, 2. ed., 2016.

SUNPAL. **Fábrica de painel solar**. Disponível em: https://www.sunpalsys.com/?gclid=Cj0KCOjwkOqZBhDNARIsAACsbflgDmwFoUt1GG_ogRiefUqOG7Q5xFb6vvheWtWDutVQxJwj9U-4GjoaAmLfEALw_wcB. Acesso em: 02 out. 2022.

ZUSE, K. R. S. **Redesign de embalagem com foco na sustentabilidade**. In: II PADES - Painel de

Pesquisas em Design, Unijuí, 2021. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/pades/article/download/21302/20001>. Acesso em: 30 out. 2022.

Recebido em 09 de abril de 2024

Aceito em 03 de junho de 2024