



**LÚPULO
GAÚCHO E
CERVEJAS
ARTESANAIS**

CAXIAS DO SUL - UERGS

2022

LÚPULO GAÚCHO E CERVEJAS ARTESANAIS

ORGANIZADORAS:

ELÉIA RIGHI

BETINA MAGALHÃES BITENCOURT

UERGS

CAXIAS DO SUL

2022

Organizadoras:

Dr^a. Eléia Righi

Dr^a. Betina Magalhães Bitencourt

Equipe Editorial: Dr. Gilberto Luíz Putti (IFRS); Dr^a. Carline Biasoli Trentin (UFMT);
Dr^a. Bruna Bento Drawanz (UERGS)

Revisão de Língua Portuguesa: Me. Gilmar de Azevedo

Capa, Diagramação e Projeto Gráfico: Amanda Quadros Pulz

Imagens da capa e capítulos: Canva. Disponível em: <https://www.canva.com/>

Todos os direitos reservados.

© 1. ed. 2022 – Organizadoras da Publicação E-book – PDF



Creative Commons License

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

L966 Lúpulo gaúcho e cervejas artesanais/ Organizadoras: Eléia Righi
e Betina Magalhães Bitencourt – Caxias do Sul - RS: UERGS, 2022.

146 f.; E-book – PDF
ISBN 978-65-86105-61-2

1. Lúpulo. 2. Cerveja artesanal. 3. Micro e pequenas cervejarias.
I. Righi, Eléia. II. Bitencourt, Betina Magalhães. III. Título.

CDU 663.4(816.5Caxias do Sul)

Marcelo Bresolin – CRB 10/2136

PREFÁCIO

Os primeiros registros de cultivo de lúpulo datam do século VIII, iniciado por monges na França e na Alemanha, que o cultivavam devido às suas propriedades medicinais e seu efeito relaxante. O início da produção de lúpulo no Brasil está documentado por volta de 1860, no Rio Grande do Sul, introduzida pelo barão alemão Von Steinberg.

O lúpulo pode ser utilizado contra insônia, estresse, ansiedade e é um ingrediente indispensável da cerveja, como elemento que confere aroma, sabor e amargor, além de ser bactericida natural, atuando como um conservante. Cerca de 98% do lúpulo cultivado é utilizado na produção de cerveja e os maiores produtores são os Estados Unidos e a Alemanha, de onde o Brasil importa a maior parte da sua produção, o que o torna mais caro e potencialmente com menor qualidade, devido ao tempo de armazenamento e transporte.

Com o advento das cervejas artesanais no País, que começaram a ganhar destaque por seu sabor diferenciado, ampliou-se a procura por lúpulo local e de qualidade, principalmente porque esse tipo de bebida exige maior quantidade do produto na composição.

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria da Cerveja, (CervBrasil), o Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja do mundo, mas ainda precisa importar o lúpulo para mais de 90% da produção nacional. O aumento na produção local de lúpulo insere nosso País em um mercado com grande potencial de crescimento, uma vez que a planta tem boa adaptação no solo brasileiro e garante um insumo de qualidade e sabor próprios.

A produção de lúpulo nacional traz um cenário positivo aos produtores que enxergam as oportunidades do setor, embora demande investimentos. São necessários estudos técnicos sobre o processo de adaptação, desenvolvimento, colheita e cultivo em terras brasileiras. Os produtores também precisam de análises

de viabilidade e mercado, além de incentivos fiscais e acesso ao crédito para o cultivo ser implantado com vigor no Brasil.

A Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, por meio de pesquisadores nas Unidades em Caxias do Sul e Vacaria, tem se dedicado ao estudo do lúpulo, atuando no Projeto “Monitoramento e Desenvolvimento da Cultura do Lúpulo no Estado do Rio Grande do Sul”, desenvolvido em conjunto com o Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (DDPA/SEAPDR) do Rio Grande do Sul, Emater/RS-Ascar e a Universidade de Caxias do Sul.

Este livro visa colaborar com esta cadeia produtiva e traz os principais resultados do projeto de pesquisa da professora Dr^a. Eléia Righi, Uergs / Proppg: “As Micro e Pequenas Cervejarias da Região da Serra Gaúcha: Autenticidade, Potencialidades e Perspectivas”. Neste sentido, os estudos foram realizados a partir da abordagem de diferentes aspectos na produção e aplicação do lúpulo, tendo em vista que o cultivo para fins comerciais no Estado do Rio Grande do Sul é relativamente recente, e tem como foco o mercado cervejeiro artesanal nacional, que tem se expandido em ritmo acelerado.

No primeiro capítulo, foram organizadas as características geográficas em nove propriedades que cultivam lúpulo no Rio Grande do Sul, localizadas na região da Serra, Campos de Cima da Serra e Hortênsias, para avaliar o potencial do Estado na cultura do lúpulo.

O segundo capítulo deteve-se a analisar uma área de produção de lúpulo no município de Mata / Rio Grande do Sul, destinado à produção de cervejas artesanais, em relação às suas características fisiográficas.

Com vistas a colaborar também na organização desta cadeia, o terceiro capítulo traz a realização da análise de viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo no Rio Grande do Sul, além da identificação de possíveis formas de comercialização e de agregar valor ao produto.

O quarto capítulo apresenta uma visão contemporânea acerca das micro e pequenas cervejarias artesanais situadas na Serra Gaúcha - RS, com o intuito de incentivar inovações e avaliar os aspectos naturais, simbólicos e culturais para agregar valor de autenticidade artesanal aos produtos.

O quinto e último capítulo apresenta uma proposta de inovar na produção de cervejas artesanais com lúpulo gaúcho utilizando colágeno hidrolisado. Diante desse contexto, a inovação na produção cervejeira artesanal demonstra ter um grande potencial de crescimento.

Neste sentido, buscamos trazer contribuições interdisciplinares e novas abordagens em relação aos temas, com ênfase na apresentação das abordagens metodológicas e do uso e emprego de instrumentos técnicos. Além disso, são experiências dos autores sistematizadas para que se vislumbre novas possibilidades e oportunidades que contribuam para o desenvolvimento regional.

Eléia Righi

Betina Magalhães Bitencourt

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - Lúpulo Cultivado no Estado do Rio Grande do Sul: uma análise com produtores da Serra, Campos de Cima da Serra e Hortênsias.....9

Eléia Righi

Alexander Cenci

Carlos Alberto Oliveira de Oliveira

Gilberto Luíz Putti

CAPÍTULO 2 - Lúpulo cultivado no município de Mata / Rio Grande do Sul.....29

Eléia Righi

Suzana Dambrós

Carline Biasoli Trentin

CAPÍTULO 3 – Viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo no Rio Grande do Sul.....54

Betina Magalhães Bitencourt

Maicon Luiz da Costa

Alexander Cenci

CAPÍTULO 4 – As micro e pequenas cervejarias da região da Serra Gaúcha: autenticidade, potencialidades e perspectivas.....89

Eléia Righi

Raquel de Jesus Motta Velasquez

CAPÍTULO 5 – Cerveja artesanal com colágeno: uma experiência com prazer, saúde e beleza.....116

Suzana Dambrós

Eléia Righi

Bruna Bento Drawanz

Betina Magalhães Bitencourt

INFORMAÇÕES SOBRE O(A)S AUTORE(A)S.....147

CAPÍTULO 1

LÚPULO CULTIVADO NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL: UMA ANÁLISE COM PRODUTORES DA SERRA, CAMPOS DE CIMA DA SERRA E HORTÊNSIAS

Eléia Righi

Alexander Cenci

Carlos Alberto Oliveira de Oliveira

Gilberto Luíz Putti



RESUMO

O lúpulo pode ser considerado uma alternativa sustentável de cultivo para a agricultura familiar, além disso o crescimento do mercado cervejeiro da Serra Gaúcha, em especial aquele alimentado pelas cervejarias artesanais, exige maiores quantidades de lúpulo com alta qualidade, sendo este quase totalmente importado. Nesse sentido, o objetivo geral desse trabalho foi a organização preliminar das características geográficas das regiões da Serra, Campos de Cima da Serra e Hortênsias, para verificar o potencial que a área de estudo tem em desenvolver a cultura do lúpulo. Nessas regiões do Estado do Rio Grande do Sul, são escassos os resultados de pesquisas colocadas à disposição dos produtores no que diz respeito às características regionais e locais adequadas para o cultivo. Esses indicadores são importantes na tomada de decisões pelos agricultores, no planejamento e na implantação de novas lavouras.

Palavras-chave: lúpulo; análise geográfica; sustentabilidade; potencialidades; agricultura familiar.

ABSTRACT

Hops can be considered a sustainable alternative of cultivation for family farming, in addition, the growth of the beer market in Serra Gaúcha, especially that fed by craft breweries, requires greater amounts of high-quality hops, which are almost entirely imported. In this sense, the general objective of this work was the preliminary organization of the geographic characteristics of the Serra, Campos de Cima da Serra and Hortênsias regions, to verify the potential that the study area must develop the hop culture. In these regions of the state of Rio Grande do Sul, there are few research results made available to producers about regional and local characteristics suitable for cultivation. These indicators are important in decision-making by farmers, in the planning and implementation of new crops.

Keywords: hop; geographic analysis; sustainability; potential; family farming.

RESUMEN

El lúpulo puede ser considerado una alternativa sostenible de cultivo para la agricultura familiar, además, el crecimiento del mercado cervecero en la Serra Gaúcha, especialmente el alimentado por cervecerías artesanales, demanda mayores cantidades de lúpulo de alta calidad, que son casi en su totalidad importados. En ese sentido, el objetivo general de este trabajo fue la organización preliminar de las características geográficas de las regiones de Serra, Campos de Cima da Serra y Hortênsias, para verificar el potencial que tiene el área de estudio para desarrollar el cultivo del lúpulo. En estas regiones del estado de Rio Grande do Sul, existen pocos resultados de investigación puestos a disposición de los productores con respecto a las características regionales y locales aptas para el cultivo. Estos indicadores son importantes en la toma de decisiones por parte de los agricultores, en la planificación e implementación de nuevos cultivos.

Palabras clave: lúpulo; análisis geográfico; sustentabilidad; potencialidades; agricultura familiar.

INTRODUÇÃO

O lúpulo (*Humulus lupulus L*) é uma trepadeira perene, natural de zona temperada do Hemisfério Norte. Possui forte dominância apical e, até não cessar o crescimento vertical, praticamente não produz ramos laterais, onde produzem flores. As flores da planta masculina se agrupam em panículas, com um perianto formado por 5 sépalas de cor verde/amarelada e cinco anteras de filamentos curtos. As anteras possuem um sulco onde as glândulas de resinas estão armazenadas (MARCOS *et al.*, 2011). Já as flores da planta feminina são espigas curtas, designadas de cones. As espigas apresentam uma raquis central e brácteas e bractéolas que tem a função de proteger a flor (RODRIGUES; MORAIS; CASTRO, 2015).

A planta pode medir de 4 a 10 metros de altura, dependendo da variedade. O lúpulo necessita de luz solar direta o maior tempo possível do dia, durante sua fase de crescimento e reprodutiva (LAHNEL; FAGHERAZZI, 2019).

O *H. lupulus* é utilizado na fabricação de cervejas e é descrito como uma trepadeira perene, que produz cones ricos em resinas (que conferem amargor), polifenóis (com propriedades antioxidantes) e óleos essenciais que conferem aroma (RETTBERG; BIENDL; GARBE, 2018).

Para a indústria cervejeira, apenas as flores não fertilizadas das plantas fêmeas do lúpulo são importantes, pois somente nelas são encontradas, em quantidades apreciáveis, as chamadas glândulas de lupulina, que são responsáveis pela secreção de um pó amarelo (também chamado de lupulina) que contém as substâncias químicas de interesse, isto é, as resinas, os polifenóis e os óleos essenciais (WANNENMACHER; GASTL; BECKER, 2018).

Atualmente, em território brasileiro, sua produção é recente, ocasionando uma importação de aproximadamente 98%, provenientes de países como Alemanha e

Estados Unidos, ocasionando uma elevação no valor dessa matéria-prima, por isso, é de extrema importância que haja incentivos para o cultivo do lúpulo e incentivos para as pesquisas com a planta de *Humulus lupulus L.* Resultando em menos importações, assim, ocasionando diminuição nos custos de produção (OLIVEIRA, 2016).

No Brasil, a área plantada ainda é pequena, sendo distribuída nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e no Distrito Federal. A maioria do lúpulo plantado é de variedades americanas e alemãs, registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Estudos com a cultura do lúpulo vêm crescendo no Brasil, o que originou uma variedade adaptada ao clima brasileiro, a “Mantiqueira”, desenvolvida e lançada pelo viveiro Frutopia em São Bento do Sapucaí, no Estado de São Paulo (SPÓSITO *et al.*, 2019).

O lúpulo é também utilizado como planta medicinal, sendo incorporado em medicamentos recomendados para insônia, estresse e ansiedade. Os ramos jovens são comestíveis e os caules podem ser usados na fabricação de pasta de papel e como fibra têxtil. Em Portugal, o lúpulo cultivado destina-se exclusivamente para a fabricação de cerveja (RODRIGUES; MORAIS; CASTRO, 2015).

Castro *et al.*, (2015), realizou um estudo nas regiões de Bragança e Braga, em Portugal, onde ocorreu o abandono da cultura do lúpulo, acompanhando o gradual abandono de outros sistemas tradicionais de agricultura, como as culturas irrigadas e pastagens permanentes. No contexto atual, podem existir possibilidades favoráveis para o regresso da cultura do lúpulo. Nesse sentido, modelaram-se informações geográficas digitais disponível através de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e pesquisaram-se as áreas de Bragança, potencialmente mais favoráveis para a instalação do lúpulo.

O lúpulo necessita de vernalização (exposição ao frio durante o período repouso). O zero vegetativo deve estar próximo de 8°C (RODRIGUES; MORAIS; CASTRO, 2015). É em função dessas características que a produção, mesmo que

recente, está sendo expandida na Serra Gaúcha do Estado do Rio Grande do Sul (RS). O Último censo agropecuário realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2017, não computou áreas de plantio.

A temperatura média anual no Rio Grande do Sul varia entre 15 e 18°C, com mínimas de até -10°C e máxima de até 40°C, com as estações bem definidas, tendo o período de frio necessário para a vernalização e longo período de verão com fotoperíodo diário de até 14h, condições estas propícias ao crescimento.

Existe também uma dificuldade para o plantio quanto à latitude, já que a planta é cultivada normalmente entre as latitudes 35° e 55° dos Hemisférios Norte e Sul, que são regiões com o clima mais moderado (ALMAGUER *et al.*, 2014).

Mas a produção de lúpulo no Brasil passa por diversas dificuldades. Por ser pouco produzido e estudado, tem-se uma série de contratempos em seu cultivo, o qual apresenta grandes riscos, porém, propicia bons lucros. Com isso, o produtor precisa ter em mente qual cultivar possui maior demanda, como fará a entrega do produto ao consumidor, atestar a qualidade e buscar sempre assistência técnica especializada.

O cultivo precisa de um manejo específico, e até 2014 não se tem histórico de plantações bem-sucedidas no Brasil. Além de uma estrutura para que as plantas possam crescer, ainda é necessário um quebra vento, um solo úmido e bem drenado com composição nutricional garantida por profissionais e exposição solar de 12 a 14h. Pela localização geográfica brasileira, acredita-se que nem toda a extensão é propícia ao cultivo, principalmente, pela falta de locais com temperaturas mais amenas no verão (SANTOS, 2014).

Nesse ponto, a região Sul tem uma vantagem competitiva em relação a outras regiões, isso aliado a experiência transportadas de outras culturas que também tiveram de se adaptar em solo gaúcho, como a uva, por exemplo, e pode ser um diferencial estratégico no sucesso do plantio.

Nesse sentido, o objetivo geral desse trabalho foi uma organização preliminar das características geográficas da região da Serra, Campos de Cima da Serra e

Hortênsias, para verificar o potencial que a área de estudo possui em desenvolver a cultura do lúpulo.

METODOLOGIA

Os dados geográficos (Quadro 1.1), como solos, clima, relevo, declividade, altimetria, bacias hidrográficas, dentre outros, foram analisados para nove produtores de lúpulo da região, mapeados e organizados através da elaboração de um Banco de Dados Geográfico pelo Sistemas de Informações Geográfica (SIG's).

Assim, foram organizados os mais variados temas elaborados, na extensão *shapefile*, que permite seu uso nos mais diversos *softwares* de geoprocessamento. A compilação dos resultados foi elaborada utilizando o SIG, *software* ArcGis. A organização de um Banco de Dados dentro de um SIG possibilita o planejamento das diversas atividades do território.

Quadro 1.1: Temas abordados nesse estudo.

Tema	Fonte
Altimetria	Curvas de nível das cartas do exército, escala 1:50.000 e Dados da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
Drenagem	Cartas do exército, escala 1:50.000 e Dados da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
Declividade	SRTM disponibilizados pelo <i>United States Geological Survey</i> (USGS).
Solos	Dados da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SBCS).
Geologia	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) e o Serviço Brasileiro de Geologia.
Precipitação	Atlas Pluviométrico do Brasil - série histórica de 1977 a 2006.
Ventos	Atlas Eólico: Rio Grande do Sul, de 2014.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Foram realizadas análises de 14 amostras de solo, coletadas na profundidade de 0 a 20 cm em áreas de cultivo de lúpulo localizadas em municípios da região. As análises foram realizadas no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo, da Universidade de Caxias do Sul – UCS, em novembro de 2020.

Este estudo é financiado pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS - e conta com bolsa de extensão da Pró-reitoria de Extensão – PROEXT - 2021 e 2022. Também possui a colaboração de professores, pesquisadores, servidores e produtores de lúpulo, participantes do Projeto de Monitoramento e Desenvolvimento da Cultura do Lúpulo no Rio Grande do Sul.

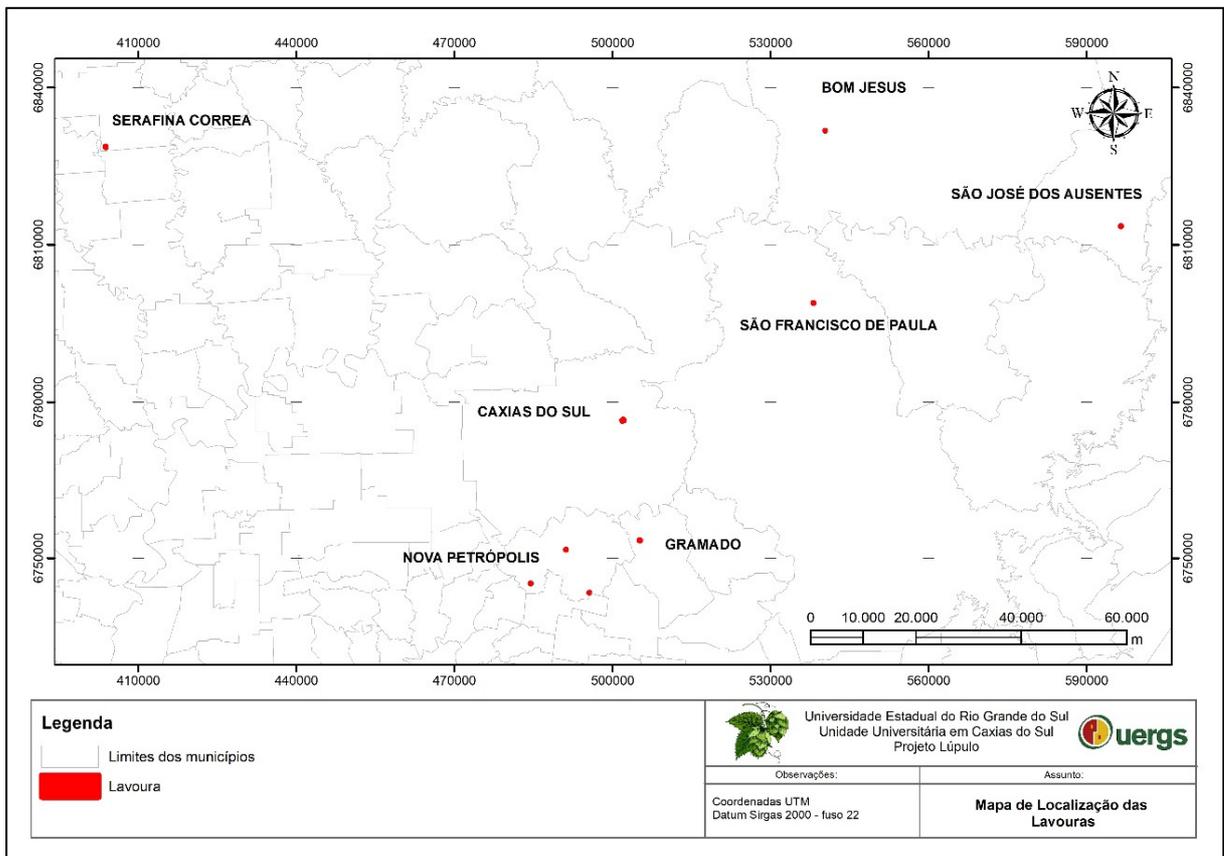
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nessa região do Estado do Rio Grande do Sul, são escassos os resultados de pesquisas colocadas à disposição dos agricultores no que diz respeito às características regionais e locais adequadas para o cultivo. Esses indicadores são importantes na tomada de decisões pelos produtores no planejamento e implantação de novas lavouras.

As lavouras mapeadas e analisadas estão localizadas em sete municípios do Estado (Figura 1.1). O tamanho das lavouras ainda é considerado pequeno, em média 0,5 hectares, com aproximadamente 2 mil mudas.

Segundo Spósito *et al.*, (2019), o sistema radicular permanente pode atingir uma profundidade de 1,5 m e até 3 m de distância lateral, porém, concentram-se na faixa de 20 a 30 cm. Constituído por raízes verdadeiras, que têm a função de fixar a planta no solo e absorver água e nutrientes, e rizomas, que são caules subterrâneos acumuladores de substâncias de reserva. Ao contrário das raízes, que não produzem gemas vegetativas, os rizomas ficam mais próximos ao solo, sendo grossos e suculentos, possuindo gemas que originam novas raízes e novos brotos que futuramente formaram a parte aérea da planta. Esse conjunto de rizomas e raízes verdadeiras recebe o nome de coroa.

Figura 1.1: Localização das lavouras estudadas.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Como a planta pode chegar a 8 a 9 m de altura (Figura 1.2), se usa o sistema de treliça para condução do crescimento. Esse sistema consiste em uma estrutura de aproximadamente 6 m de altura, sendo que, quando for feita a colheita, a planta é cortada e levada do campo para um galpão, onde é realizada a separação dos cones, seja manual ou semimecanizada (LAHNEL; FAGHERAZZI, 2019).

Existe, também, o sistema chamado de latada/pérgola. É mais utilizado na Serra Gaúcha, RS e no Vale do Rio do Peixe, SC, para a produção de uva. As varas são atadas horizontalmente aos fios do sistema de sustentação (MIELE; MANDELLE, 2003).

Figura 1.2: Lavoura de lúpulo.



Fonte: Propriedade de Gustavo Laurindo – Município de São Francisco de Paula (2021).

Em meados de julho, a planta perde naturalmente suas folhas, que amarelam e caem. Esse é o sinal do início do processo de hibernação, ponto perfeito para a poda total de inverno, que deve ser feita totalmente, deixando no máximo 5 cm de ramo principal. Depois do período de hibernação, é recomendada uma poda nos ramos ladrões e nos primeiros ramos vigorosos, entrando, também, com uma adubação nitrogenada (LAHNEL; FAGHERAZZI, 2019). Em locais de inverno mais severo, como os Campos de Cima da Serra, esta queda de folhas pode ser antecipada com o frio precoce e com as primeiras geadas.

Ao longo da primavera e do verão, onde os dias são mais longos e a temperatura média é mais alta, acontece o desenvolvimento da parte aérea da planta, o que acaba gastando mais energia, justificando o uso de adubação em maior quantidade (LAHNEL; FAGHERAZZI, 2019).

Um estudo realizado por Fagherazzi (2020), evidenciou que os valores médios de brilho solar diário variaram entre 5,81 e 6,19h por dia, e permite uma boa produção nas áreas experimentais da pesquisa realizada. Mesmo com uma média de horas de brilho solar inferior aos valores de fotoperíodo estimado para o ano, que varia, de forma geral, de 10,2 a 13,8h por dia, a produtividade observada dos cultivares é condizente ao preconizado pela literatura, o que indica que a produção

pode estar relacionada com a quantidade efetiva de horas de brilho solar e que ainda, mesmo com valores abaixo do fotoperíodo, a radiação difusa, pode ser tão importante quanto a radiação direta (FAGHERAZZI, 2020). A escolha de implantação em áreas com maior número diário de luz solar é importante, também locais com nevoeiros frequentes durante o dia devem ser evitados.

Com o ritmo de crescimento da planta nesse período mais quente é acelerado, faz-se, muitas vezes, necessária o uso da irrigação. Assim, diante de todas as exigências que a planta do lúpulo impõe, 9 propriedades foram analisadas em relação a dados geográficos para verificar se a região, por já ter um clima favorável, pode ser uma potencial produtora dessa cultura no Estado do RS.

A partir da análise do relevo nas lavouras mapeadas, foi possível verificar que as declividades são baixas (Quadro 1.2). As maiores declividades dentro das bacias hidrográficas estão concentradas nos vales de corpos hídricos, o que favorece o escoamento da água. A declividade baixa é importante para o manejo e a colheita da produção, além de evitar a perda de nutrientes das lavouras com processos de erosão.

Declividades entre zero e 5% possuem um relevo plano a suave, não oferecendo nenhuma restrição ao uso e sem erosão hídrica significativa. As declividades até 5%, são consideradas limite para o desenvolvimento de processos erosivos.

Com base em Bitar (2014), as áreas com até 15% de declividade configuram o limite máximo do emprego da mecanização da agricultura. Quanto maior a declividade, mais rapidamente a energia potencial das águas pluviais se converte em energia cinética, ampliando a velocidade e a capacidade de transporte da água em estado líquido, responsável pelos processos erosivos que modelam as formas do relevo em ambientes tropicais úmidos (GUERRA; MARÇAL, 2006).

Em relação às inclinações do relevo dentro das lavouras, elas são bem diversificadas, predominando as de sentido Sul. Mas como as lavouras estão

localizadas em base de vertente e a declividade é muito baixa, favorece a passagem dos ventos.

O sentido predominante dos ventos nessa região em estudo é Norte e Leste, com velocidade média anual na faixa de 7.0 a 8 m/s (RIO GRANDE DO SUL, 2014). Os ventos para essa cultura perene não são adequados, pois podem causar a perda da lupulina, presente nas inflorescências do lúpulo, que dá o amargor à cerveja.

É possível observar que na lavoura localizada no município de São José dos Ausentes, o vento acelera após o pôr do sol, em função da instabilidade térmica, e se intensifica durante a madrugada, voltando a patamares mais baixos logo após o nascer do sol do dia seguinte (RIO GRANDE DO SUL, 2014). Assim, mesmo que a região tenha temperaturas adequadas para a dormência da planta, não seria a mais indicada pela alta incidência de ventos. Em locais mais ventosos, indica-se a instalação de quebra-ventos para diminuir problemas com perdas de lupulina e prejuízo com quebra de plantas do sistema de condução.

Quadro 1.2: Município de localização / tamanho das lavouras / dados geográficos.

Número de identificação do Produtor	Município Localizado	Área da Lavoura (aprox.)	Declividade na Lavoura (aprox.)	Inclinação do relevo/Lavoura
1	São Francisco de Paula	0,8 ha	5%	Sul
2	Serafina Corrêa	0,7 ha	15%	Noroeste
3	Gramado	0,8 ha	15%	Sudoeste
4	Bom Jesus	0,05 ha	5%	Noroeste
5	Nova Petrópolis	0,02 ha	5%	Sul
6	Nova Petrópolis	0,15 ha	15%	Oeste
7	Nova Petrópolis	0,14 ha	5% a 10%	Sul
8	São José dos Ausentes	0,5 ha	5% a 10%	Oeste e Sudoeste
9	Caxias do Sul	1 ha	5% a 10%	Leste

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

O Rio Grande do Sul apresenta as maiores amplitudes térmicas do Brasil. Isso decorre do relevo com variações de altitude muito acentuadas e das variações bruscas devido às entradas de massas de ar oriundas do Polo Sul. Durante o inverno, a média histórica chega a 10°C nas regiões de maior altitude no Planalto Basáltico, no Nordeste do Estado, e médias diárias podem comumente atingir 0°C. Já o Oeste do Estado apresenta temperaturas médias acima de 30°C no verão, e as temperaturas diárias máximas chegam a 40°C. A sazonalidade da temperatura no outono e na primavera é muito similar (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

A faixa ideal de temperatura para o desenvolvimento do lúpulo está entre 16° a 18 °C, que estimulam seu desenvolvimento. Em temperaturas abaixo de 5°C e acima de 35°C, a planta tem seu crescimento paralisado (RYBACEK, 1991 *apud* FAGHERAZZI, 2020).

Nesse sentido, como a região mais fria naturalmente está situada nas maiores altitudes do alto da Serra, seriam as mais propícias para a cultura do lúpulo. Mas, locais onde a incidência de ventos com velocidades acima da média e persistentes durante o ano todo, pode ser um empecilho na qualidade do lúpulo produzido.

Conforme a análise hídrica (Quadro 1.3), as lavouras localizam-se predominantemente em afluentes do Rio Caí. A propriedade 08 está nas nascentes do Rio das Antas, próximo da divisa do Estado de Santa Catarina, sendo uma das maiores altitudes encontradas, de aproximadamente 1.170 m.

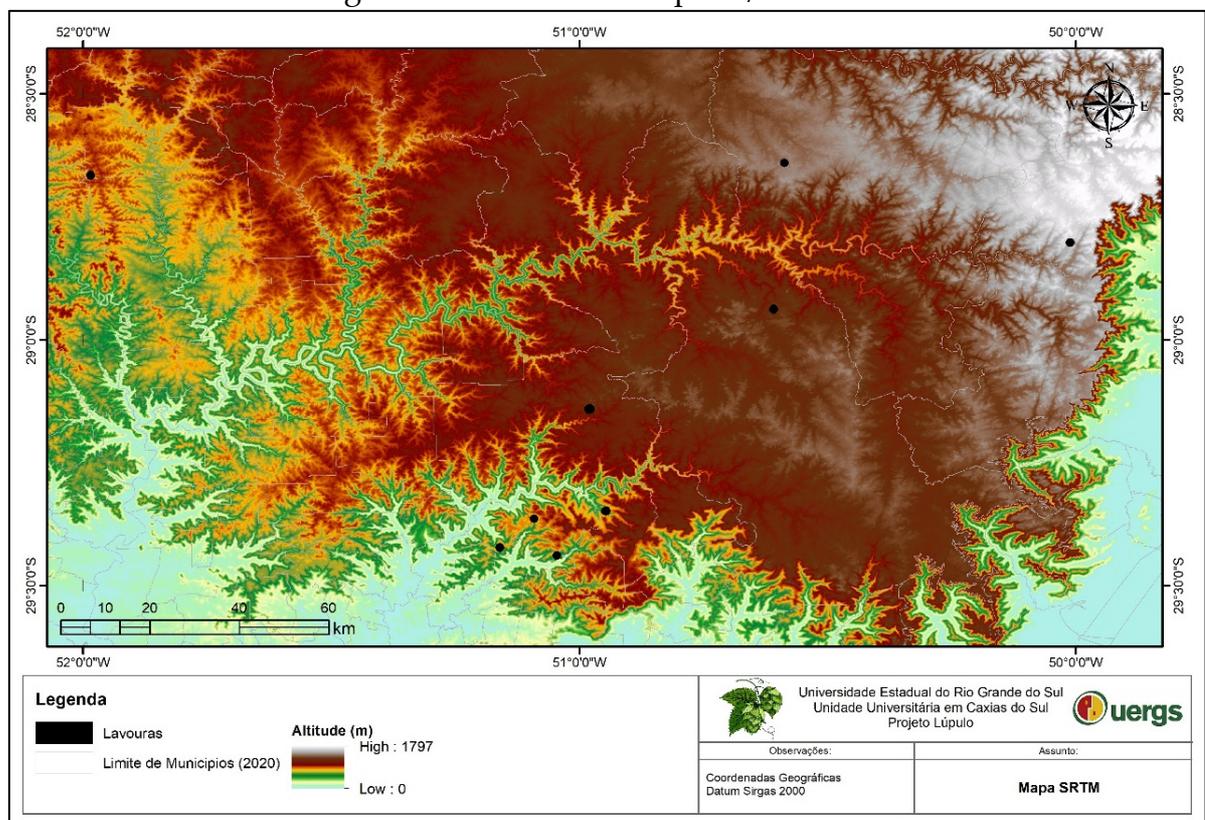
O relevo nos Campos de Cima da Serra é predominantemente plano a levemente ondulado, já a Serra e Hortênsias possuem um relevo mais íngreme e escarpado. A menor altitude dentro das bacias hidrográficas foi de 60 m acima do nível do mar, e os pontos mais elevados com cotas em 1260 m de altitude (Quadro 1.3 e Figura 1.3).

Quadro 1.3: Recurso hídrico / dados geográficos.

Número de identificação do Produtor	Recurso Hídrico	Rio Principal	Altitudes da Bacia Hidrográfica	Altitudes na Lavoura
1	Arroio São Tomé	Rio das Antas	420 – 1050 m	920 m
2	Arroio Lajeado	Rio Guaporé / Taquari	360 – 700 m	585 m
3	Arroio Forqueta	Rio Caí	160 – 860 m	530 m
4	Arroio Cachoeirinha	Rio Santana / Pelotas	940 – 1050 m	1000 m
5	Arroio perene - Rio Caí	Rio Caí	60 – 700 m	560 m
6	Arroio Macaquinho	Rio Caí	80 – 880 m	370 m
7	Arroio Patrão	Rio Caí	40 – 700 m	550 m
8	Rio das Antas	Rio das Antas	980 – 1260 m	1170 m
9	Rio Piaí	Rio Caí	80 – 960 m	760 m

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Figura 1.3: Lavoura de lúpulo / altitudes.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Atualmente, dentre à grande disponibilização de geotecnologias gratuitas, encontra-se o Modelo Digital de Elevação (MDE), da *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), que originalmente foi disponibilizado com resoluções espaciais de 30 e 90m. Para a realização de estudos morfométricos, é essencial a obtenção de dados altimétricos da superfície a ser analisada. A altitude pode determinar vários processos que influenciam a produtividade das culturas, tais como as perdas de rendimento associadas às geadas nas cotas mais baixas do terreno ou a incidência de doenças nos locais mais úmidos (ALBA *et al.*, 2011).

O regime de chuvas é correspondente à série histórica analisada de 1977 a 2006, onde se pode perceber que a variação dos níveis de precipitação anuais nas lavouras são de 1.600 mm até 1.850mm. Esta quantidade, quando bem distribuída, é fundamental para a cultura do lúpulo, pois é uma planta que precisa de muita água para seu crescimento.

O Estado do RS, possui características do clima temperado subtropical, demonstrando distribuição de chuvas relativamente uniformes durante todo o ano. O Sul e Oeste do Estado têm sua época mais seca durante o verão e o outono, com chuvas mais abundantes durante o inverno, em contraste com o Norte, que é a região mais chuvosa e atinge os níveis máximos entre a primavera e o verão. O Litoral gaúcho apresenta regularidade pluviométrica ao longo do ano, sendo que, em geral, a pluviosidade anual aumenta no sentido Sul-Norte, variando entre 1.200 mm e 2.000 mm, em função do Planalto Basáltico no extremo Norte do Estado, que facilita a subida de massas de ar, formando nuvens e aumentando a precipitação (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

A taxonomia de solos existentes nas áreas foi considerada conforme o Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos (SiBCS). Os solos das unidades de produção foram classificados em: Cambissolo, combinação de Chernossolo e Neossolo, e a combinação de Neossolo, Cambissolo e Alissolo. Como o lúpulo é uma cultura que está em fase inicial de implantação no Brasil, não existem indicações precisas de

faixas de teores de nutrientes disponíveis no solo considerados adequados para a cultura no país.

Foram realizadas análises de amostras de solo, coletadas na profundidade de 0 a 20 cm em áreas de cultivo de lúpulo. Em termos gerais, as áreas de cultivo amostradas apresentaram boa fertilidade química do solo. Os valores de pH do solo estão, em sua maioria, abaixo da faixa indicada por Lahnel e Fagherazzi (2019), como ideal para o lúpulo, que é de 6,0 a 6,5.

No entanto, Spósito *et al.*, (2019), afirmam que o mais importante para o adequado desenvolvimento do lúpulo é a saturação de bases da CTC a pH 7,0, que deve ser de 70%, e que o lúpulo está sendo cultivado no Brasil em solos com pH em torno de 5,5. Uma saturação por bases de 70%, geralmente corresponde a uma faixa de pH do solo entre 5,5 e 6,0. Por esse critério, apenas 5 áreas (36% do total) apresentaram pH abaixo do adequado (5,5). Quanto à saturação por bases, indicadora da fertilidade do solo quanto aos cátions básicos (cálcio, magnésio e potássio), ocorreu teor abaixo de 70% em 6 das 14 áreas amostradas. A saturação da CTC efetiva por alumínio (Al) está baixa em todas as áreas, indicando que não deve ocorrer toxidez de Al, que prejudica o desenvolvimento das raízes.

Os teores de cálcio (Ca) e magnésio (Mg) são altos em todas as amostras. Em alguns casos, o teor de Mg está próximo do teor de Ca, resultando em baixa relação Ca/Mg. Para algumas culturas, o indicado é uma relação Ca/Mg em torno de 3, porém, não há uma definição adequada para o cultivo do lúpulo. Os teores de potássio (K) estão na faixa alto ou muito alto em quase todas as áreas amostradas, com exceção de duas. Essas duas áreas são as únicas que apresentam teor médio de K e poderiam responder a adubações com este nutriente.

O fósforo (P) é o nutriente que apresenta maior número de áreas com níveis baixos, em que pode haver resposta à adubação. Os teores de enxofre (S) estão em nível alto nas áreas amostradas, com exceção da área de uma amostrada. Com relação aos micronutrientes cobre (Cu), zinco (Zn) e boro (B), todas as áreas apresentam teores altos, não sendo necessária a aplicação desses nutrientes. No caso

do manganês (Mn), apenas duas áreas das amostras apresentam teores médios, com as demais na faixa de disponibilidade alta.

Os teores de matéria orgânica dos solos amostrados são variáveis, com 2 áreas na faixa de baixa matéria orgânica (menor ou igual a 2,5%), 7 na faixa média (2,5 a 5,0%) e 5 na faixa alta (maior do que 5,0%). Provavelmente, os solos com alta matéria orgânica são pertencentes à classe Cambissolo Húmico, de ocorrência comum na Serra do RS, e que possuem como característica esses altos teores de matéria orgânica.

Quanto à textura, as áreas de cultivo apresentam solos argilosos ou franco argilosos, com 10 áreas na classe textural 2 (41 a 60% de argila) e 4 na classe textural 3 (21 a 40% de argila).

Em relação à formação geológica, 5 lavouras apresentaram a unidade Vulcânica/Ígnea/Riodacito e 4 a unidade Vulcânica/Ígnea/Basalto. Quando o magma resfria na superfície da Terra, após ser expelido por um vulcão, origina uma rocha ígnea vulcânica (também chamada de extrusiva). O exemplo mais comum é o basalto, que possui a característica básica (45 a 52% de sílica). Já o riodacito é uma rocha vulcânica ácida, possui mais de 66% de sílica (CPRM, 2015).

Nesse sentido, esse tipo de formação geológica pode produzir solos muito ácidos, não sendo o adequado para a cultura do lúpulo, pois o pH mais adequado é de 6,0 a 6,5 (LAHNEL; FAGHERAZZI, 2019). Solos ainda não cultivados ou com pH ácidos devem ser corrigidos com uso de calcário e adubos minerais e orgânicos.

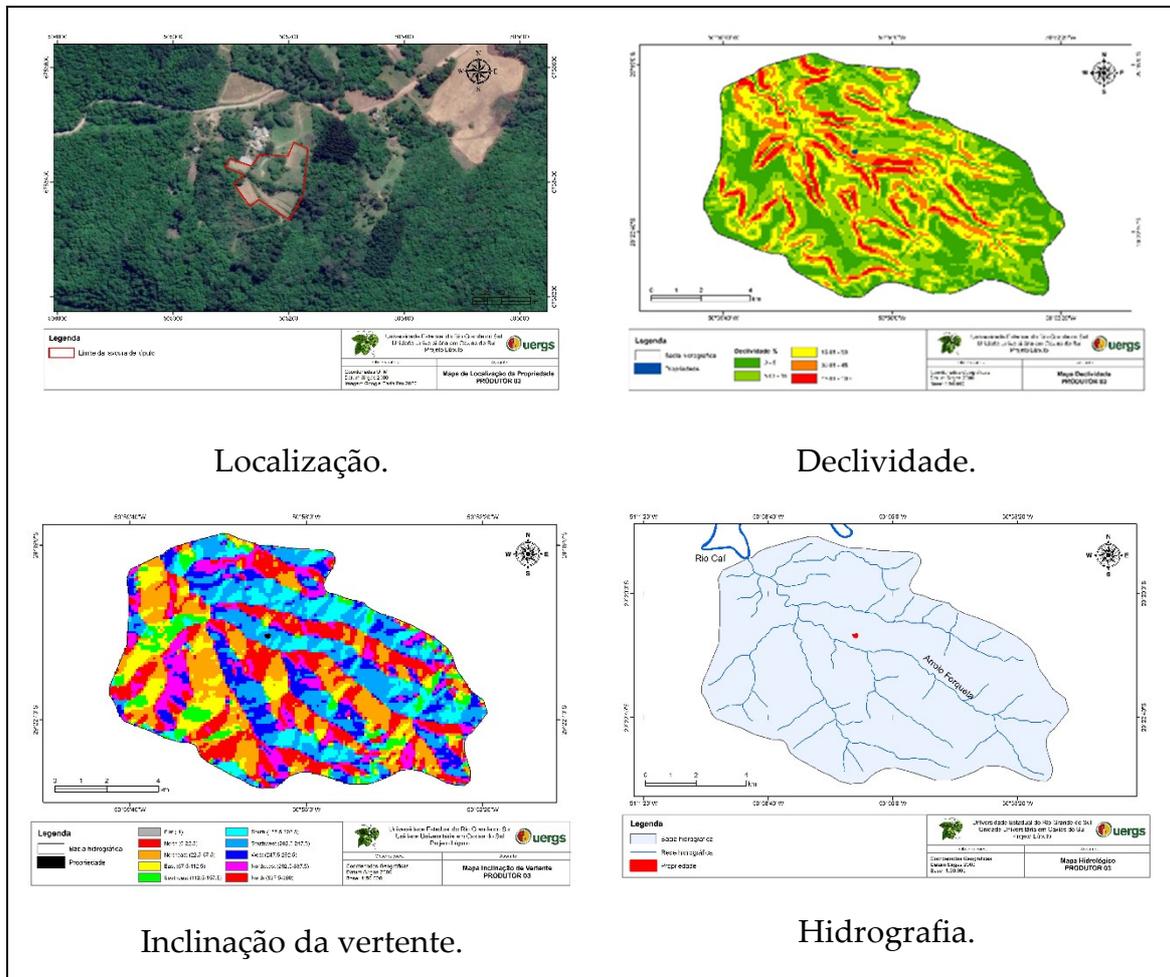
Para os 9 produtores, foram enviados relatórios que continham informações geográficas das lavouras e vários dados técnicos retirados da literatura disponível. O produtor 03 (Figura 1.4), além de produzir o lúpulo em alta qualidade, também comercializa mudas.

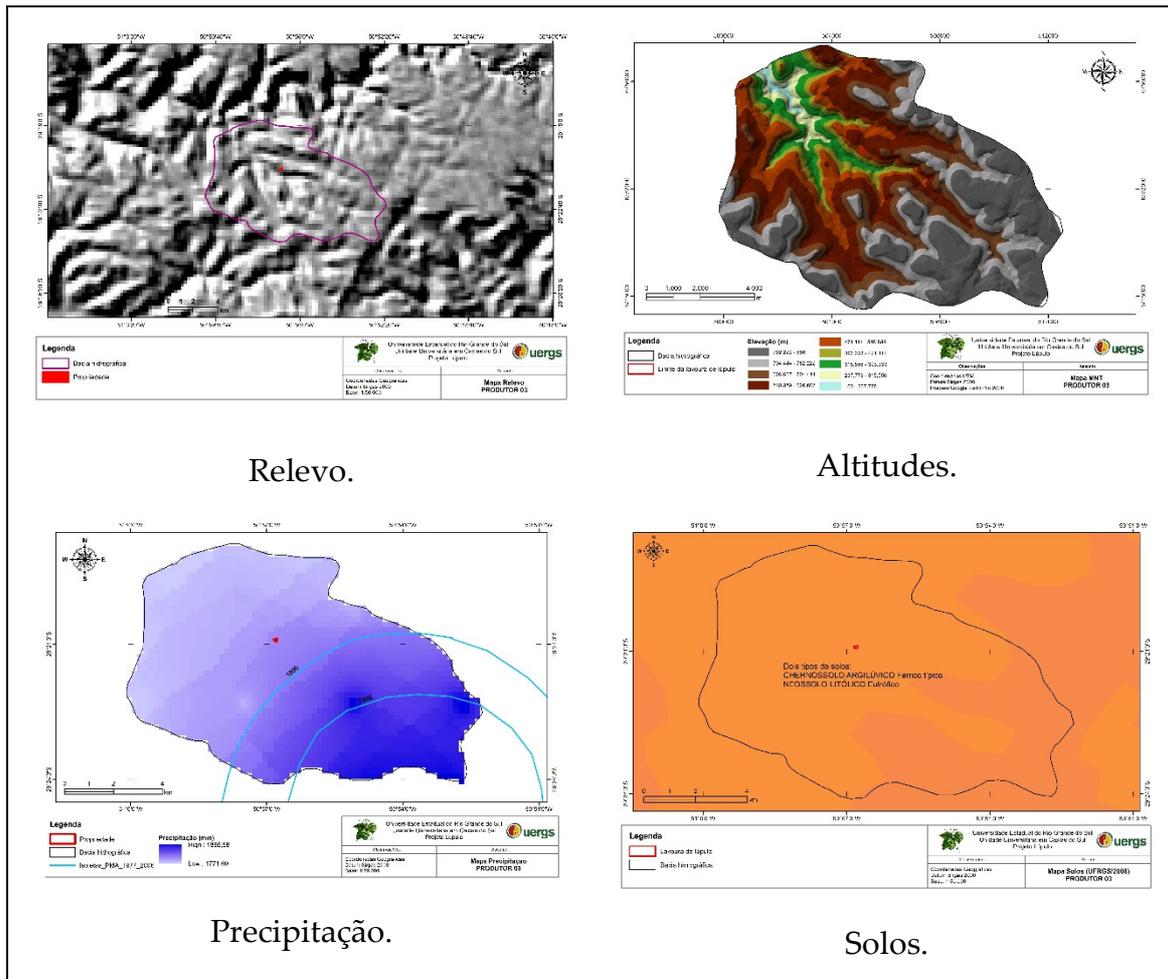
As mudas são produzidas por processo de estaquia, e passam pelo menos 2 meses em estufa antes de serem rustificadas e estarem prontas para irem ao campo. São comercializadas as seguintes variedades (registradas no MAPA): - Cascade; - Fuggle; - Nugget; - Columbus; - Comet; - Hallertauer Mittelfrueh; - Hallertauer

Magnum; - Centennial; - Brewers Gold - (Varietal exclusiva e totalmente adaptada ao clima e condições do sul do Brasil, planta originalmente trazida pelos imigrantes alemães na década de 50).

As mudas podem ser feitas de diversas formas como estaquia, onde um ramo da parte aérea da planta é retirado, obtendo, de forma rápida e segura, uma grande quantidade de mudas, com um tempo médio de 2 meses para enraizamento desde a propagação da estaca. Ainda existe a técnica de micropropagação através de clones livres de doenças, com alta produção (LAHNEL; FAGHERAZZI, 2019).

Figura 1.4: Mapas da lavoura 03.





Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise empreendida permite afirmar que, com a realização de um manejo adequado, resultados positivos podem ser alcançados por aqueles que decidirem introduzir essa cultura na área de estudo, uma vez que suas características climáticas são majoritariamente potenciais ao seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ALBA, P. J.; AMADO, T. J. C.; GIOTTO, E.; FIORIN, D. S. J. E. Agricultura de precisão: mapas de rendimento e de atributos de Solo analisados em três dimensões. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.13, 2011.

Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/4090>.
Acesso em: 06 out. 2022.

ALMAGUER, C. *et al.* *Humulus lupulus* – a story tha begs to b told. A review. **Jorunal of the Institute of Brewing**, v. 120, n. 4, p 289-314. 2014.

BITAR, O. Y. (Coord.). **Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações - 1:25.000**: Nota Técnica Explicativa. 2014. São Paulo: IPT; Brasília, DF: CPRM, 2014 (Publicação IPT 3016).

CASTRO, J. P.; MORAIS, J. S.; RODRIGUES, M. A. Macrozonagem da Aptidão do Solo para a Cultura do Lúpulo no Distrito de Bragança. In: RODRIGUES, M. A.; MORAIS, J. S.; CASTRO, J. P. (Ed.). **Jornadas de lúpulo e cerveja**: Novas oportunidades de negócio: livro de atas. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2015. Disponível em:
<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/15620/1/15%20Quinze%20an.pdf>.
Acesso em: 19 jan. 2022.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Rochas**. 2015. Disponível em:
<http://www.cprm.gov.br/publique/CPRM-Divulga/Canal-Escola/Rochas-1107.html>.
Acesso em: 10 ago. 2021.

FAGHERAZZI, M. M. **Adaptabilidade de cultivares de lúpulo na região do Planalto Sul Catarinense**. Tese (doutorado). Unversidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal, Lages, 2020.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. S. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

LAHNEL, N. M.; FAGHERAZZI, M. M. **Manual de Boas Práticas para o Cultivo de Lúpulo**. Agrolúpulo, Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo. 2019.
Disponível em: <https://storage.googleapis.com/production-hostgator-brasil-v1-0-8/648/905648/fsXXsG4I/47307367884349cc816cff079e3e6efb?fileName=MANUAL%20DE%20BOAS%20PR%C3%81TICAS.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022.

MARCOS, J. A. M. *et al.* **Guia del cultivo del lúpulo**. [Galícia]: [s.n.], 2011.

MIELE, A.; MANDELLI, F. Sistema de Condução. In: **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado**. Embrapa Uva e Vinho. Versão Eletrônica. Jul./2003. Disponível em:
<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/conducao.htm>. Acesso em: 05 out. 2022.

OLIVEIRA, Marcus Vinícius Ribeiro de. **Crescimento do lúpulo influenciado por calagem e fornecimento de fósforo**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Do Solo, Lages, 2016.

RETTBERG, N.; BIENDL, M.; GARBE, L. Hop Aroma and Hoppy Beer Flavor: Chemical Backgrounds and Analytical Tools - A Review. **Journal of the American Society of Brewing Chemists**, 76:1, 1-20. 2018. Disponível em: <https://institutoceres.com.br/wp-content/uploads/2020/07/Hop-Aroma-and-Hoppy-Beer-Flavor-Chemical-Backgrounds-and-Analytical-Tools-A-Review.pdf>. Acesso em: 05 out. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **ATLAS eólico**: Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SDPI: AGDI, 2014. 116 p. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1mC9v_vzh4k_wroeEmIEP3k6o6TfqO28/view. Acesso em: 06 out. 2022.

RODRIGUES, M. A.; MORAIS, J. S.; CASTRO, J. P. O lúpulo: da cultura ao extrato: Técnica cultural tradicional. In: RODRIGUES, M. A.; MORAIS, J. S.; CASTRO, J. P. (Ed.). **Jornadas de lúpulo e cerveja**: Novas oportunidades de negócio: livro de atas. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2015. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/15620/1/15%20Quinze%20an.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SANTOS, S. P. **Os primórdios da Cerveja no Brasil**. Ateliê editorial, 2014.

SPÓSITO, M. B.; ISMAEL, R. V.; BARBOSA, C. M. A.; TAGLIAFERRO, A. L. **A cultura do lúpulo**. Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2019. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/content/68-cultura-do-l%C3%BApulo>. Acesso em: 11 nov. 2022.

WANNENMACHER, J.; GASTL, M.; BECKER, T. Phenolic Substances in Beer: Structural Diversity, Reactive Potential and Relevance for Brewing Process and Beer Quality. **Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety**. Vol.17, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1541-4337.12352>. Acesso em: 05 out. 2022.

CAPÍTULO 2

LÚPULO CULTIVADO NO MUNICÍPIO DE MATA / RIO GRANDE DO SUL

Eléia Righi
Suzana Dambrós
Carline Biasoli Trentin



RESUMO

O lúpulo tem se tornado uma cultura promissora no Estado do Rio Grande do Sul e no Brasil. Quatro ingredientes básicos são necessários como matéria-prima para a produção de cerveja: água, malte, levedura e lúpulo (*Humulus lupulus* L.). Nesse sentido, esse trabalho analisou uma área de produção de lúpulo no município de Mata/ Rio Grande do Sul, destinado à produção de cervejas artesanais, em relação às suas características fisiográficas. Assim, permitiu-se concluir que a área de estudo possui condições propícias para a produção da cultura do lúpulo. Apesar de ter uma boa distribuição da precipitação, o Estado tem passado por diversos períodos de seca, o que dificulta o cultivo. Assim, sugere-se que as lavouras implantem um sistema de irrigação.

Palavras-chave: características fisiográficas; região; cerveja artesanal.

ABSTRACT

Hops have become a promising crop in the State of Rio Grande do Sul and in Brazil. Four basic ingredients are needed as a raw material for beer production: water, malt, yeast, and hops (*Humulus lupulus* L.). In this sense, this work analyzed an area of hop production in the municipality of Mata/ Rio Grande do Sul, intended to produce craft beers, in relation to its physiographic characteristics. Thus, it was possible to conclude that the study area has favorable conditions to produce hop culture. Despite having a good distribution of precipitation, the State has gone through several periods of drought, which makes cultivation difficult. Thus, it is suggested that the crops implement an irrigation system.

Keywords: physiographic features; region; craft beer.

RESUMEN

El lúpulo se ha convertido en un cultivo prometedor en el Estado de Rio Grande do Sul y en Brasil. Se necesitan cuatro ingredientes básicos como materia prima para la producción de cerveza: agua, malta, levadura y lúpulo (*Humulus lupulus* L.). En ese sentido, este trabajo analizó un área de producción de lúpulo en el municipio de Mata/ Rio Grande do Sul, destinada a la producción de cervezas artesanales, en relación a sus características fisiográficas. Así, se pudo concluir que la zona de estudio presenta condiciones favorables para la producción de cultivo de lúpulo. A pesar de tener una buena distribución de las precipitaciones, el Estado ha pasado por varios períodos de sequía, lo que dificulta el cultivo. Así, se sugiere que los cultivos implementen un sistema de riego.

Palabras clave: rasgos fisiográficos; región; cerveza artesanal.

INTRODUÇÃO

O lúpulo está entre as principais matérias-primas para a produção cervejeira. Conforme a Instrução Normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019), são ingredientes obrigatórios da cerveja: I - água potável, conforme estabelecido em legislação específica do Ministério da Saúde; II - Malte ou seu extrato, conforme definição do art. 4º, exceto para as bebidas definidas no art.10, incisos III e IV; III - lúpulo ou seu extrato, conforme definição do art. 8º, exceto para a "cerveja *gruit*".

A água é a matéria-prima utilizada em maior quantidade na produção de cerveja. Ela deve possuir uma composição adequada, de forma a não comprometer a qualidade final da cerveja. O malte deriva da cevada, sendo obtido através da sua germinação. É caracterizado por ser uma fonte de enzimas, bem como de hidratos de carbono (como o amido) proteínas e lipídios. Esta matéria-prima influencia também a cor da cerveja. O lúpulo é uma planta na qual estão presentes os α -ácidos que, após isomerização, conferem à cerveja o seu sabor amargo (BARREIRO, 2016).

O lúpulo utilizado na fabricação de cervejas é descrito como uma trepadeira perene, que produz flores (também chamadas de cones) ricas em resinas (que conferem amargor), polifenóis (com propriedades antioxidantes) e óleos essenciais (que conferem aroma) (DURELLO, 2019).

É importante destacar que são de interesse para a indústria cervejeira apenas as flores não fertilizadas das plantas fêmeas do lúpulo, pois somente nelas são encontradas, em quantidades apreciáveis, as chamadas glândulas de lupulina, que são responsáveis pela secreção de um pó amarelo (chamado de lupulina) que contém as substâncias químicas de interesse, isto é, as resinas, os polifenóis e os óleos essenciais (DURELLO, 2019).

Em território brasileiro, sua produção ainda é recente, sendo de extrema importância que haja incentivos para o cultivo do lúpulo (em regiões aptas para a sua produção) e para as pesquisas com a planta de *Humulus lupulus* L. Isso acarretará

uma redução nas importações de lúpulo, diminuindo os custos de produção da cerveja (OLIVEIRA, 2016).

O *Humulus* (gênero) é composto por 3 espécies: *H. lupulus*, *H. japonicus* e *H. yunnanensis*. Destas, apenas o *H. lupulus* e o *H. japonicus* são, em larga escala, cultivadas para finalidade comercial (REIS, 2019).

O lúpulo tem como seu principal produto os cones. Estes, possuem glândulas de lupulina repletas de ácidos amargos (α e β ácidos) e compostos fenólicos, como chalconas preniladas, proantocianidinas (SARRAF, 2015). Atualmente, é cultivado em quatro continentes e, por conta do amargor e aroma, seus cones florais produzidos por plantas femininas são matérias-primas no processo de produção de cerveja (SOUSA, 2021).

Segundo Jastrombek *et al.*, (2022), o lúpulo é produzido comercialmente em mais de 20 países, numa latitude de 35° a 55° Norte ou Sul do Equador, com as regiões de Hallertau na Alemanha e Yakima nos Estados Unidos, as mais importantes produtoras, representando cerca de 77% da produção mundial de lúpulo. Sendo que em 2020, a produção global foi de 122 mil toneladas em uma área de 62.366 hectares. Os Estados Unidos são o maior produtor, com aproximadamente 47.540 toneladas em 24.738 hectares, o que corresponde a 40% da produção. Em segundo lugar vem a Alemanha com uma produção de 46.878 toneladas em uma área de 20.706 hectares, correspondendo a 33% do volume total de produção.

Conforme Aquino *et al.*, (2022), o Brasil importou cerca de 4,7 toneladas de lúpulo no ano de 2021, em suas diversas formas: sucos e extratos de lúpulo, cones de lúpulo, triturados ou moídos, ou em “*pellets*”, cones de lúpulo frescos, secos, não triturados, não moídos etc. O uso do lúpulo fresco, ou apenas desidratado, é fundamental para um aumento significativo na qualidade da cerveja. Isto vem despertando o interesse de diversas regiões brasileiras em sua produção.

Existem mais de 30 variedades americanas e mais de 40 europeias importantes de lúpulo. As variedades de lúpulo são separadas em 3 diferentes categorias: os lúpulos de amargor, os lúpulos de aroma e os lúpulos com dupla aptidão (SPÓSITO

et al., 2019): - Lúpulos de amargor: *Admiral*, *Magnum* e *Nugget*; - Lúpulos de aroma: *Fuggle*, *Cascade*, *Hallertau*, *Citra*, *Saaz* e *Mantiqueira* (brasileira); - Lúpulos de dupla aptidão: *Centennial*, *Chinook*, *Northern Brewer*, *Columbus* e *Mosaic*.

Considerando que o ritmo de crescimento do lúpulo é acelerado no decorrer das estações mais quentes, o suprimento de água pode ser insuficiente em regiões de baixa ou média pluviosidade, sendo necessária irrigação (DODDS, 2017), sendo a prática mais adequada a do gotejamento (BIZOTTO, 2019). Além de informações climáticas, outras características fisiográficas, como de solo e relevo, podem influenciar diretamente na produção.

Nesse sentido, o uso das geotecnologias torna-se de grande valia, uma vez que permite monitorar e identificar as características físicas e seus possíveis impactos na produção agrícola. As geotecnologias são um conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informação com referência geográfica (ROSA, 2011). Dentre as geotecnologias, destacam-se os Sistema de Informação Geográfica (SIG), Banco de dados Geográfico, Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto, entre outras tecnologias.

A elaboração de um banco de dados através de Sistema de Informação Geográfica (SIG), com diversas informações sobre o espaço geográfico, torna possível o planejamento das diversas atividades do território, designando-se um instrumento de contribuição para tomada de decisões pelos gestores em qualquer esfera, incluindo a agricultura.

Nesse sentido, esse trabalho analisou uma área de produção de lúpulo no município de Mata/RS, destinado à produção de cervejas artesanais, em relação às suas características fisiográficas.

METODOLOGIA

As técnicas metodológicas deste trabalho levaram em consideração diferentes características fisiográficas do município de Mata/RS (Figura 2.1), como a altimetria,

a declividade, solos, geologia, hidrologia e precipitação. Esses temas foram organizados em formato de arquivo *shapefile*, e importados para o *software* ArcGis, para o processamento das informações e geração dos mapas temáticos.

No mapeamento da altimetria e recursos hídricos, foi utilizada a base cartográfica vetorial contínua do Rio Grande do Sul na escala 1:50.000, disponibilizada pelo Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O mapa de altimetria foi gerado a partir do fatiamento do relevo em 09 classes, variando entre 100 m e 400 m, com intervalos de 33 m.

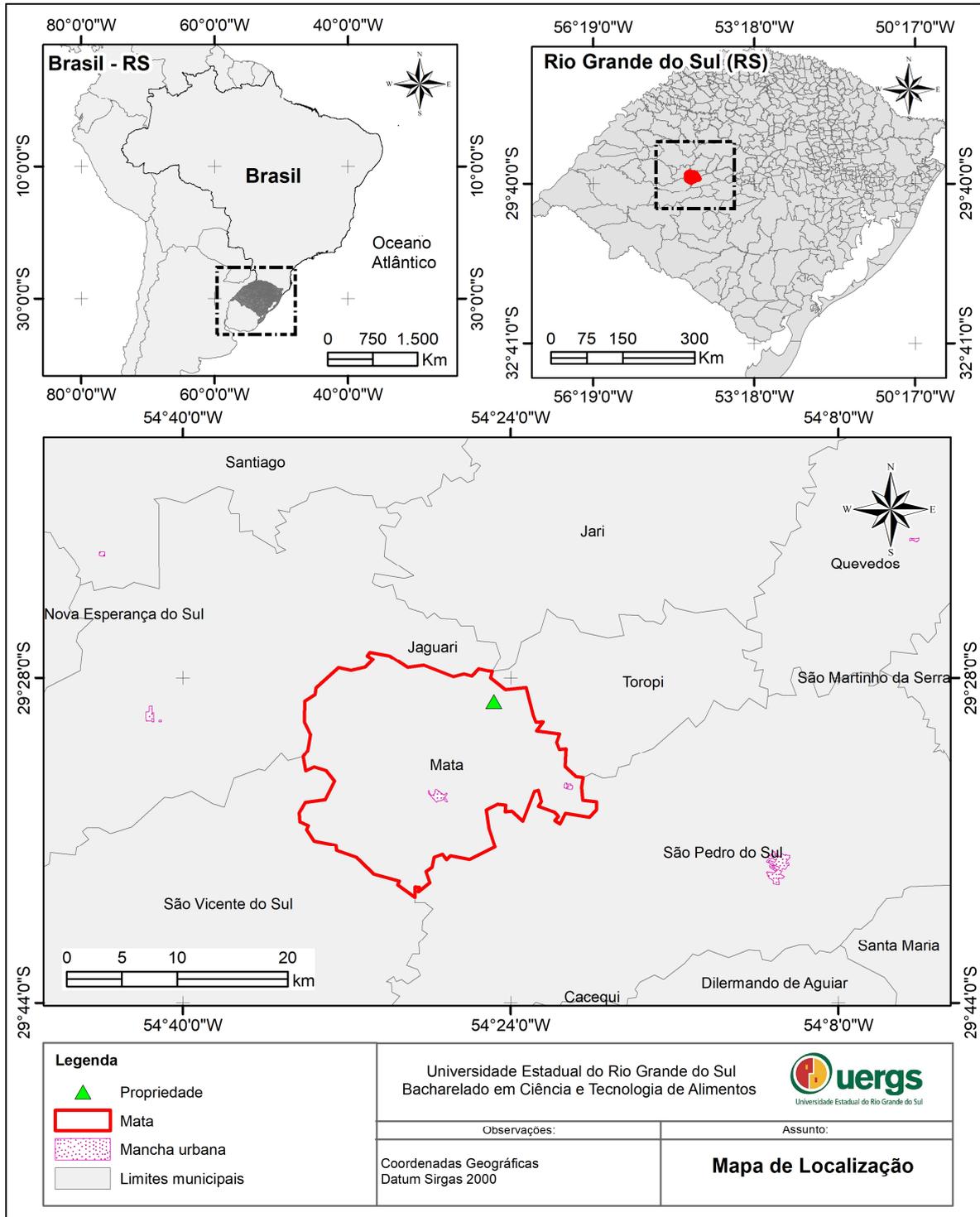
Para a declividade, foram utilizados o Modelo Digital de Elevação (MDE) e suas derivações locais básicas em cobertura nacional, elaborados a partir dos dados SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) disponibilizados pelo *United States Geological Survey* (USGS) na rede mundial de computadores, que foi obtido do projeto TOPODATA, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) com resolução espacial de 90 m.

Os valores das classes de declividade foram atribuídos de acordo com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (IPT), sendo: * 0 – 5%, correspondente às áreas sem problemas de ocorrência de erosão e o limite máximo de industrialização; * 5 – 12%, correspondendo ao limite para emprego de mecanização na agricultura e construção civil sem a necessidade de cortes ou aterros; * 12 – 30%, representam maior inclinação do relevo, dificultando as práticas agrícolas, sendo possível a prática de culturas permanentes; * 30 – 47%, são as encostas de morro constituindo-se em limite para corte raso da vegetação; * 47% ou superior, não é permitida a retirada de vegetação, exceto em regime de utilização racional. São áreas de preservação permanente, de acordo com a Legislação Ambiental.

No mapa de solos, foi utilizado o *shapefile* do Mapa de Solos elaborado no ano de 2011, pela Embrapa Solos (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos), na escala 1:5.000.000 e disponibilizado para *downloads* pela mesma organização na rede mundial de computadores, contendo informações pertinentes ao processo de

mapeamento. Para o mapeamento da geologia da área de estudo foi utilizado o *shapefile* do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) na escala 1:1.000.000.

Figura 2.1: Mapa de localização do município.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

A distribuição da precipitação dentro do limite do município teve como base os dados obtidos junto à CPRM e disponibilizados pelo projeto Atlas Pluviométrico, programa que objetiva realizar o levantamento da geodiversidade, além de reunir, consolidar e organizar as informações sobre chuvas obtidas na operação da rede hidrometeorológica nacional. Utilizaram-se as isoietas médias anuais da série histórica de 1977 a 2006 na escala 1:5.000.000.

Para a definição das médias mensais foram utilizados dados de 30 anos (1981-2010) de observações, obtidos pelas estações oficiais no INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), disponibilizadas pelo Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este estudo iniciou nos anos de 2018/2019 quando foi realizada a primeira tentativa de cultivo de lúpulo no município de Mata/RS. A estrutura foi montada em formato vertical, como os parreirais de uva (Figura 2.2), e plantadas quatro mudas/variedades diferentes: Comet, Yank, Zeus e Cascade.

No primeiro ano de produção, em 2020, as variedades Comet e Cascade produziram uma quantidade razoável de lúpulo, a Zeus uma quantidade menor e a Yank não produziu, crescendo aproximadamente 50 cm neste período. O lúpulo é uma planta vigorosa e rústica podendo alcançar sua altura máxima (9 m de altura ou mais) em menos de 4 ou 5 meses (SOUSA, 2005).

No início de 2021, a região sofreu com uma seca de 7 meses, fazendo com que a variedade Comet não resistisse, as variedades Zeus e Cascade produziram muito bem e a Yank novamente não produziu nada, crescendo apenas 90 cm. O cultivo das 4 variedades (Comet, Zeus, Cascade e Yank) na região de Mata/RS, foi organizada sem adição de fertilizantes químicos, cultivado de forma orgânica.

O lúpulo da variedade Zeus pertence ao grupo conhecido como CTZ (*Columbus*, *Tomahawk* e Zeus), pois apresentam características intensas e marcantes

notas cítricas, herbais e de pinho, tanto para amargor e aroma, principalmente, para os estilos americanos. Apesar de apresentar altos índices de alfa ácido, pode ser usado para conferir aroma com excelente resultado (BREJA BOX, 2022). Possui características de ácidos alfa: 15.0 - 17.0%, ácidos beta: 4,5 - 5,0%, e óleos totais: 2,5 - 3,5 ml/100g (IMPÉRIO DO MALTE, 2022).

Figura 2.2: Estrutura montada para a produção de Lúpulo no município de Mata/RS.



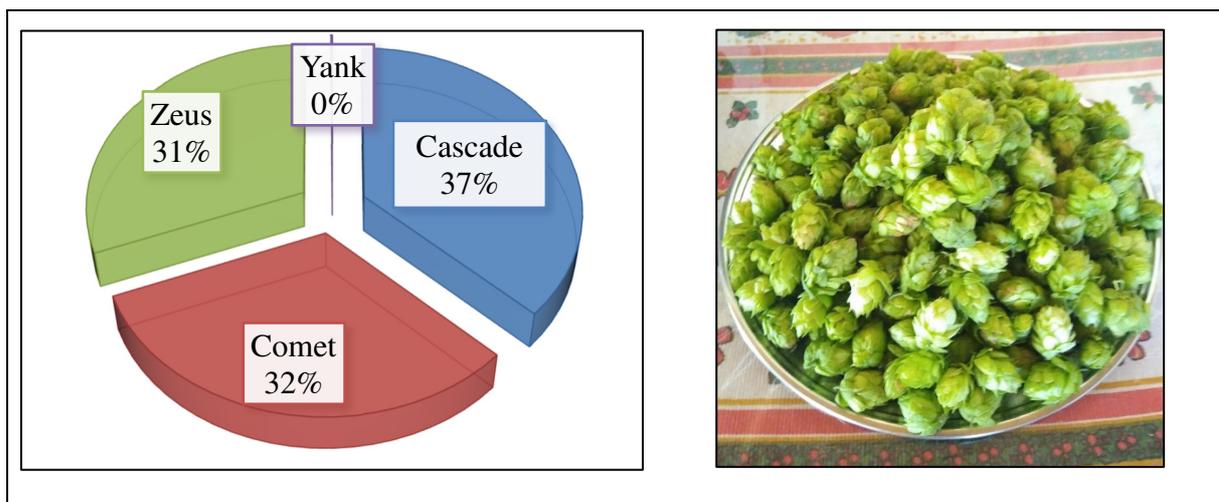
Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2020).

As montanhas Cascade, com suas origens vulcânicas, dá a este cultivar seu nome. A variedade Cascade foi desenvolvida no programa de melhoramento genético USDA em Oregon e lançado como uma variedade aroma dos EUA em 1972. Caracteriza-se por um cone alongado verde escuro, que contém pequenas quantidades de ácidos alfa. A Cascade exibe um agradável aroma cítrico e frutado sendo o lúpulo mais popular na indústria cervejeira artesanal nos EUA. O uso desse lúpulo é extremamente versátil, com amargor, aroma e sabor (EMPÓRIO DO LÚPULO, 2022).

A variedade Cascade é originária através do cruzamento entre as cultivares *Fuggle* e *Serebrianka*, em que o objetivo era criar uma cultivar resistente/tolerante a 3 principais patógenos: oídio (*Podosphaera macularis*), míldio (*Pseudoperonospora humuli*) e a murcha do *Verticillium* (*Verticillium albo-atrum*). Contém de 4,5 a 7,0% de alfa ácidos, 4,5 a 7,0% de beta ácidos, 0,7 a 1,5 ml/100g de óleos essenciais, e possui potencial produtivo de 1.600-2.200 kg/ha de cones secos (WOODSKE, 2012).

A forma plantada na horizontal em ramada, como o cultivo da uva, facilitou na hora da colheita ergonomicamente, sendo fácil o acesso aos cones/flores, que produziram de tamanho médios à grandes. Na figura 2.3, é possível visualizar a primeira produção do lúpulo no ano de 2020.

Figura 2.3: Produção do lúpulo no ano de 2020.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2020).

Para ser possível cultivar lúpulo no Estado do Rio Grande do Sul e no Brasil, é importante observar as características fisiográficas de cada região, neste sentido analisaremos o município de Mata/RS.

Os trabalhos que envolvem altimetria e outras características geográficas, como delimitação e cálculo de áreas de drenagem de bacias hidrográficas e em municípios, são realizados no Brasil, com foco em muitos estudos hidrológicos e agrícolas.

Os estudos e caracterizações altimétricas têm grande relevância, por levar em conta não apenas o aspecto qualitativo, mas também o aspecto quantitativo, possibilitando, assim, o auxílio na obtenção de análises de cunho hidrológico, ambiental e agrícola de uma dada região (GOULARTE, MARCUZZO, MACEDO, 2013). Nesse contexto, a altura e a forma da superfície do terreno são importantes agentes reguladores da distribuição do fluxo de água e energia dentro dos municípios e nas bacias hidrográficas.

A representação da altimetria no município de Mata foi feito por meio da base cartográfica nacional na escala 1:50.000, no formato TIN (*Triangulated Irregular Network*). Verificamos, que as maiores altitudes estão na região Norte, alcançando a cota de 400 m. Já as menores altitudes estão na região Sudeste do município com a menor cota no valor de 100 metros. Senso assim, a diferença altimétrica do município fica em 300 m. A propriedade em estudo está localizada na região Norte, com uma altimetria média de 350 metros (Figura 2.4).

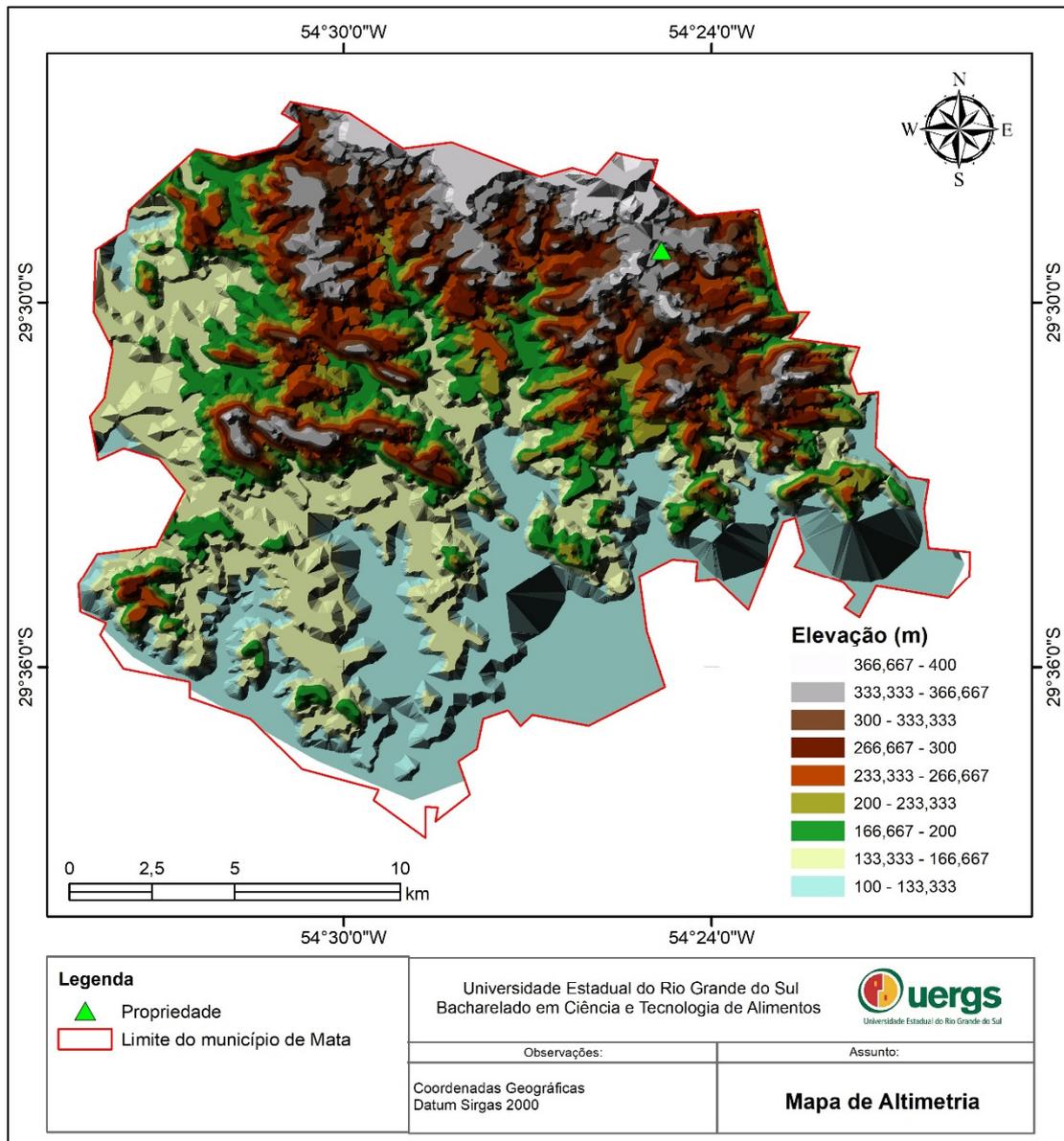
A declividade influencia a relação entre a precipitação e o deflúvio de uma bacia hidrográfica, sobretudo, devido ao aumento da velocidade de escoamento superficial, reduzindo a possibilidade da infiltração de água no solo.

A declividade da superfície do solo produz, em conjunto com outros fatores, uma variedade de situações ambientais, tais como: gradientes de umidade no solo entre o topo e a base da vertente; favorecimento do transporte de partículas de solo ao longo do perfil; interferência na organização vertical do dossel, ocasionando variações nos ângulos de penetração e distribuição de luz no interior de florestas; variação no tempo de incidência de radiação durante o ano (mais nas áreas elevadas que nas inferiores) e geração de aspecto de degraus no estrato arbóreo (GANDOLFI, 2000).

Nesse sentido, para a cultura do lúpulo é importante a incidência de luz solar e que a declividade do terreno permita ter água suficiente para a reprodução da planta. Na propriedade estudada, a lavoura está situada em declividade baixa, quase plana, facilitando a infiltração da água e diminuindo o processo erosivo, mesmo

assim em períodos longos de estiagem, a cultura sofre e acaba morrendo, sendo relevante a existência de irrigação controlada.

Figura 2.4: Mapa da altimetria do município de Mata/RS.



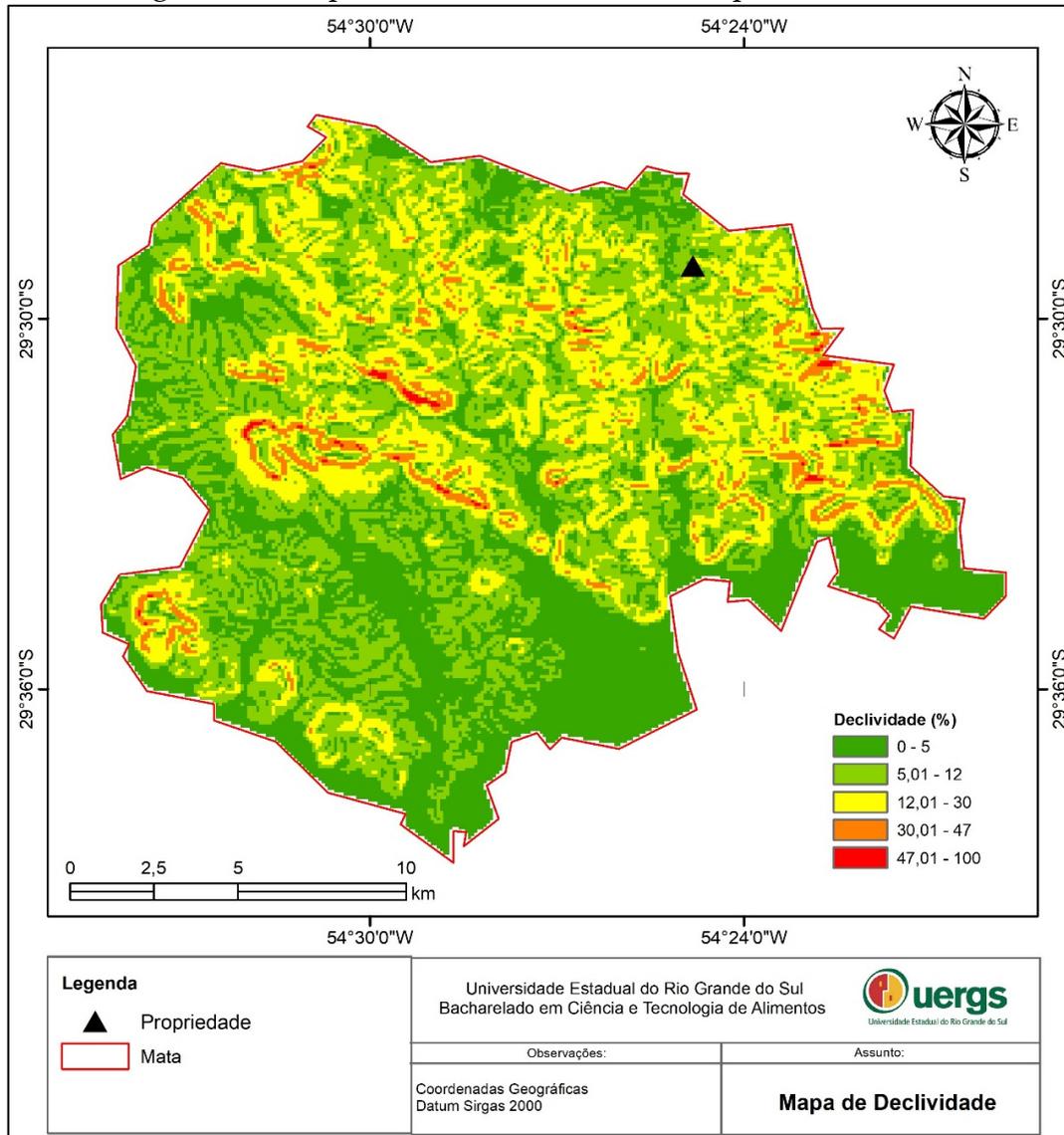
Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Em relação à declividade (Figura 2.5), no município predominam as classes até 30%, o que faz com que o município tenha um grande potencial agrícola para a cultura do lúpulo. Conforme Guerra e Marçal (2006, p.34):

As atividades praticadas no meio rural (tanto agricultura, quanto pecuária) podem ser as responsáveis diretas por transformações no relevo de uma determinada área, causando

não só danos às encostas e planícies, mas também, a partir do transporte dos sedimentos, mudanças na qualidade e quantidade de água.

Figura 2.5: Mapa da declividade do município de Mata/RS.

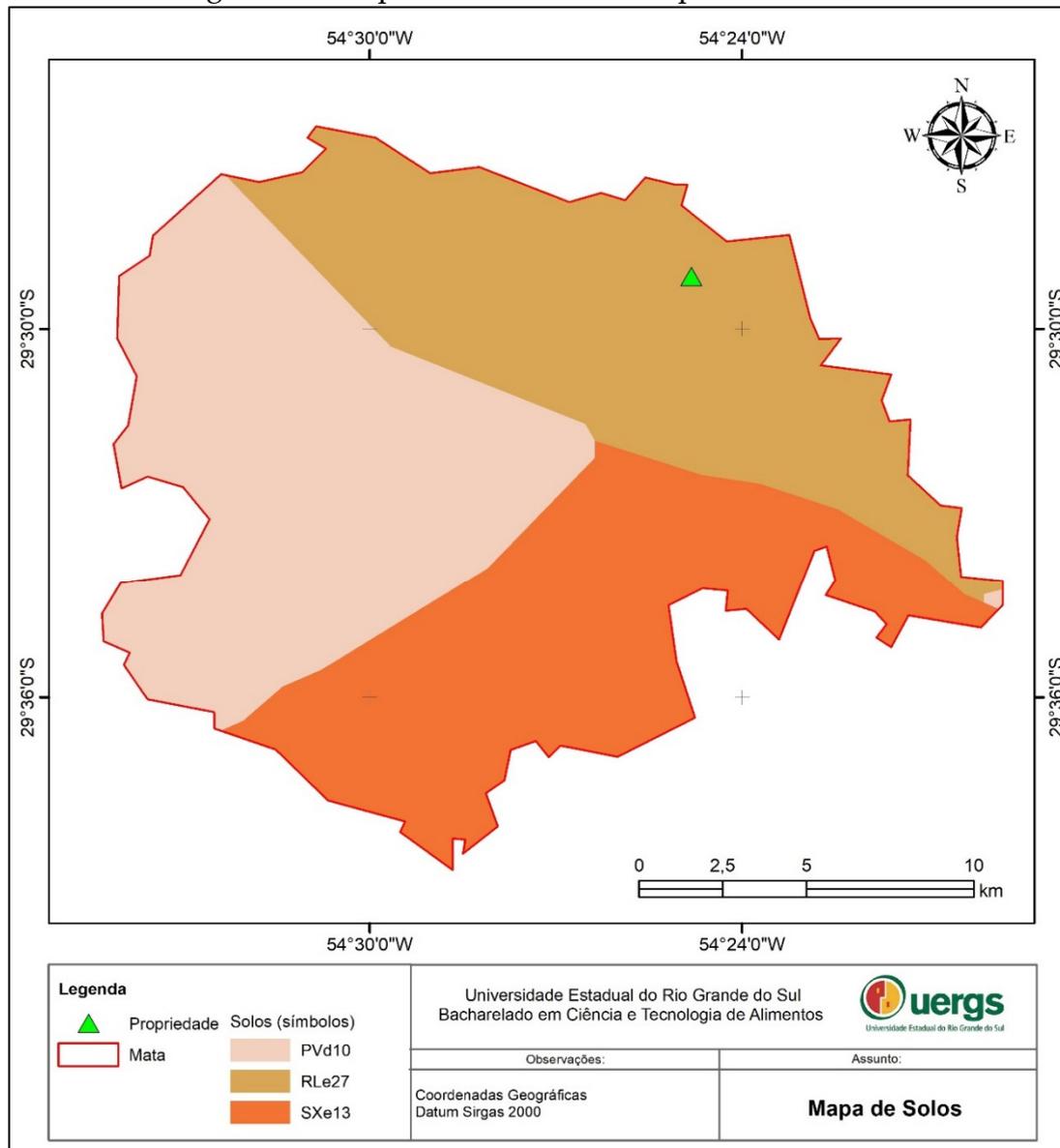


Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Para o mapa de solos (Figura 2.6), foi utilizado o *shapefile* do Mapa de Solos elaborados no ano de 2011, pela Embrapa Solos (Sistema Brasileiro de Classificação de Solos). O município apresenta 3 classes de solos combinadas, ou seja, nenhuma classe de solo é pura. A classe predominante no município é a dos Argissolos Vermelhos Distroficados combinada com Nitossolos Háplicos Distroficados e combinada com os Neossolos Litólicos Distroficados. Já na área de estudo, a classe é formada por

Neossolos Litólicos Eutróficos combinada com Vertissolos Ebanicos Orticos, mais Cambissolos Háplicos Tb Eutróficos.

Figura 2.6: Mapa de solos do município de Mata/RS.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os Neossolos Litólicos Eutróficos compreendem solos rasos, onde, geralmente, a soma dos horizontes sobre a rocha não ultrapassa 50 cm. As limitações ao uso estão relacionadas à pouca profundidade, presença da rocha e aos declives acentuados associados às áreas de ocorrência destes solos. Estes fatores limitam o crescimento radicular. Sua fertilidade está condicionada à soma de bases e à presença

de alumínio, sendo maior nos eutróficos e mais limitada nos distrófios e alícos. Os teores de fósforo são baixos em condições naturais (EMBRAPA SOLOS, 2022).

O solo da propriedade ainda se apresenta com características do tipo: Vertissolos Ebanicos Orticos e Cambissolos Haplicos Tb Eutroficos (Quadro 2.1). Os vertissolos não apresentam restrição ao uso e manejo e o cambissolo, são solos de fertilidade natural variável. Apresentam como principais limitações para uso, o relevo com declives acentuados, a pequena profundidade e a ocorrência de pedras na massa do solo (EMBRAPA SOLOS, 2022).

Quadro 2.1: Classificação dos tipos de solos no município.

Legenda	Descrição	Área (km²)
Sxe13	Planossolos Haplicos Eutroficos + Gleissolos Melanicos Ta Eutroficos + Argissolos Acinzentados Eutroficos	92,85
PVd10	Argissolos Vermelhos Distroficos + Nitossolos Haplicos Distroficos + Neossolos Litolicos Distroficos	114,54
Rle27	Neossolos Litolicos Eutroficos + Vertissolos Ebanicos Orticos + Cambissolos Haplicos Tb Eutroficos	104,26

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Sabemos que para o cultivo do lúpulo é importante ter um perfil de solo profundo, com matéria orgânica disponível e que o pH seja aproximadamente neutro. Nesse sentido, na propriedade o manejo do solo e a correção da acidez se faz necessário anualmente.

O estudo de Oliveira (2016), avaliou o melhor pH e adubação fosfatada no crescimento da planta de lúpulo na região do Planalto Sul Catarinense, e concluiu que, a planta de lúpulo é sensível a adubação fosfatada e calagem. Também foi possível determinar que, nas condições do experimento, o valor de pH do solo onde

se obteve maior expressão em relação as variáveis analisadas foi 5,2 (neutro) e a dose de P_2O_5 foi de 180 kg. ha⁻¹.

Em relação à geologia, foi utilizado o mapeamento do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), verificando-se que no município existem 5 formações diferentes, a predominante é a Formação Botucatu (Quadro 2.2 e Figura 2.7).

A Formação Botucatu representa um imenso campo de dunas eólicas, caracterizada por estratos cruzados de grande porte (1-30 m) interpretada como depósitos residuais de dunas eólicas. Sua espessura é bastante variável, provavelmente devido à preservação do paleorelevo de dunas, podendo atingir até 100 m de espessura (SCHERER, 2002).

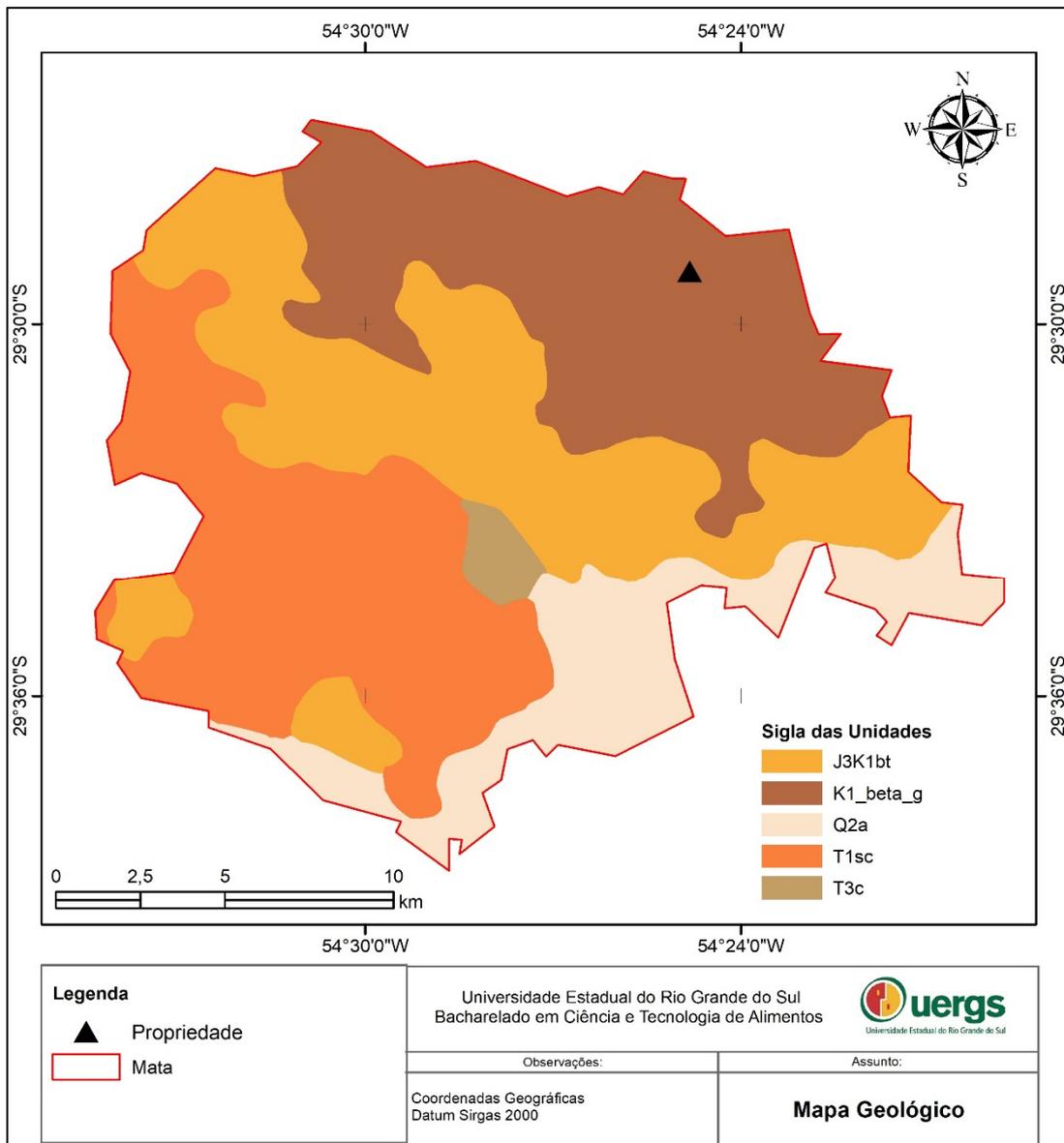
Esta unidade sedimentar constitui-se por arenitos de coloração rosada, com granulometria fina a média, grãos arredondados de aspecto fosco, quartzosos. Na porção basal deste extenso depósito eólico, são observados conglomerados e arenitos conglomeráticos, depositados por inundações em lençóis e arenitos grossos a muito grossos interpretados como lençóis de areia eólicos (SCHERER, 2002).

Quadro 2.2: Classificação dos tipos litológicos no município.

Legenda	Unidade	Descrição	Área (ha)
K1_beta_g	Gramado	-	8724,01
J3K1bt	Botucatú	Dunas Eólicas	9459,09
Q2a	Depósitos aluvionares	Barras Arenosas: dunas subaquosas 2D	4130,32
T1sc	Sanga do Cabral	Barras Arenosas: dunas subaquosas 3D, Barras de Desembocadura	8430,69
T3c	Caturrita	-	442,87

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Figura 2.7: Mapa geológico do município de Mata/RS.

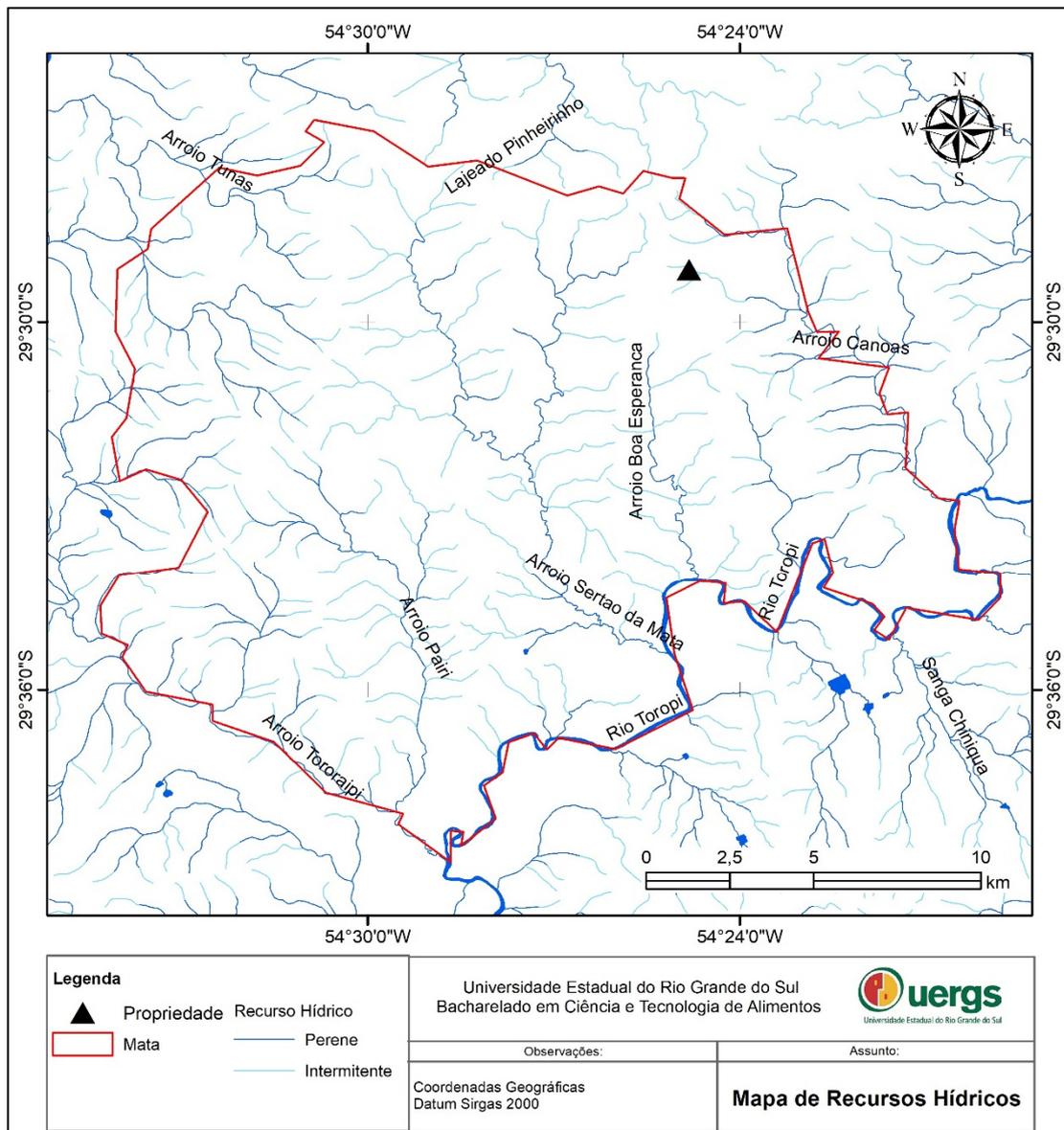


Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Na área de estudo, a formação encontrada é a Fácies Gramado, onde têm-se basaltos de 132 milhões de anos, granulares finos a médios, melanocráticos. Os horizontes superiores apresentam disjunção tabular bem desenvolvida e as partes centrais dos derrames são maciças, podendo apresentar estruturas de fluxo laminar e dobras (MODENA *et al.*, 2014).

O rio Toropi é o principal recurso hídrico do município, deságua na bacia hidrográfica do rio Ibicuí. No município de Mata, ele está localizado ao Sul. A área de estudo é banhado pelo afluente do rio Toropi, o arroio Canoas (Figura 2.8).

Figura 2.8: Mapa hidrológico do município de Mata/RS.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Conforme Jastrombek *et al.*, (2022), a cadeia produtiva do lúpulo no Brasil representa a integração de diversos setores, e vários estudos foram realizados, entre os quais se destaca um sobre a irrigação e o manejo da fertilização. Nesse sentido, e

conforme os autores, as condições climáticas desempenham um papel decisivo no cultivo dessa espécie, sendo a temperatura do ar, o fotoperíodo, a radiação solar e a disponibilidade hídrica as principais considerações.

Verificamos que, no município de Mata, ocorreram perdas significativas de plantas em função da estiagem e da falta de água. Nesse sentido, torna-se importante para essa cultura um sistema de irrigação. Nas estações mais quentes do ano, a necessidade hídrica é maior, e a precipitação pode ser insuficiente em regiões com estiagens, sendo necessário o uso de irrigação, principalmente, nas fases fenológicas de maior demanda de água, como a floração, quando a planta absorve grandes quantidades de nutrientes e água (JASTROMBEK *et al.*, 2022).

A distribuição da precipitação dentro do limite do município teve como base os dados obtidos junto à CPRM. Utilizaram-se as isoietas médias anuais da série histórica de 1977 a 2006. A média histórica de precipitação anual do município foi de 1.800 mm, assim, pode-se inferir que a região de estudo possui alto índice pluviométrico (Figura 2.9), porém, nem sempre bem distribuída durante todo o ano.

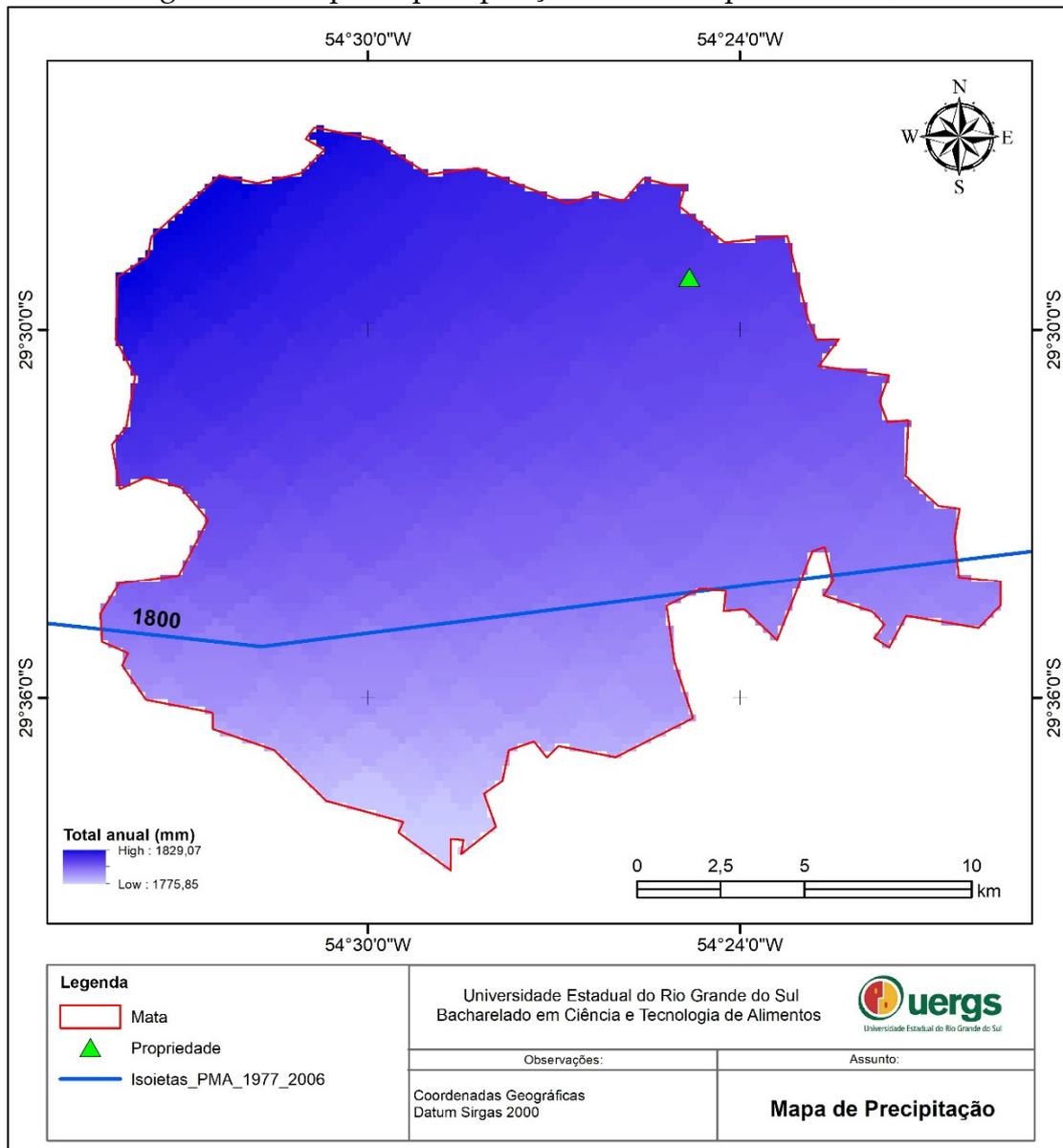
A precipitação é caracterizada como toda forma de água oriunda da atmosfera e que atinge a superfície terrestre na forma de chuva, granizo, orvalho, neblina, neve ou geada. A análise pluviométrica constitui um elemento importante no estudo do clima e, por este motivo, muitos municípios possuem postos destinados ao monitoramento de chuvas. O conhecimento da irregularidade espaço-temporal das precipitações é um dos elementos fundamentais para o planejamento (SIMIONI *et al.*, 2014).

A precipitação pluviométrica é o principal fator que limita o crescimento das plantas, sendo que a eficiência hídrica no solo afeta seus aspectos anatômicos, fisiológicos e bioquímicos, conforme a espécie de planta e o tempo de escassez hídrica (FIORESE; TORRES, 2019).

A irrigação tem sido obrigatória para a maioria das áreas emergentes de cultivo de lúpulo no Brasil, especialmente durante o início da temporada, embora a quantidade de chuva ao longo do ano seja considerada suficiente. Durante esta

estação, um amplo suprimento de água é essencial para permitir que os galhos cheguem ao topo da treliça adequadamente (JASTROMBEK *et al.*, 2022).

Figura 2.9: Mapa de precipitação do município de Mata/RS.

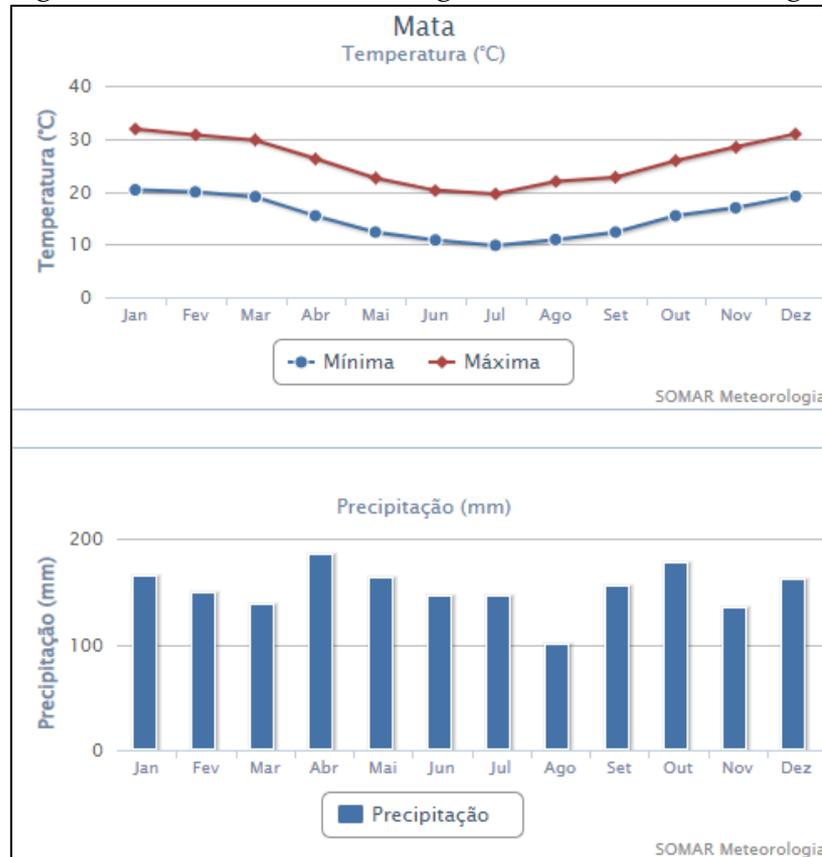


Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

A variação mensal da precipitação do mês mais chuvoso foi abril e o período chuvoso concentra-se no outono. Vale salientar que todos os meses apresentam altos valores de variabilidade pluviométrica, superiores a 100 mm. A precipitação do período é, por exemplo, o elemento regulador da agricultura, sendo que a

quantidade de chuva e sua distribuição em certa localidade pode determinar o tipo de agricultura a ser desenvolvida na região (Figura 2.10).

Figura 2.10: Médias Climatológicas – Somar Meteorologia.



Fonte: IRGA (2022).

Apesar de ter uma boa distribuição da precipitação, o Estado do Rio Grande do Sul tem passado por diversos períodos de seca, o que dificultou a boa produção de lúpulo no período analisado. Assim, sugere-se que a produção tenha um sistema de irrigação. A precipitação média necessária é de 500 a 600 mm durante o crescimento vegetativo do lúpulo, e a precipitação deve ser distribuída uniformemente ao longo do período para obter maiores rendimentos de cone (JASTROMBEK *et al.*, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise das características fisiográficas do município, verifica-se a viabilidade de cultivo de lúpulo destinado à produção de cervejas artesanais na região de Mata/RS para 3 variedades, Comet, Cascade e Zeus, desde que não haja escassez hídrica.

O desenvolvimento deste trabalho pode contribuir de maneira eficaz com os diversos empreendedores da cultura de lúpulo e cervejeiros artesanais, nos diversos municípios do nosso País, através do mapeamento das características geográficas de cada região.

REFERÊNCIAS

AQUINO, Adriana Maria de. *et al.* (editores técnicos). **Produção de lúpulo na Região Serrana Fluminense: manual de boas práticas.** Nova Friburgo, RJ: Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Nova Friburgo - ACIANF, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1144201/producao-de-lupulo-na-regiao-serrana-fluminense-manual-de-boas-praticas>. Acesso em: 19 ago. 2022.

BARREIRO, Sara Alexandra Costa. **Estudo da isomerização do lúpulo.** 2016. 117 f. Dissertação. Curso de Mestrado em Engenharia Química – Otimização Energética na Indústria Química, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2016. Disponível em: https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/11153/1/DM_SaraBarreiro_2016_MEQ.pdf. Acesso em: 17 ago. 2022.

BIZOTTO, Diogo. **Lúpulo nos campos de cima da serra: potencialidades climáticas.** 2019. 80 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre RS, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/205470>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BRASIL. **Lei Instrução normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019.** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/instrucao-normativa-no-65-de-10-de-dezembro-de-2019.pdf/view>. Acesso em: 17 ago. 2022.

BREJA BOX. **Lúpulo Zeus** - 50g em pellet. 2022. Disponível em: <https://www.brejabox.com.br/lupulo-zeus-50g-em-pellet#:~:text=O%20l%C3%BApulo%20Zeus%20pertence%20ao,principalmente%20para%20os%20estilos%20americanos>. Acesso em: 23 maio. 2022.

DODDS, Kevin. **Hops: A guide for new growers**. Tumut: Nsw Department of Primary Industries, Austrália, março de 2017. 44 p.

DURELLO, Renato S. **Química do Lúpulo**. 2019. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências, Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002967126>. Acesso em: 17 ago. 2022.

EMBRAPA SOLOS. **Classificação de solos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/classificacao-de-solos/ordens/neossolos/subordens/grandes-grupos>. Acesso em: 18 ago. 2022.

EMPÓRIO DO LÚPULO. **Lúpulo cascade para cerveja artesanal**. Disponível em: <https://www.emporiadolupulo.com.br>. Acesso em: 23 maio. 2022.

FIGUEIREDO, C. H. U.; TORRES, H. Análise estatística da série histórica da precipitação pluviométrica mensal do município de Castelo - ES. **Revista Brasileira de Pesquisa Animal e Ambiental**, 2:908-916. 2019. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BJAER/article/view/1896/1898>. Acesso em: 19 ago. 2022.

GANDOLFI, S. **História natural de uma floresta estacional semidecidual no município de Campinas (SP, Brasil)**. Tese (doutorado). Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2000. Disponível em: http://lerf.eco.br/img/publicacoes/2000_12%20Hist%C3%B3ria%20Natural%20de%20uma%20Floresta%20Estacional%20Semidecidual%20no%20Munic%C3%ADpio%20de%20Campinas.pdf. Acesso em: 18 ago. 2022.

GOULARTE, E. R. P.; MARCUZZO, F. F. N.; MACEDO, F. C. Estudo hidromorfológico da área de contribuição da bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte a montante de Goiânia/GO. **Revista Georaguia**, Barra do Garças-MT. Edição Especial. p. 147 - 162. Setembro. 2013. Disponível em: https://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/17635/1/delimitacao_bacias.pdf. Acesso em: 18 ago. 2022.

GUERRA, Antônio José Teixeira; MARÇAL, Mônica dos Santos. **Geomorfologia Ambiental**. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 2006.

IMPÉRIO DO MALTE. **Lúpulo Zeus**. 2022. Disponível em: <https://www.imperiodomalte.com>. Acesso em: 17 ago. 2022.

IRGA. **Médias Climatológicas – município de Mata – RS**. 2022. Disponível em: <https://irga.rs.gov.br/medias-climatologicas>. Acesso em: 19 ago. 2022.

JASTROMBEK, J. M.; *et al.* Hop: An Emerging Crop in Subtropical Areas in Brazil. **Horticulturae**, 8, 393. 2022. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8050393>

MODENA, R. C. C.; HOFF, R.; FARIAS, A. R.; VIEL, J. A. Diferenciação de rochas vulcânicas da formação serra geral utilizando gamaespectrometria terrestre na região vitivinícola Serra Gaúcha, RS - Brasil. Embrapa Uva e Vinho. **Anais...47 Congresso Brasileiro de Geologia**. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1003923/diferenciacao-de-rochas-vulcanicas-da-formacao-serra-geral-utilizando-gamaespectrometria-terrestre-na-regiao-vitivinicola-serra-gaucha-rs---brasil>. Acesso em: 18 ago. 2022.

OLIVEIRA, Marcus Vinícius Ribeiro de. **Crescimento do lúpulo influenciado por calagem e fornecimento de fósforo**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Do Solo, Lages, 2016. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1467/Disserta__o_final__pronta_para_entregar__4__1569354083622_1467.pdf. Acesso em: 18 ago. 2022.

REIS, Juliana dos. **Estudo dos aromas e sabores proporcionados pelo lúpulo nas cervejas especiais**. 2019. TCC (Graduação) - Curso de Química Industrial, Instituto de Química da Universidade Federal de Uberlândia., Uberlândia Mg, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/28753>. Acesso em: 17 ago 2022.

ROSA, R. Geotecnologias na Geografia aplicada. **Revista do departamento de Geografia**, v.16, p. 81-90. 2011.

SARRAF, Christiana. **Étude du potentiel nutraceutique de la culture du houblon au Québec**. 2015. 173 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doctorat En Biologie Végétale Philosophia Doctor (Ph.D.), Université Laval, Québec, Canadá, 2015.

SCHERER, C. M. S. Preservation of aeolian genetic units by lava flows in the Lower Cretaceous of the Paraná Basin, southern Brazil. **Sedimentology**, v. 49, p. 97-116, 2002. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3091.2002.00434.x>

SIMIONI, J. P. D. Caracterização da precipitação pluviométrica na Bacia Hidrográfica do Rio Ibicuí, RS. **Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo**, 28:112-133. 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/90008>. Acesso em: 19 ago. 2022.

SOUSA, M. J. **Obtenção de plantas de *Humulus lupulus* L. resistentes a vírus.** Lisboa: Universidade de Lisboa. Tese de Doutoramento em Biotecnologia Vegetal. 2005. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6013>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SOUSA, Renan Lima de. **Saldo de radiação no cultivo do lúpulo em ambiente protegido.** 2021. 56 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Faculdade de Ciências Agrônômicas da Unesp, Botucatu, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/213843>. Acesso em: 17 ago. 2022.

SPÓSITO, M. B.; ISMAEL, R. V.; BARBOSA, C. M. A.; TAGLIAFERRO, A. L. **A cultura do lúpulo.** Piracicaba: ESALQ - Divisão de Biblioteca, 2019. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/content/68-cultura-do-l%C3%BApulo>. Acesso em: 11 nov. 2022.

WOODSKE, D. **Hop Variety Handbook: Learn More About Hops...Create Better Beer.** CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012.

CAPÍTULO 3

VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE LÚPULO NO RIO GRANDE DO SUL

Betina Magalhães Bitencourt
Maicon Luiz da Costa
Alexander Cenci



RESUMO

Este estudo busca auxiliar no fomento ao cultivo do lúpulo gaúcho, dada a demanda crescente pela indústria cervejeira, sobretudo pelos cervejeiros artesanais e microcervejarias, as quais buscam aliar qualidade à competitividade. Para isso, buscou-se analisar a viabilidade econômica e financeira da produção e comercialização do lúpulo no Rio Grande do Sul. A partir da estimativa de produtividade para os cinco primeiros anos, foram demonstrados o fluxo de caixa no decorrer do período, a taxa de retorno do investimento e o valor inicial investido trazido à valores presentes, incluindo situações envolvendo a possibilidade de financiamento bancário. Os resultados demonstram que a produção de lúpulo em um hectare é viável no Estado e que há diversas possibilidades para comercialização do produto. Desta forma, conclui-se que o lúpulo é uma alternativa economicamente viável para investimento no Rio Grande do Sul, com previsão de retorno ao produtor em cerca de dois anos.

Palavras-chave: Viabilidade econômica; lúpulo; agricultura; Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

This study seeks to assist in promoting the cultivation of hops in Rio Grande do Sul, given the growing demand by the brewing industry, especially by craft breweries and microbreweries, which seek to combine quality with competitiveness. For this, we sought to analyze the economic and financial viability of the production and commercialization of hops in Rio Grande do Sul. Based on the productivity estimate for the first five years, the cash flow over the period, the rate of return on investment and the initial amount invested brought to present values were demonstrated, including situations involving the possibility of bank financing. The results demonstrate that the production of hops in one hectare is feasible in the State and that there are several possibilities for commercializing the product. In this way, it is concluded that hops are an economically viable alternative for investment in Rio Grande do Sul, with a forecast return to the producer in about two years.

Keywords: Economic feasibility; hop; agriculture; Rio Grande do Sul.

RESUMEN

Este estudio busca ayudar en la promoción del cultivo de lúpulo en Rio Grande do Sul, dada la creciente demanda de la industria cervecera, especialmente de cerveceros artesanales y micro cervecerías, que buscan combinar calidad con competitividad. Para ello, buscamos analizar la viabilidad económica y financiera de la producción y recepción de lúpulo en Rio Grande do Sul. Con base en la intensidad productiva de los primeros cinco años, se demostró el flujo de caja en el período, la tasa de retorno de la inversión y el valor inicial llevado a valores presentes, incluyendo situaciones que involucran la posibilidad de financiamiento bancario. Los resultados demostraron que la producción de lúpulo en una hectárea es factible en el Estado y que existen varias posibilidades para la comercialización del producto. De esta forma, se concluye que el lúpulo es una alternativa económicamente viable para

la inversión en Rio Grande do Sul, con una previsión de retorno para el productor en cerca de dos años.

Palabras clave: Factibilidad económica; lúpulo; agricultura; Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

O setor cervejeiro é considerado um subsetor da indústria agroalimentar por utilizar como matéria-prima os produtos da agricultura, entre os quais encontra-se o lúpulo. Conforme Marcusso (2018) a produção de cerveja no Brasil é de 139 milhões de hectolitros, atrás apenas da China (472 milhões) e dos EUA (224 milhões) e à frente da Alemanha (96 milhões) e da Rússia (78 milhões).

Dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2022) indicam que, em 2021, o país possuía 1549 estabelecimento registrados, sendo São Paulo (SP) o estado com a maior quantidade de registros (340 estabelecimentos), seguido do Rio Grande do Sul (RS) com 258 cervejarias. Estes dados indicam também que Porto Alegre/RS é a cidade com maior número de cervejarias no país, contando com 40 estabelecimentos, e que o RS possui nove dos dez municípios brasileiros com maior densidade de cervejarias por habitante.

No caso da produção de lúpulo, Machado (2020) informa que em nível mundial a área plantada para a safra 2020 é estimada em 62.885 hectares (ha), sendo 40% desta nos Estados Unidos e 33% na Alemanha. No caso brasileiro, conforme Kretzer (2021) a área plantada de lúpulo está em expansão, sendo Santa Catarina (SC) o Estado da federação que concentra a maior área de produção contando com 18 ha, seguido de Minas Gerais (MG) com 10,3 ha e do RS com 7 ha.

Em pesquisa que analisou o perfil dos produtores de lúpulo no RS, Oliveira (2022) destaca que a produção está concentrada na metade norte do Estado, especialmente nas regiões do Vale do Taquari e da Serra Gaúcha. Os dados da pesquisa também revelam que 70% dos produtores possuem até 1.000 (mil) metros

quadrados destinados à produção de lúpulo e que 75% possuem até 500 plantas, sendo que 82% manifestaram interesse em aumentar a produção (OLIVEIRA, 2022).

Desta forma, tendo em vista o aumento do interesse pela cultura do lúpulo no RS, especialmente devido à expansão da produção artesanal de cerveja (CENCI *et al.*, 2021), o presente trabalho tem por objetivo analisar a viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo no Estado, a partir de indicadores como o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o *Payback*.

VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

Para analisar a viabilidade econômica e financeira de um projeto é realizada uma comparação de possíveis retornos que podem ser obtidos em um determinado investimento. Segundo o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2019) esse processo deve ser realizado de modo a priorizar um investimento em uma área tomando-se a decisão pela possibilidade de cultivo que se apresentar mais vantajoso. O manual do Sebrae (2019) demonstra também a importância das análises de mercados, observando o mercado consumidor e os negócios semelhantes.

INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA

Para iniciar as análises de indicadores financeiros de um projeto, necessita-se absorver as informações básicas sobre o setor de atuação, os riscos que podem ser enfrentados, os erros comumente cometidos pelos demais empreendedores e buscar formas de alcançar o lucro para os investidores envolvidos (GUEDES, 2020). Desta forma, são descritas a seguir considerações relacionadas ao Fluxo de Caixa, ao Valor Presente Líquido, à Taxa Interna de Retorno e ao *Payback*, indicadores que serão utilizados no presente estudo para análise da viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo.

FLUXO DE CAIXA

Segundo Braga (1995), Fluxo de Caixa é a estimativa dos fluxos de pagamentos e recebimentos, distribuídos durante um período, sendo o ponto de partida do orçamento de capital. O fluxo de caixa projetado tem como objetivo informar as projeções do fluxo de entradas e saídas de recursos financeiros em determinado período, podendo ser projetado a curto ou a longo prazo (MARTINS *et al.*, 2013).

Por meio deste instrumento, é possível prever as entradas e saídas de recursos monetários, com base nos dados levantados nas projeções econômico-financeiras, além de verificar a capacidade de gerar os recursos necessários para custear suas operações. Além de observar o fluxo de caixa, deve-se mensurar os lucros futuros, capital de investidores, captação de recursos, possibilidades de expansão, dívidas e gastos eventuais (MATTEI, 2016).

VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

O Valor Presente Líquido tem a finalidade de medir o valor presente no fluxo de caixa no decorrer do período (SOLDERA; KÜHN, 2018). Este indicador consiste em trazer para o presente todos os fluxos de caixa de um projeto de investimento, somando-o ao montante inicial.

O Valor Presente Líquido de um projeto de investimento pode ser definido como a soma dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado. Este indicador mede os ganhos gerados pelos futuros fluxos de caixa do projeto, descontados do investimento inicial.

Assim, será possível avaliá-lo de forma a averiguar sua viabilidade e a aprovação do investimento está condicionada ao VPL ser maior do que zero, sendo aceito o projeto com o maior VPL, no caso de uma decisão entre mais alternativas de investimento.

Nestes casos, Guedes (2020) ressalta também a importância do custo de oportunidade. Conforme o autor, essa oportunidade está em negócios similares que podem ser mais lucrativos do que o atual projeto, bem como em outras possibilidades de investimento ou oportunidades em setores similares que podem ser mais vantajosas do ponto de vista financeiro. Para tanto, há a necessidade de indicação de uma taxa de referência ou Taxa Mínima de Atratividade (TMA). Esta taxa é utilizada como parâmetro mínimo a ser alcançado pelo investimento para que ele seja economicamente viável (REBELATTO, 2004).

A Taxa Mínima de Atratividade é definida no cálculo pelo investidor e normalmente utiliza-se como referência a taxa do Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic), que é a taxa básica de juros da economia e serve de base para a rentabilidade de investimentos. Dessa forma, o investidor decide se investe na opção que oferece a Taxa Mínima de Atratividade ou se investe em outro projeto. Cabe destacar que quanto maior for a Taxa Mínima de Atratividade, menor será o Valor Presente Líquido do projeto.

Na figura 3.1 está demonstrada a fórmula básica do cálculo do Valor Presente Líquido, na qual: VPL = Valor Presente Líquido; FC = indica o Fluxo de Caixa do período; n= tempo total do projeto, período total de avaliação do investimento; i = Taxa Mínima de Atratividade (TMA); t = Período (em anos ou meses).

Figura 3.1: Fórmula para o cálculo do VPL.

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Fonte: Soldera e Kühn (2018).

TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A Taxa Interna de Retorno é utilizada para calcular a taxa de juros com capitalização composta, levando em conta o total de Fluxo de Caixa dividido pela taxa mais um, elevado ao período calculado, somado ao capital investido e igualado ao Valor Presente Líquido (VPL) nulo, ou seja, 0 (zero).

Gitman (2018) destaca que a Taxa Interna de Retorno é uma taxa de desconto que iguala o Valor Presente Líquido de uma oportunidade de investimento a zero, isso porque o valor presente das entradas se iguala ao investimento inicial. Segundo Mattei (2016), existem dois principais critérios para avaliação do resultado da Taxa Interna de Retorno: se o retorno do investimento for maior que o custo de capital, é aceito o projeto; por sua vez, se o empreendimento tiver uma Taxa Interna de Retorno menor que o custo total, recusa-se o projeto.

Na figura 3.2 está demonstrada a fórmula básica do cálculo da Taxa Interna de Retorno, na qual: FC_i = Fluxos de Caixa do período; i = Período de cada investimento; N = Período final do investimento.

Figura 3.2: Fórmula para o cálculo da TIR.

$$\sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i} - \text{Investimento inicial} = 0$$

Fonte: Gitman (2018).

PAYBACK (PERÍODO DE RETORNO DO INVESTIMENTO)

Conforme Mattei (2016), por meio do cálculo do *payback* encontra-se o tempo para recuperar o montante investido, estimando-se um prazo máximo para alcançar a recuperação do investimento original. A partir deste indicador é possível verificar se o investimento que será realizado possibilita a devolução dos ativos aplicados até

o prazo estipulado. O autor salienta ainda que este indicador deve trabalhar em conjunto com comparativos de outros investimentos, pois o prazo de investimento informa a melhor aplicação no cenário e, desta forma, deve estar conectado ao Fluxo de Caixa para acompanhar a rentabilidade no período (MATTEI, 2016).

Sendo assim, o modelo de análise de *payback* calcula o tempo que levará para que o capital investido seja recuperado, e existem dois tipos de análise de *payback*: o simples e o descontado. Segundo Soldera e Kühn (2018) o *payback* simples calcula o tempo de retorno do investimento sem levar em consideração a desvalorização do capital em relação ao período, enquanto o *payback* descontado é mais assertivo, pois adiciona-se uma taxa de desconto na fórmula para representar as variáveis que influenciam o valor da moeda, como a inflação.

Para calcular o *payback* simples, divide-se o valor de um investimento pelo fluxo de caixa médio do período que se deseja analisar, ou seja:

$$\textit{Payback simples} = \textit{Investimento inicial} / \textit{Saldo médio do fluxo de caixa no período}$$

O *payback* descontado é calculado por meio da divisão entre o investimento inicial e o Valor Presente Líquido.

$$\textit{Payback descontado} = \textit{investimento inicial} / \textit{Valor Presente Líquido}$$

Apresentados os indicadores a serem utilizados no presente estudo, a seção seguinte mobiliza os principais estudos sobre viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo realizados até o presente momento no contexto nacional.

ESTUDOS SOBRE ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE LÚPULO NO BRASIL

Tendo em vista que o cultivo de lúpulo no Brasil é algo recente, há muito ainda o que se conhecer sobre os reais custos de produção da cultura em nosso País, especialmente devido à diversidade de questões edafoclimáticas, bem como devido às assimetrias de infraestrutura e de desenvolvimento territorial existentes. Em trabalhos já publicados sobre os custos de produção do lúpulo no Brasil

(FAGHERAZZI *et al.*, 2018; ZANOELLO *et al.*, 2018; GUERRA *et al.*, 2019) é possível perceber que, a partir de metodologias diversas, os autores apresentam alguns possíveis cenários e seus potenciais impactos econômicos e financeiros sobre a produção de lúpulo.

O trabalho de Faguerazzi *et al.* (2018) teve por objetivo realizar um levantamento dos custos de implantação e de condução da cultura do lúpulo, determinando os principais coeficientes técnicos envolvidos no manejo dessa cultura na região de Lages-SC. O experimento foi conduzido na área experimental da UDESC/CAV, localizado no município de Lages-SC, no qual foram utilizadas variedades de lúpulo conduzidas no sistema de treliça alta em haste única, com seis metros de altura de tutoramento, utilizado espaçamento de 3,5 x 1,0 m. Para registro e determinação dos custos, os autores basearam-se em uma população de 2.857 plantas/ha.

Os resultados obtidos pelos autores podem ser observados na tabela 3.1.

Tabela 3.1: Custos totais para implantação e condução de 1 ha de lúpulo no Planalto Sul Catarinense.

Discriminação	Valor (R\$)	Participação
Custo de operações mecanizadas	1.060,00	0,66%
Custo de operações manuais	10.500,00	6,55%
Custo de Insumos	148.809,30	92,77%
Custo de outros insumos	40,00	0,03%
Total	160.409,30	100,00%

Fonte: Fagherazzi *et al.* (2018).

Os resultados indicam que o item “muda” representa 53,43% do total, seguido pelo custo de palanques, que representa aproximadamente 18%. Para os autores, tendo em vista que os maiores custos de operação são manuais (6,62%) contra 0,67% dos custos da operação mecanizada, indicando uma exigência maior de mão-de-obra e a inexistência de tecnologias operacionais que substituem esse serviço, a cultura do lúpulo pode ser uma alternativa de cultivo para a agricultura familiar.

Os autores afirmam ainda que o espaçamento escolhido influencia diretamente no montante dos custos, pois determina o número de plantas por hectare e conseqüentemente o volume de insumos utilizados. Por fim, os autores destacam que a ampliação da área de plantio de lúpulo e a entrada de novos agentes na cadeia permitirá que o custo das mudas possa diminuir ao longo do tempo.

Por sua vez, o trabalho de Zanoello *et al.* (2018) visou analisar a viabilidade financeira para o cultivo de 4.761 plantas de lúpulo em uma área de 2 hectares, projetando o resultado por um período de cinco anos. No trabalho tomou-se como referência a utilização de capital de terceiros e a comercialização do produto *in natura*, embalado a vácuo e resfriado em embalagens de 100 gramas com um preço de venda estimado em R\$ 170,00/kg (ZANOELLO *et al.*, 2018).

Para os cálculos de produtividade os autores estimaram as seguintes produções de lúpulo em flor não desidratada: 0 (zero) kg/ha no primeiro ano; 3.694,36 kg/ha no segundo ano; 4.617,95 kg/ha no terceiro ano; 5.541,54 kg/ha no quarto ano e; 5.541,54 kg/ha no quinto ano (ZANOELLO *et al.*, 2018). A partir do levantamento de dados orçamentários, os autores apresentam informações sobre o Fluxo de Caixa Operacional, sobre a Taxa Interna de Retorno, sobre o Valor Presente Líquido e sobre o *Payback*.

Os dados do trabalho de Zanoello *et al.* (2018) sobre a previsão de receitas e sobre custo total projetadas para o período de cinco anos para uma área de 2 ha são apresentadas na tabela 3.2.

Tabela 3.2: Estimativas de receita bruta e custo total projetadas para o período de cinco anos para uma área de 2,0 ha.

Item	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Receita Bruta (R\$)	0,00	628.041,20	785.051,50	942.061,80	942.061,80
Custo Total (R\$)	213.692,05	314.625,07	369.156,74	423.688,41	423.688,41

Fonte: Adaptado de Zanoello *et al.* (2018).

Para o cultivo de 2 ha de lúpulo foi orçado pelos autores um investimento inicial de R\$ 173.324,56 incluindo valores referentes às máquinas, implementos, equipamentos e mão-de-obra (ZANOELLO *et al.*, 2018). Os autores consideram extremamente positivos os resultados financeiros obtidos com o cultivo, tendo em vista a indicação de Valor Presente Líquido projetado para cinco anos de R\$ 854.735,17, Taxa Interna de Retorno de 186,48% e *Payback* de 1,7 ano.

O trabalho de Guerra *et al.* (2019) realizou uma análise comparativa de custos de produção e implementação entre as regiões de Botucatu-SP (Brasil) e Raleigh-NC (Estados Unidos), tendo por base os valores percentuais de implementação, custos do primeiro ano de produção e custos de produção nos anos seguintes. Os autores consideraram como custos iniciais de implantação e produção do primeiro ano os gastos com sistema de condução, irrigação, aquisição de mudas, insumos, maquinário e mão-de-obra. Nos anos seguintes, foram considerados os custos de insumos, maquinário e mão-de-obra. No trabalho utilizou-se para fins de cálculos o prazo de 10 anos, considerado tempo mínimo de vida útil da cultura.

O resultado obtido pelos autores pode ser observado na tabela 3.3.

Tabela 3.3: Custos em valores absolutos das áreas de Botucatu e Raleigh para cálculo de custo final por planta.

Discriminação	Botucatu (R\$)	Raleigh (R\$)
Custo total de implementação do primeiro ano	31.134,00	24.831,47
Custo diluído do primeiro ano	3.113,40	2.483,15
Custo anual	8.031,84	9.819,85
Custo total	11.145,24	12.304,00
Número total de plantas	300 un	200 un
Custo final por planta	37,15	61,52

Fonte: Guerra *et al.* (2019).

Os autores concluem que o custo final por planta no Brasil foi R\$ 24,37 mais barato que dos Estados Unidos, pois apesar do custo da muda ser mais elevado no Brasil do que nos EUA, o custo da mão de obra no Brasil é menor do que o custo norte americano, o que acaba sendo o maior diferencial para o menor custo de produção brasileiro em um plantio de pequena escala.

Por sua vez, Kretzer (2021) em estudo sobre viabilidade econômica da produção de lúpulo no Brasil, estima em R\$ 187.534,68 o custo fixo para a implantação de 1 ha de lúpulo em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual. Adicionalmente, o autor estima em R\$ 62.113,68 os custos variáveis (anuais) para a produção de 1 ha de lúpulo (KRETZER, 2021). O autor utiliza como referência a quantidade de 3.300 plantas por ha.

A estratificação dos custos estimados por Kretzer (2021) para a produção de 1 ha de lúpulo constam na tabela 3.4.

Tabela 3.4: Custos para a produção de 1 ha de lúpulo.

Discriminação	Valor (R\$)
Preparo inicial do solo	650,00
Correção inicial do solo	3.240,00
Estrutura de sustentação	78.604,68
Sistema de irrigação	26.500,00
Plantio das mudas	68.540,00
Equipamentos para secagem	10.000,00
Custo das Atividades de Investimento	187.534,68
Custos variáveis de produção	37.330,70
Remuneração do produtor anual	12.540,00
Depreciação para 15 anos	12.242,80
Custo das Atividades Operacionais	62.113,68

Fonte: Adaptado de Kretzer (2021).

Kretzer (2021) estima também pelo período de 5 anos as seguintes quantidades de produção de lúpulo em Kg de flor desidratada (peso seco): 412,5 kg/ha no primeiro ano; 825 kg/ha no segundo ano; 1.500 kg/ha no terceiro ano; 1.650 kg/ha no quarto ano e; 2.000 kg/ha no quinto ano. O autor utiliza como referência de preço de venda dos produtos valores de R\$ 70,00/Kg, R\$ 100,00/Kg, R\$ 150,00 e R\$ 200,00 (KRETZER, 2021).

A partir dos valores indicados, a projeção de cenários de viabilidade econômica estabelecida por Kretzer (2021) para produção de lúpulo em sistemas de condução em treliça em V com colheita manual consta na tabela 3.5.

Tabela 3.5: Projeção de cenários de viabilidade econômica para produção de lúpulo em sistemas de condução em treliça em V com colheita manual.

Projeção de cenários	Produtividade (Kg de peso seco/ha)	Valor de Venda (R\$/ha)	Valor da Produção (R\$/ha)	Receita Líquida (R\$/ha)	Período de retorno do Investimento (meses)
Primeiro Ano	412,5	70,00	28.875,00	- 19.902,68	-
		100,00	41.250,00	- 7.527,68	-
		150,00	61.875,00	13.097,32	-
		200,00	82.500,00	33.722,32	110,39
Segundo Ano	825	70,00	- 4.363,68	8.972,32	-
		100,00	20.386,32	33.722,32	110,39
		150,00	61.636,32	74.972,32	36,51
		200,00	102.886,32	116.222,32	21,87
Terceiro Ano	1.500	70,00	42.886,32	56.222,32	52,47
		100,00	87.886,32	101.222,32	25,61
		150,00	162.886,32	176.222,32	13,82
		200,00	237.886,32	251.222,32	9,46

Fonte: Adaptado de Kretzer (2021).

Apresentadas as referências teóricas sobre viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo no contexto nacional, a seção seguinte discorre sobre os procedimentos metodológicos a serem adotados no presente estudo.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa se caracteriza como descritiva, uma vez que realiza o registro, a análise e a correlação de fatos ou fenômenos (CERVO *et al.*, 2007). A técnica de coleta de dados utilizada consiste em revisão teórica, pois trabalha-se com dados secundários, disponíveis publicamente e de diversas fontes de evidências para atingir os objetivos deste estudo, configurando-o como um estudo de caso (YIN, 2001).

O presente estudo utilizou como referência os custos de investimento e operacionais para o cultivo de 1 ha de lúpulo em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual, apresentados por Kretzer (2021), bem como a produção anual de lúpulo pelo período de cinco anos estabelecidas pelo autor. Desta forma, os valores de atividades de investimento para implantação 1 ha de lúpulo será estimado em R\$ 187.534,68 (KRETZER, 2021) e os valores de atividades operacionais anual inicial em R\$ 50.327,38¹.

No que se refere quantidade de lúpulo produzida anualmente na forma de flor desidratada (peso seco) serão utilizados os seguintes valores: 412,5 kg/ha no primeiro ano, 825 kg/ha no segundo ano, 1.500 kg/ha no terceiro ano, 1.650 kg/ha no quarto ano e 2.000 kg/ha a partir do quinto ano (KRETZER, 2021). Quanto à escolha de 1 ha de área para produção de lúpulo como referência para os cálculos do

¹ O valor de R\$ 50.327,38 deve ser considerado no Fluxo de Caixa (descrito a seguir) com o sinal negativo uma vez que se refere à saída de valores. Para a obtenção do mesmo parte-se do valor de -R\$ 62.113,68 estimado por Kretzer (2021), adicionados aos valores para análises laboratoriais (-R\$ 456,50), somados ao valor de R\$ 12.242,80 estimado para a depreciação (KRETZER, 2021). Os valores referentes às análises laboratoriais do lúpulo foram obtidos através de contato com laboratório localizado no RS, em novembro de 2022, e se referem às análises de umidade, alfa-ácidos, beta-ácidos, óleos essenciais e *Hop Storage Index* (HSI).

presente trabalho, vai ao encontro da situação atual do cultivo no RS. Conforme Oliveira (2022), 95% dos produtores no Estado possuem até 1 ha de área destinada à produção de lúpulo.

Cabe salientar que não constam nos custos para implantação da área de produção de lúpulo do presente estudo os valores referentes ao preço da terra, impostos pelo uso da mesma e outras taxas relacionadas à venda do produto. Conforme Oliveira (2022), 75% dos produtores de lúpulo do RS declaram que são proprietários das áreas de produção e outros 5% realizam a produção de lúpulo em áreas da família. Nesse sentido, assume-se que valores relacionados, por exemplo, ao Imposto Territorial Rural (ITR), estarão vinculados ao uso geral da propriedade e não especificamente à parcela destinada à produção de lúpulo. Quanto à venda do produto, assume-se que esta será realizada através de Nota Fiscal de Produtor, tendo em vista que o único processo de beneficiamento que o lúpulo será submetido é o de secagem na propriedade, não necessitando de registro de unidade beneficiadora em órgãos de fiscalização e controle da área de alimentos.

Referente à escolha pelo processo de condução em sistema de treliça em “V” com colheita manual, cabe destacar que o custo de implantação é menor do que o mesmo sistema com colheita mecanizada. Outro fator relacionado à escolha do processo de colheita manual diz respeito à possibilidade de realização desse processo em áreas menores. Porém, cabe salientar que, à medida que se aumenta a área de cultivo, há a necessidade de se implementar mecanização nos processos para que eles se tornem operacionais.

De forma adicional aos custos de investimento e operacionais, no presente estudo, serão estimados também cenários incluindo custos relacionados ao financiamento bancário para a implantação da cultura. Nesse sentido, serão estabelecidos três cenários: (i) sem financiamento bancário; (ii) financiamento bancário de 50% do custo de investimento; (iii) financiamento bancário de 100% do custo de investimento.

Como referência para o financiamento bancário, será utilizado como referência o Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica na Produção Agropecuária (INOVAGRO) do Banco do Estado do Rio Grande do Sul (BANRISUL). O Inovagro é um programa de crédito destinado a apoiar investimentos necessários à incorporação de inovação tecnológica nas propriedades rurais, visando ao aumento da produtividade, à adoção de boas práticas agropecuárias e de gestão da propriedade rural e à inserção competitiva dos produtores rurais nos diferentes mercados consumidores (BANRISUL, 2022).

O programa se destina aos produtores rurais (pessoas físicas ou jurídicas), de forma individual ou em grupo, e suas cooperativas, tendo prazo de pagamento de até 10 anos, com carência de até três anos (BANRISUL, 2022). Segundo dados coletados com o próprio Banco, a taxa de juros pré-fixada para o financiamento é de 10,5% ao ano. Para o presente estudo, será utilizado como referência um período de carência de dois anos e um prazo de cinco anos para o pagamento do financiamento bancário².

Quanto ao preço de venda do lúpulo, toma-se como referência à venda em Kg de flor seca / desidratada em duas faixas de valores: (i) R\$ 100,00 e (ii) R\$ 200,00. Quanto à estimativa de produção, considerou-se as seguintes quantidades de lúpulo produzida anualmente na forma de flor seca / desidratada (KRETZER, 2021): 412,5 kg no Ano 1; 825 kg no Ano 2; 1.500 kg no Ano 3; 1.650 kg no Ano 4; e 2.000 kg no Ano 5.

A escolha dos referidos valores de referência deve-se ao fato de ambos estarem sendo praticados para a comercialização de lúpulo no RS nesta forma de apresentação. Conforme Oliveira (2002) a venda de lúpulo na forma de flor seca / desidratada a menos de R\$ 200,00 é praticada por 37,5% dos produtores, enquanto a venda desse produto entre R\$ 201,00 e R\$ 250,00 é realizada por 12,5% dos

² Os cálculos dos valores referentes ao financiamento de 50% e 100% do investimento destinado à implantação de 1 ha de lúpulo foram realizados através de simulação em agência do Banrisul localizada no município de Caxias do Sul/RS em novembro de 2022. É importante considerar que nos dois primeiros anos, período de carência do referido financiamento, mesmo não havendo pagamento do valor referente ao principal do financiamento é necessário o pagamento dos juros correspondentes.

produtores e a venda entre R\$ 251,00 e R\$ 300,00 é realizada por outros 12,5% dos produtores³.

Para o cálculo do Fluxo de Caixa considera-se as receitas de cada período, subtraídas dos custos das atividades operacionais. Assim, tem-se os lucros antes de juros e impostos. Subtraídos os juros e impostos correspondentes a cada período, encontra-se o lucro líquido de cada ano. O Fluxo de Caixa Operacional (FCO) é entendido como o resultado do lucro líquido mais a depreciação de cada período. Para a apuração do Fluxo de Caixa Total (FCT), portanto, tem-se o FCO, mais a variação do capital circulante líquido (CCL), que reflete o total de recursos líquidos aplicados em capital em giro do negócio, menos os gastos de capital no período correspondente.

Aos valores de saídas das atividades operacionais, será aplicada a inflação projetada para o período dos próximos cinco anos. De acordo com o Boletim Focus, divulgado pelo Banco Central, a estimativa para inflação anual é a seguinte: 5,61% para 2022; 4,94% para 2023; 3,5% para 2024 e 3,0% para 2025 (AGÊNCIA BRASIL, 2022).

Para o cálculo da Taxa Interna de Retorno (TIR), serão utilizados os dados do Fluxo de Caixa, acrescido da inflação estimada, com uma Taxa Mínima de Atratividade de 13,25% ao ano. A referida Taxa Mínima de Atratividade tem como base a Taxa Selic, que está em 13,25% ao ano, segundo o Banco Central (BCB, 2022).

No cálculo do Valor Presente Líquido (VPL) o negócio será considerado economicamente viável se o resultado obtido for maior do que zero (GUEDES, 2020). Para a análise de *Payback*, será utilizado o cálculo do *Payback* Simples e do *Payback* Descontado (SOLDERA; KÜHN, 2018).

Descritos os procedimentos metodológicos a serem utilizados, a seção seguinte apresenta os resultados e a discussão do presente estudo.

³ Conforme informações obtidas junto à produtores e agentes de fomento da cadeia produtiva do lúpulo, a venda do produto na forma de flor seca/desidratada a valores próximos a R\$ 100,00 (incluindo situações de venda à R\$ 70,00, conforme simulações de Kretzer (2021)) realizada principalmente através de agentes intermediários que comprem o lúpulo diretamente de produtores. Por sua vez, a venda a valores mais elevados, como no caso de R\$ 200,00 e de R\$ 250,00 por kg de flor seca/desidratada é realizada pelos produtores principalmente aos cervejeiros caseiros e às microcervejarias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para um planejamento financeiro, a primeira etapa é identificar o quanto de investimento inicial deve ser aplicado, seguido dos seus custos. Nesse sentido, a presente seção contém os dados relacionados às projeções financeiras do cultivo de lúpulo no Estado do Rio Grande do Sul.

PREVISÃO DO FLUXO DE CAIXA

Os resultados da previsão do Fluxo de Caixa anual são apresentados para os três cenários projetados no presente estudo: (i) sem financiamento bancário; (ii) financiamento bancário de 50% do custo de investimento; (iii) financiamento bancário de 100% do custo de investimento. Na tabela 3.6 encontra-se a projeção de Fluxo de Caixa anual para produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos sem financiamento bancário.

Tabela 3.6: Demonstração do Fluxo de Caixa para produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos sem financiamento bancário.

Preço de Venda	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
R\$ 100,00 / Kg	(9.077,38)	33.977,50	101.633,60	113.046,12	146.539,25
R\$ 200,00 / Kg	32.172,62	121.105,75	259.043,30	283.821,12	352.539,25

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os resultados da tabela 6 evidenciam que, a partir do segundo ano, a produção apresenta um retorno positivo com o preço de venda de R\$ 100,00 por Kg de lúpulo na forma de flor seca / desidratada. O preço de R\$ 200,00 por Kg se mostra vantajoso desde o primeiro ano de produção, ainda que neste período ainda seja

necessário arcar com os investimentos iniciais realizados no ano anterior (R\$ 187.534,68). Para complementar as informações, ratifica-se a necessidade e a importância de verificar outros indicadores financeiros para a tomada de decisão, tais como Valor Presente Líquido, Taxa Interna de Retorno e *Payback*, que serão calculados a seguir.

Como o investimento inicial é realizado no ano anterior à produção, calculou-se a possibilidade de o produtor buscar financiamento bancário para dar início ao cultivo de lúpulo no Rio Grande do Sul. Desta forma, na tabela 3.7 encontra-se a projeção de Fluxo de Caixa anual na produção de lúpulo, considerando o financiamento de 50% do valor do investimento inicial pelo Programa Inovagro (BANRISUL, 2022⁴).

Tabela 3.7: Demonstração do Fluxo de Caixa para produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento bancário de 50% do investimento inicial.

Preço de Venda	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
R\$ 100,00 / Kg	(19.206,78)	24.102,39	60.561,89	75.226,63	112.001,61
R\$ 200,00 / Kg	22.043,22	111.230,64	217.971,59	246.001,63	318.001,61

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os resultados da tabela 3.7 demonstram que com um preço de venda de R\$ 100,00 por Kg do lúpulo seco, o resultado passa a ser positivo somente no segundo ano de vendas. Para o preço estimado em R\$ 200,00, no primeiro ano é possível obter retorno do capital investido na produção nestas condições.

⁴ Conforme apresentado nos procedimentos metodológicos, para fins da demonstração do Fluxo de Caixa da Tabela 7, os custos referentes ao financiamento incluem o pagamento dos juros nos dois primeiros anos e dos juros mais o principal nos anos 3, 4 e 5.

Na tabela 3.8 encontra-se a projeção de Fluxo de Caixa anual na produção de lúpulo, considerando o financiamento de 100% do valor do investimento inicial pelo Programa Inovagro (BANRISUL, 2022)⁵.

Tabela 3.8: Demonstração do Fluxo de Caixa para produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento bancário de 100% do investimento inicial.

Preço de Venda	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
R\$ 100,00 / Kg	(29.336,19)	14.227,29	19.490,19	37.407,13	77.463,98
R\$ 200,00 / Kg	22.043,22	111.230,64	217.971,59	246.001,63	318.001,61

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os resultados da tabela 3.8 mostram que mesmo após recorrer ao financiamento bancário de 100% dos investimentos iniciais, os resultados são positivos a partir do segundo ano com um preço de venda estimado em R\$ 100,00 e no primeiro ano para um preço de venda de R\$ 200,00 por Kg de lúpulo seco.

Na seção seguinte são apresentados os dados referente ao cálculo do Valor Presente Líquido.

CÁLCULO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

Os resultados do Valor Presente Líquido também consideram os cenários de produção de lúpulo em 1 ha sem financiamento bancário, com financiamento bancário de 50% do custo de investimento e com financiamento bancário de 100% do custo de investimento⁶. Desta forma, a tabela 3.9 demonstra a rentabilidade demonstrada nos cinco primeiros anos de produção, analisando o Fluxo de Caixa Total (FCT) após o investimento inicial, sem a utilização de financiamento bancário.

⁵ Da mesma forma, para fins da demonstração do Fluxo de Caixa da Tabela 8, os custos referentes ao financiamento incluem o pagamento dos juros nos dois primeiros anos e dos juros mais o principal nos anos 3, 4 e 5.

⁶ Conforme descrito nos procedimentos metodológicos, o Valor Presente líquido considera o investimento inicial, a projeção dos Fluxos de Caixa e a Taxa Mínima de Atratividade baseada na atual Taxa Selic, de 13,25% (BCB, 2022).

Tabela 3.9: Valor Presente Líquido (VPL) da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos sem financiamento bancário.

Ano	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
0	(187.534,68)	(187.534,68)
1	(9.077,38)	32.172,62
2	33.977,50	121.105,75
3	101.633,60	259.043,30
4	113.046,12	283.821,12
5	146.539,25	352.539,25
VPL	48.298,47	475.425,13

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os resultados da tabela 3.9 demonstram que o investimento na produção de 1 ha lúpulo para a venda na forma de flor seca / desidratada sem financiamento bancário é rentável, pois ambos os indicadores encontrados são positivos. É evidente que no caso da comercialização a R\$ 200,00 por Kg a rentabilidade do investimento é ainda maior.

A tabela 3.10 demonstra a apuração do Valor Presente Líquido no caso de o produtor recorrer ao financiamento de 50% do investimento inicial pelo Programa Inovagro (Banrisul, 2022) e, da mesma forma, vender toda a sua produção a R\$ 100,00 ou a R\$ 200,00 por Kg do lúpulo na forma de flor seca / desidratada.

Tabela 3.10: Valor Presente Líquido (VPL) da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento bancário de 50% do investimento inicial

Ano	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
0	(187.534,68)	(187.534,68)
1	(19.206,78)	22.043,22
2	24.102,39	111.230,64
3	60.561,89	217.971,59
4	75.226,63	246.001,63
5	112.001,61	318.001,61
VPL	(38.152,95)	388.973,72

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os resultados da tabela 10 demonstram o Valor Presente Líquido negativo para a venda da produção a R\$ 100,00 por Kg de flor seca / desidratada. Desta forma, utilizando-se financiamento bancário de 50% do investimento inicial, a produção de lúpulo em um ha tendo como preço de venda de R\$ 100,00 por Kg de flor seca / desidratada não se mostra vantajosa. Por outro lado, para o preço de venda de R\$ 200,00 por Kg de flor seca / desidratada o investimento é viável, ainda que metade do valor inicial tenha sido captado via financiamento bancário.

A tabela 3.11 demonstra a apuração do Valor Presente Líquido no caso do produtor recorrer ao financiamento de 100% do investimento inicial pelo Programa Inovagro (BANRISUL, 2022) e, igualmente, vender toda a sua produção a R\$ 100,00 ou a R\$ 200,00 por Kg do lúpulo seco.

Tabela 3.11: Valor Presente Líquido (VPL) Para produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento bancário de 100% do investimento inicial.

Ano	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
0	(187.534,68)	(187.534,68)
1	(29.336,19)	11.913,81
2	14.227,29	101.355,54
3	19.490,19	176.899,89
4	37.407,13	208.182,13
5	77.463,98	283.463,98
VPL	(124.604,36)	302.522,31

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os dados da tabela 3.11, reforçam o argumento de que praticar o preço de venda a R\$ 100,00 não é a melhor opção, em se tratando da venda lúpulo nestas condições.

Na seção seguinte são apresentados os dados referente à análise da Taxa Interna de Retorno.

ANÁLISE DA TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Da mesma forma, as análises da Taxa Interna de Retorno também consideram os cenários de produção de lúpulo em um ha sem financiamento bancário, com financiamento bancário de 50% do custo de investimento e com financiamento bancário de 100% do custo de investimento⁷. Desta forma, na tabela 3.12, encontra-se

⁷ Conforme descrito nos procedimentos metodológicos, nas análises da Taxa Interna de Retorno (TIR) é realizada a comparação entre a taxa de retorno demonstrada no fluxo de caixa e a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) considerada no projeto, de modo que, se a TIR for maior que a TMA significa que o projeto alcança o retorno esperado e, portanto, é viável. Conforme descrito também, no presente estudo, para o cálculo da TIR, utilizou-se o fluxo de caixa total dos cenários projetados com uma TMA de 13,25%, tendo por base a Taxa Selic do período (BCB, 2022).

o cálculo da Taxa Interna de Retorno com os fluxos de caixa projetados para os preços de venda de R\$ 100,00 e R\$ 200,00, respectivamente, sem a utilização de financiamento bancário.

Tabela 3.12: Taxa Interna de Retorno (TIR) da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos sem financiamento bancário.

Ano	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
0	(187.534,68)	(187.534,68)
1	(9.077,38)	32.172,62
2	33.977,50	121.105,75
3	101.633,60	259.043,30
4	113.046,12	283.821,12
5	146.539,25	352.539,25
TIR	20%	65%

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Conforme dados da tabela 3.12 e, tendo em vista que a maior parte dos produtores de lúpulo produz em propriedades próprias e/ou de familiares, considera-se as taxas interna de retorno de 20% para o preço de venda R\$ 100,00 e de 65% para R\$ 200,00 bastante atrativas, sobretudo por serem maiores do que a taxa mínima considerada para o investimento (13,25%), confirmando ser, portanto, um investimento rentável nestas condições.

Na tabela 3.13 encontra-se o cálculo da TIR com os fluxos de caixa projetados para os preços de venda de R\$ 100,00 e R\$ 200,00, respectivamente, com financiamento de metade do investimento inicial.

Tabela 3.13: Taxa Interna de Retorno (TIR) da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento bancário de 50% do investimento inicial.

Ano	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
0	(187.534,68)	(187.534,68)
1	(19.206,78)	22.043,22
2	24.102,39	111.230,64
3	60.561,89	217.971,59
4	75.226,63	246.001,63
5	112.001,61	318.001,61
TIR	7%	57%

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Conforme demonstrado na tabela 3.13, a Taxa Interna de Retorno encontrada para o preço de venda de R\$ 100,00 é de 7%, menor, portanto, do que a TMA de 13,25%. Isso significa que ao buscar financiamento de 50% dos investimentos iniciais, não se considera vantajoso praticar este preço de venda para a produção, ainda que esta taxa seja positiva, pois outros investimentos poderiam ser mais rentáveis. Todavia, vender a produção a um preço de R\$ 200,00 por Kg de flor seca / desidratada mostra-se rentável em um ha de produção, pois a taxa de retorno é superior à taxa mínima de atratividade estipulada para o negócio.

Na tabela 3.14 encontra-se o cálculo da TIR com os fluxos de caixa projetados para os preços de venda de R\$ 100,00 e R\$ 200,00, respectivamente, com financiamento de 100% do investimento inicial.

Tabela 3.14: Taxa Interna de Retorno (TIR) da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento bancário de 100% do investimento inicial.

Ano	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
0	(187.534,68)	(187.534,68)
1	(29.336,19)	11.913,81
2	14.227,29	101.355,54
3	19.490,19	176.899,89
4	37.407,13	208.182,13
5	77.463,98	283.463,98
TIR	-9%	49%

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Conforme demonstrado na tabela 3.14, no caso de o investimento inicial ser totalmente financiado, para o preço de venda de R\$ 100,00 a taxa interna de retorno é negativa (-9%), significando que esse projeto não tem viabilidade econômica nestas condições. Porém, ressalta-se que este cálculo leva em consideração apenas cinco anos de retorno do projeto. No caso de incluir-se mais um ano de vendas, por exemplo, a TIR com seis anos de produção é positiva (6%), ainda que siga menor do que a taxa mínima de atratividade estipulada para o investimento. Conforme a mesma tabela, no caso de a venda da produção ser de R\$ 200,00 por Kg de flor seca / desidratada, a TIR é positiva (49%) e maior do que a taxa mínima de atratividade do negócio (13,25%), mostrando que esta alternativa é economicamente viável.

De forma geral, ao analisar o investimento sob a ótica da TIR, considera-se que para ambos os preços estimados, o investimento na produção de lúpulo é rentável no caso da utilização de recursos próprios para dar início à produção. No caso de financiamento do investimento inicial, é necessário considerar um preço maior de venda para que o projeto seja viável.

Na seção seguinte são apresentados os dados referentes à análise de *Payback*.

PAYBACK SIMPLES E PAYBACK DESCONTADO

Nas análises de *payback*, tanto simples como descontado, da mesma forma que os indicadores anteriores, também será considerado os cenários de produção de lúpulo sem financiamento bancário, com financiamento bancário de 50% do custo de investimento e com financiamento bancário de 100% do custo de investimento⁸. Desta forma, na tabela 3.15, encontra-se o cálculo de *payback*, tanto simples como descontado, para os Fluxos de Caixa Total (FCT) referentes aos preços de venda de R\$ 100,00 e R\$ 200,00 por Kg de flor seca / desidratada, da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco sem financiamento bancário.

Tabela 3.15: *Payback* Simples e *Payback* descontado da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos sem financiamento bancário

Descrição	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
Investimento inicial	R\$ (187.534,68)	R\$ (187.534,68)
VPL	R\$ 48.298,47	R\$ 475.425,13
TMA	13,25%	13,25%
<i>Payback</i> simples	3,5 anos	2,1 anos
<i>Payback</i> descontado	4,4 anos	2,4 anos

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

⁸ Conforme descrito nos procedimentos metodológicos, a análise de *payback* revela o tempo que levará para que o capital investido seja recuperado. Para o cálculo do *payback* simples, divide-se o investimento inicial pelos ganhos no período (ou fluxo de caixa médio) e para o cálculo de *payback* descontado leva em consideração o fluxo de caixa do período estimado e a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) do investimento, assim, tem-se este índice por meio da divisão do investimento inicial pelo Valor Presente (VP) de cada período do investimento.

Os resultados da tabela 3.15 demonstram que, o investimento na produção de um ha lúpulo na forma de treliça em “V” com colheita manual, para a venda nos preços mencionados tem um retorno médio de quatro anos quando o lúpulo na forma de flor seca / desidratada é vendido por R\$ 100,00/Kg e, de dois anos para o preço de venda de R\$ 200,00. Os resultados se aproximam dos obtidos por Zanoello *et al.* (2018), de 1,7 ano para retorno do investimento.

Na tabela 3.16 encontra-se o cálculo de *payback*, tanto simples como descontado, para os Fluxos de Caixa Total (FCT) referentes aos preços de venda de R\$ 100,00 e R\$ 200,00 por Kg de flor seca / desidratada, da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento bancário de 50% do investimento inicial.

Tabela 3.16: *Payback* Simples e *Payback* descontado da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento de 50% do investimento inicial.

Descrição	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
Investimento inicial	R\$ (187.534,68)	R\$ (187.534,68)
VPL	(38.152,95)	388.973,72
TMA	13,25%	13,25%
<i>Payback</i> simples	4,4 anos	2,2 anos
<i>Payback</i> descontado	5,7 anos	2,5 anos

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os resultados da tabela 3.16 demonstram que, em caso de financiamento de 50% do investimento inicial da produção, para um preço de venda de R\$ 100,00 por Kg de flor seca / desidratada, tem-se um *payback* simples de quatro anos e um *payback*

descontado de quase seis anos. Para o preço de venda de R\$ 200,00 / Kg do produto, o tempo de retorno do investimento é de aproximadamente dois anos no *payback* simples e dois anos e meio no *payback* descontado. Cabe destacar que estes índices demonstram o tempo de retorno desde o investimento inicial até o momento em que os rendimentos acumulados se tornam iguais ao valor desse investimento.

Na tabela 3.17 encontra-se o cálculo de *payback*, tanto simples como descontado, para os Fluxos de Caixa Total (FCT) referentes aos preços de venda de R\$ 100,00 e R\$ 200,00 por Kg de flor seca / desidratada, da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento bancário de 100% do investimento inicial.

Tabela 3.17: *Payback* Simples e *Payback* descontado da produção de lúpulo em um ha em sistema de treliça alta em “V” com colheita manual pelo período de cinco anos com financiamento de 100% do investimento inicial.

Descrição	FCT R\$ 100,00	FCT R\$ 200,00
Investimento inicial	R\$ (187.534,68)	R\$ (187.534,68)
VPL	(124.604,36)	302.522,31
TMA	13,25%	13,25%
<i>Payback</i> simples	5,5 anos	2,4 anos
<i>Payback</i> descontado	6,9 anos	2,8 anos

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os resultados da tabela 3.17 demonstram que, no caso de financiamento total da produção e estimativa de preço de venda a R\$ 100,00 por Kg, o *payback* simples é de cinco anos e meio e o descontado é de quase sete anos para retorno do investimento. No caso da venda do produto a R\$ 200,00 por Kg nestas condições, o

tempo de retorno do investimento é de praticamente três anos, mostrando-se mais vantajoso.

Tendo em vista que o cálculo do *payback* oportuniza a estimativa de quanto tempo vai levar até que a aplicação inicial seja recuperada, nas condições de produção estimadas para o presente estudo, tem-se que no caso da necessidade de financiamento do investimento inicial, o preço praticado deve ser mais próximo de R\$ 200,00 para que o investimento seja rentável e traga um retorno de forma mais rápida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo analisar a viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo no Estado do Rio Grande do Sul. Para isso, buscou-se levantar os preços envolvidos na produção do lúpulo; identificar os indicadores econômicos e financeiros a serem utilizados para analisar a viabilidade da produção; identificar possíveis formas de comercialização; e evidenciar a possibilidade de diversificar cultura, bem como a fonte de renda dos produtores locais.

Os resultados demonstram que a produção de lúpulo em um hectare é viável no Rio Grande do Sul, devendo-se considerar, especialmente, o preço de venda do produto, conforme mostram os indicadores elencados para tal análise. Além disso, deve-se considerar a existência de uma demanda em potencial ao lúpulo gaúcho, não apenas porque a produção de lúpulo nacional ainda é incipiente, mas também considerando que o Estado possui um mercado de cervejarias bastante amplo além da produção artesanal por cervejeiros caseiros.

Ainda que 97% da produção de lúpulo seja destinada à produção de cerveja, cabe salientar que há diferentes aplicações possíveis como uso na forma de planta medicinal, tais como em medicamentos e produtos no combate à insônia, estresse, ansiedade e no tratamento de distúrbios mentais, bem como estudos em andamento

para avaliação da utilização do lúpulo para a redução dos sintomas da menopausa, obesidade, sinalização de insulina, como anti-inflamatórios e no combate ao câncer.

Em relação à comercialização do lúpulo, salienta-se que a comercialização *in natura* ou de lúpulos locais favorece um produto com maior frescor, valorizando aspectos relacionados ao *terroir* das plantas do Sul do Brasil. Esse aspecto tende a beneficiar questões relacionadas ao turismo gastronômico tendo em vista a possibilidade de produção de produtos singulares.

Nos processos produtivos do lúpulo, é importante ressaltar também a importância de análises laboratoriais para verificação do teor de alfa e beta ácidos e óleos essenciais, por exemplo. Além de revelar informações importantes sobre a qualidade do produto, permite direcionar os processos de produção cervejeira de acordo com as características de cada lote, indo ao encontro das estratégias de agregação de valor ao lúpulo produzido. Por isso foram considerados no presente estudo os custos referentes a estas análises.

Ainda que os dados tenham sido coletados por revisão bibliográfica e não em estudos de campo, o trabalho mostra que o cultivo deve ser implementado de forma inicial como uma produção secundária, onde o produtor tenha ciência de que é um novo produto regional, mas que apresenta qualidade para comercialização, bem como o potencial para diversificação produtiva nas propriedades rurais.

Por fim, cabe salientar que o lúpulo se destaca como oportunidade de atuar em um novo mercado, com potencial de qualidade, eficiência produtiva e competitividade de preço. Desta forma, a continuidade de estudos que envolvam a cadeia produtiva do lúpulo no Brasil se faz necessário, de modo a disponibilizar aos produtores informações precisas e contextualizadas das condições produtivas nas diferentes regiões do País.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Projeção da inflação para 2022 varia de 5,60% para 5,61%**. 31/10/2022. Disponível em:

10/projecao-da-inflacao-para-2022-varia-de-560-para-561#:~:text=A%20previs%C3%A3o%20do%20mercado%20financeiro,17%20semanas%20de%20redu%C3%A7%C3%A3o%20consecutiva. Acesso em: 15 nov. 2022.

BANCO CENTRAL DO BRASIL (BCB). **Taxa Selic**. BCB. 2022. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/taxaselic>. Acesso em: 16 jun. 2022.

BANCO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (Banrisul). **Programa de incentivo à inovação tecnológica na produção agropecuária**. Inovagro. Banrisul. 2021. Disponível em: <https://www.banrisul.com.br>. Acesso em: 28 nov. 2022.

BRAGA, R. **Fundamentos e Técnicas de Administração Financeira**. 11^a ed. São Paulo: Atlas, 1995.

CENCI, A.; OLIVEIRA, C. A. O. de; LISBOA, C. A. V.; CASTRO, N. B.; PAULETTI, G. F.; SILVESTRE, W. P.; BITENCOURT, B. M.; RIGHI, E.; DANTAS, A. C. de M. **Produção de Lúpulo no Estado do Rio Grande Do Sul/Brasil: um estudo nas regiões da serra gaúcha, campos de cima da serra e hortênsias**. 2. ed. Caxias do Sul: Editora Invivo, 2022.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FAGHERAZZI, M. M.; SANTOS, M. F. S. dos; SANTOS, K. V. T. dos; RUFATO, L. **Análise de Custo de Implantação de Lúpulo na Região do Planalto Sul Catarinense**. *Revista da 15ª Jornada de Pós-graduação e Pesquisa*, v. 15, n. 15, 2018.

GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. 12 ed. São Paulo: Pearson Education, 2018.

GUERRA, A. B. R. A. P.; FORTUNA, G. C.; SABINO, B. C. C.; HORACIO, C. H. R.; MENEZES, G. B.; KOVACS, J. O. VASCONCELLOS, L. N.; CAMPOS, O. P.; NASCIMENTO, S. R.; BONFIM, F. P. G. **Análise comparativa de custos de produção por planta de lúpulo entre duas regiões nos EUA e Brasil**. In: I Encontro Brasileiro de Pesquisadores e Produtores de Lúpulo. 2019. São Paulo. **Anais...** 2019.

GUEDES, F. E. M. **Análise de viabilidade de projetos**. Curitiba: Contentus, 2020.

KRETZER, S. G. **Cadeia produtiva do lúpulo**. In: **Webinar Cadeia Produtiva do Lúpulo: realidades e desafios na produção do lúpulo**. IICA/MAPA. Nov. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=P2o9aIDRnx0&t=3s>. Acesso em: 22 nov. 2022.

MACHADO, J. **Lúpulo: números da produção mundial 2020 e efeitos Covid-19**. Instituto I&D Cerveja. Set. 2020. Disponível em: <https://beer-learning.com/2020/09/16/lupulo-numeros-da-producao-mundial-2020-e-efeitos-covid-19/>. Acesso em: 28 nov. 2022.

MARCUSSO, E. F.; LIMBERGER, S. C. **Estudo sobre a viabilidade da câmara setorial da cerveja**. Brasília: MAPA, 2019. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/cerveja/2019/estudo_sobre_a_viabilidade_da_camara_setorial_da_cerveja.pdf. Acesso em: 28 nov. 2022.

MARTINS, E. *et al.* **Manual de contabilidade societária: aplicável a todas as sociedades: de acordo com as normas internacionais e do CPC**. São Paulo: Atlas, 2013.

MATTEI, J. **Análise da viabilidade econômico-financeira da ampliação da produção de rapaduras na agroindústria Mattei, considerando o risco associado ao retorno esperado**. 2016. 83 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2016. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1467/1/2016JeffersonMattei.pdf>. Acesso em: 09 maio 2022.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Anuário da Cerveja 2021**. Brasília: MAPA. 2022. 20 p. Disponível em em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/publicacoes/anuario-da-cerveja-2021.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2022.

OLIVEIRA, C. A. O. de. Projeto Lúpulo: caracterização da produção no RS. In: **Seminário sobre produção de lúpulo no RS**. EMATER/RS. Nov. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9cMSwa2uhGo>. Acesso em: 28 nov. 2022.

REBELATTO, D. A. N. **Projeto de Investimento**. 1. ed. Barueri - SP: Editora Manole, 2004.

SANDE, S.; NEIVA, A. **Contabilidade Geral e Avançada**. 1. ed. Rio de Janeiro: Método, 2021.

SEBRAE. **Como Fazer Análise de Viabilidade Econômica e Financeira de sua Empresa**: entendendo a importância da análise da viabilidade econômica e financeira. Salvador/BA, 2019. 13 p. Disponível em: https://www.sebraeatende.com.br/system/files/como_fazer_analise_de_viabilidade_economica_e_financeira_de_sua_empresa.pdf. Acesso em: 19 out. 2021.

SOLDERA, D.; KÜHN, D. D. **Indicadores de Viabilidade Financeira**: considerações sobre instrumentos de análise. Porto Alegre: Ufrgs, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/185993/001083140.pdf?sequence>. Acesso em: 09 maio 2022.

SPÓSITO, M. B.; ISMAEL; R. V.; BARBOSA, C. M. de A.; TABLIAFERRO, A. L. **A cultura do lúpulo**: série produtor rural. São Paulo: Piracicaba, 2019. 85 p. n. 68. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/biblioteca/sites/default/files/publicacoes-a-venda/pdf/SPR68.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANOELLO, F. F. *et al.* **Produção de Lúpulo no Brasil**: um estudo sobre a viabilidade financeira. 2018. FATEC Mogi das Cruzes. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1OqmFda9ZY1_ZJfouVG_Btol86nYoHHFm/view. Acesso em: 23 set. 2022.

CAPÍTULO 4

AS MICRO E PEQUENAS CERVEJARIAS DA REGIÃO DA SERRA GAÚCHA: AUTENTICIDADE, POTENCIALIDADES E PERSPECTIVAS

Eléia Righi

Raquel de Jesus Motta Velasquez



RESUMO

Esta pesquisa apresenta uma visão contemporânea acerca das micro e pequenas cervejarias artesanais situadas na Serra Gaúcha - RS, com o intuito de incentivar inovações e avaliar os aspectos naturais, simbólicos e culturais para agregar valores de autenticidade artesanal aos produtos. A valorização da produção cervejeira artesanal na Serra Gaúcha promove o crescimento dessa região e impulsiona a economia, trazendo mais empregos e desenvolvimento. Assim, o vínculo entre os alimentos artesanais e os locais de produção, tanto por questões climáticas quanto por características socioculturais, agregam valor aos produtos através de características únicas, valorizadas pelo público consumidor.

Palavras-chave: artesanal; autenticidade; cerveja; sustentabilidade; inovação.

ABSTRACT

This research presented a contemporary view of micro and small craft breweries located in Serra Gaúcha - RS, to encourage innovation and evaluate natural, symbolic, and cultural aspects to add artisanal authenticity values to products. The appreciation of artisanal beer production in Serra Gaúcha promotes the growth of this region and boosts the economy, bringing more jobs and development. Thus, the link between artisanal foods and production sites, both for climatic reasons and for sociocultural characteristics, add value to the products through unique characteristics, valued by the consuming public.

Keywords: craft; authenticity; beer; sustainability; innovation.

RESUMEN

Esta investigación presentó una visión contemporánea de las micro y pequeñas cervecerías artesanales ubicadas en Serra Gaúcha - RS, con el fin de incentivar la innovación y evaluar los aspectos naturales, simbólicos y culturales para agregar valores de autenticidad artesanal a los productos. La valorización de la producción de cerveza artesanal en Serra Gaúcha promueve el crecimiento de esta región y dinamiza la economía, trayendo más empleos y desarrollo. Así, el vínculo entre los alimentos artesanales y los sitios de producción, tanto por razones climáticas como por características socioculturales, agregan valor a los productos a través de características únicas, valoradas por el público consumidor.

Palabras clave: hecho a mano; autenticidad; cerveza; sustentabilidad; innovación.

INTRODUÇÃO

As cervejarias artesanais exploram maneiras pelas quais a autenticidade é narrada como parte de um esforço contínuo para agregar valor a seus produtos e os contextos de sua produção. Um elemento central do trabalho dos produtores de bebidas artesanais é a organização do valor cultural e a participação em atos comunicativos e performativos, que atribuem esse valor aos produtos e às pessoas envolvidas na sua fabricação (THURNELL-READ, 2019).

Cruz (2020), nos traz uma abordagem que correlaciona os termos artesanal e tradicional, na medida que a produção é feita a partir de técnicas estabelecidas há bastante tempo. Outro ponto destacado é quanto ao vínculo com os locais de produção, tanto por questões climáticas quanto por características socioculturais, agregando valor aos produtos através de características únicas, valorizadas pelo público consumidor.

As indústrias cervejeiras que seguem o conceito de artesanal possuem uma produção baseada na utilização de insumos escolhidos com a intenção de obter harmonias distintas e notórias, com processos longos de fermentação e sob o cuidado constante e direto de um mestre cervejeiro (LUZ, 2020).

Em relação aos autores que trabalham com o conceito de cerveja artesanal, foi possível concluir, que ela possui vários sinônimos como cervejas especiais, qualidade superior, *premium*, *superpremium*, *gourmet* etc. A definição mais aceita é que são produzidas em pequena escala, por um processo de fermentação relativamente lento (maior de 21 dias), sendo o processo de fabricação mais refinado, baseado em matérias-primas nobres, selecionadas e com elevado valor agregado.

A expansão das micro e pequenas cervejarias no mundo e no Brasil mostra a alteração do padrão de consumo de cervejas e as próprias mudanças no mercado de cervejas ditas “artesanais”, com novas formas de atividades da cultura cervejeira (MARCUSO, 2015).

Conforme informações do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021), no ano de 2020 alcançou-se a marca de 1.3831 cervejarias registradas no Brasil. O Estado do Rio Grande do Sul desponta no número de cervejarias registradas, e o município de Caxias do Sul, na Serra Gaúcha, ficou em 5º lugar no Brasil em números registrados, mesmo tendo uma redução do número de cervejaria de 5% (MAPA, 2021).

Na abordagem de estudos sobre esses segmentos no Brasil, um dos maiores problemas refere-se à escassez de informações teóricas, definições científicas e dados estatísticos atualizadas e coerentes sobre a sua dimensão e forma de inserção na economia, o que se constitui em uma séria dificuldade para a formulação de políticas de estímulo ao crescimento deste setor.

Destacamos aqui, aspectos relacionados ao crescimento de *startups* e à implementação do *e-commerce*, objetivando a sobrevivência e a transformação da realidade do mercado, caracterizando, assim, as cervejarias artesanais como integrantes deste cenário inovador, favorecendo a aceitabilidade do mercado consumidor.

O mundo das cervejas artesanais ainda tem enorme potencial para desenvolvimento, acrescido pelas rotas cervejeiras que auxiliam na difusão da cultura e no crescimento econômico de uma região (LUZ, 2020). Segundo Thurnell-Read (2019), a geografia local e os simbolismos na marca de produtos em uma determinada cidade, vila ou região, possuem o valor já intrínseco a esse lugar, cultivando uma associação com as áreas de beleza natural excepcional.

Nesse sentido, o consumo da diversificada produção “cervejeira que se aproximam ou são artesanais”, já deixou de ser uma mera tendência de mercado, é tido agora, como uma oportunidade para o desenvolvimento econômico e com a possibilidade da constituição de roteiros turísticos locais/regionais, e a criação de polos cervejeiros na Serra Gaúcha.

Nesta pesquisa, analisamos importantes aspectos sociais que possam orientar os empreendedores quanto às ações a serem tomadas na cadeia produtiva. As

características simbólicas e culturais da Serra Gaúcha podem agregar valores de autenticidade artesanal aos produtos, aumentando a lucratividade das indústrias.

Nesse sentido, o objetivo geral dessa pesquisa foi avaliar os aspectos naturais, simbólicos e culturais para agregar valores de autenticidade aos produtos das micro e pequenas cervejarias artesanais da Serra Gaúcha - RS.

METODOLOGIA

AUTENTICIDADE ARTESANAL

O ressurgimento do interesse pela ideia de artesanal restabelece as conexões e compromissos entre produtos, consumidores e produtores. Esses produtos fazem promessas de levar o consumidor as características relacionadas ao sabor, qualidade, tradição e sociabilidade (COPE, 2014). Além do trabalho através do qual, são elaborados com cuidado, habilidade e paixão, em particular (SENNETT, 2008).

Assim, tendem a se concentrar no criador e em sua interpretação do processo de fabricação de objetos intangíveis e tangíveis, notados por sua riqueza e qualidade. Da mesma maneira, os produtores elevam seus produtos por meio de suas interações com os clientes e abrem suas portas para curiosos que, por meio de passeios formais e informais, além de degustações guiadas no local (OCEJO, 2017).

Foram analisados, para isso, os diversos aspectos já construídos em relação ao simbólicos, ao cultural e ao natural de todos os municípios da Serra Gaúcha, permitindo que a confecção de pequenos lotes de cervejas com alto valor, envolvem atos comunicativos e performativos, caracterizados como artesanalmente autênticos.

ASPECTOS NATURAIS E CLIMÁTICOS

Foi elaborado um Banco de Dados Geográfico, onde foram organizados mapeamentos, estabelecendo relações entre as características do meio físico e o atual

uso do solo e da cobertura vegetal. A análise do uso e cobertura vegetal contou com o auxílio do mapa da cobertura vegetal do Rio Grande do Sul do Labgeo – UFRGS, assim como de atualizações com base no satélite Landsat - 8. Nesse sentido, a análise dessa pesquisa permitiu avaliar quais atrativos geográficos poderão contribuir com o contexto cultural e simbólico.

ESPACIALIZAÇÃO DAS CERVEJARIAS

As pequenas e microcervejarias da Serra Gaúcha foram mapeadas e após foram organizadas através da elaboração de um Banco de Dados Geográfico pelo Sistemas de Informações Geográfica (SIGs). O formato dos dados está na extensão *shapefile*. A compilação dos resultados foi elaborada utilizando o *software* ArcGis, da ESRI.

Os dados das cervejarias artesanais foram disponibilizados pelo MAPA - SIPOV/DDA/SFA-RS – ano 2019 e 2020.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A valorização da produção cervejeira artesanal na Serra Gaúcha promove o crescimento dessa região e impulsiona a economia, trazendo mais empregos e desenvolvimento. Assim, o vínculo entre os alimentos/bebidas artesanais e os locais de produção agregam valor aos produtos através de características únicas.

ATRATIVOS CONSOLIDADOS DA SERRA GAÚCHA: ASPECTOS SIMBÓLICOS, CULTURAIS E NATURAIS

Este trabalho buscou a identificação dos atrativos turísticos e aspectos simbólicos e culturais dos municípios que compõem o COREDE Serra - Conselho Regional de Desenvolvimento Econômico e Social da Serra, formado por 32

municípios: Antônio Prado, Bento Gonçalves, Boa Vista do Sul, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Coronel Pilar, Cotiporã, Fagundes Varela, Farroupilha, Flores da Cunha, Garibaldi, Guabiju, Guaporé, Montauri, Monte Belo do Sul, Nova Araçá, Nova Pádua, Nova Prata, Nova Roma do Sul, Paraí, Pinto Bandeira, Protásio Alves, Santa Tereza, São Jorge, São Marcos, São Valentim do Sul, Serafina Corrêa, União da Serra, Veranópolis, Vila Flores e Vista Alegre do Prata.

Para identificação dos atrativos turísticos e culturais partimos do princípio da conceituação dos termos artesanal e autenticidade para melhor compreensão das abordagens. Conforme descrito por Lima (2021), são artesanais aqueles produtos de produção de objetos de cunho artístico ou utilitários, que pode ser manual ou utilizar de artefatos tecnológicos, mas que qualquer dos casos dá espaço à experiência, à imperfeição e ao erro, privilegia o toque individual de quem cria e sua autenticidade.

O patrimônio cultural, enquanto base para a formação das identidades, se apresenta como elemento essencial para a viabilização do turismo cultural e como ativo para o desenvolvimento regional (CALDAS; SCHWANZ, 2021).

Atualmente, a Serra Gaúcha é considerada uma região com enorme potencial e importância econômica para o Estado do Rio Grande do Sul e para o Brasil. Através do destaque oferecido às construções, gastronomia e cultura regada por muita história, é possível reiterar a força do trabalho desenvolvido e os elos que são mantidos com os primeiros imigrantes que aqui chegaram, e assim fortalecer ainda mais o turismo e a economia da região.

No quadro 4.1, são enumerados os locais em cada um dos municípios que apresentam os aspectos culturais, simbólicos e naturais, e desta forma atraem diversos turistas à região todos os anos.

Quadro 4.1: Aspectos dos municípios do Corede Serra.

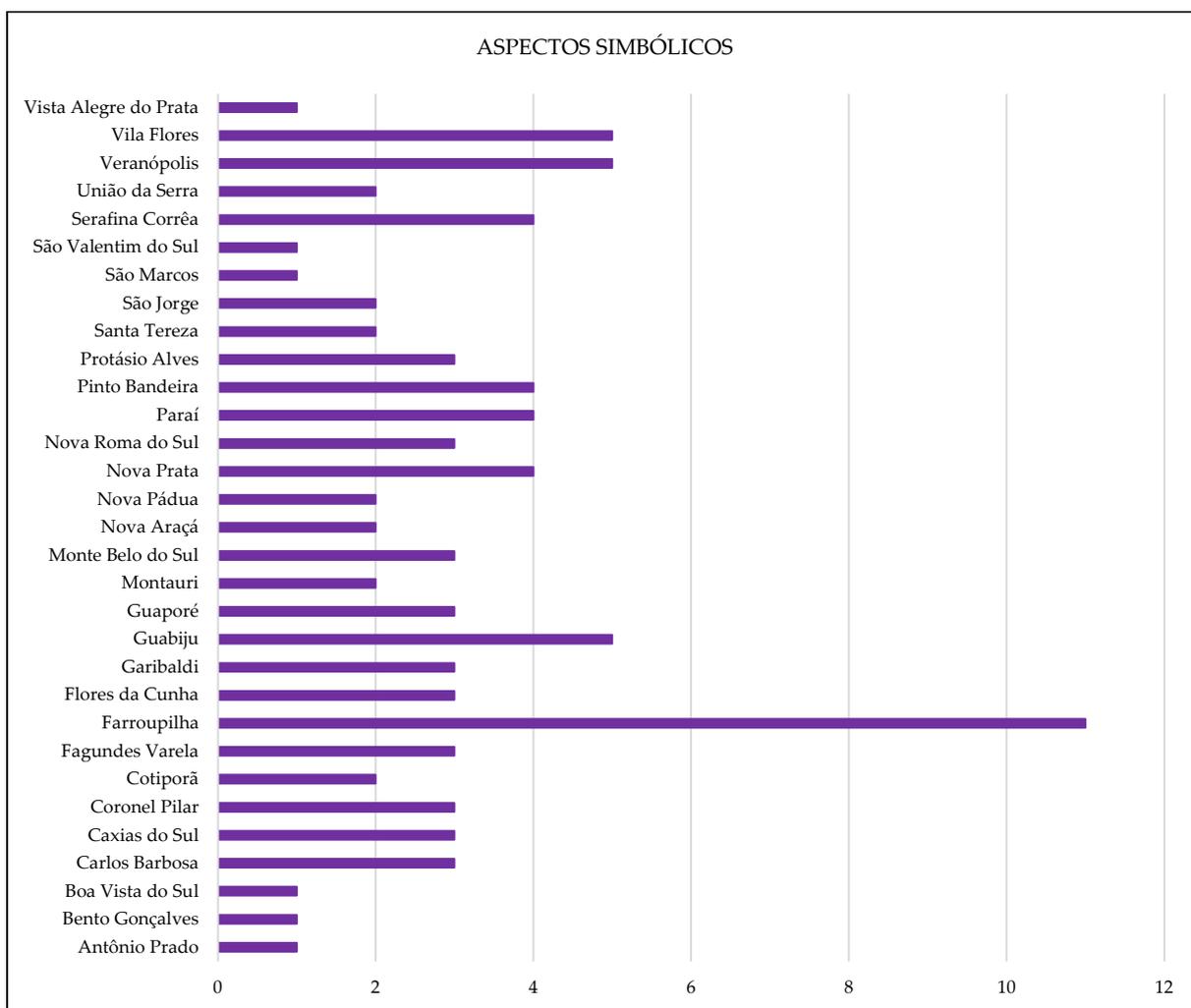
Município	Aspectos Simbólicos	Aspectos Culturais	Aspectos Naturais
Antônio Prado	1	9	1
Bento Gonçalves	1	17	1
Boa Vista do Sul	1	2	1
Carlos Barbosa	3	12	2
Caxias do Sul	3	10	5
Coronel Pilar	3	2	4
Cotiporã	2	1	10
Fagundes Varela	3	2	1
Farroupilha	11	9	3
Flores da Cunha	3	13	5
Garibaldi	3	13	3
Guabiju	5	4	2
Guaporé	3	3	2
Montauri	2	6	3
Monte Belo do Sul	3	4	2
Nova Araçá	2	6	5
Nova Pádua	2	2	3
Nova Prata	4	3	3
Nova Roma do Sul	3	7	5
Paraí	4	4	2
Pinto Bandeira	4	7	3
Protásio Alves	3	8	5
Santa Tereza	2	18	1
São Jorge	2	8	0
São Marcos	1	12	4
São Valentim do Sul	1	3	3
Serafina Corrêa	4	2	2
União da Serra	2	1	11
Veranópolis	5	5	1
Vila Flores	5	6	2
Vista Alegre do Prata	1	12	6

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Quanto aos aspectos simbólicos, destacam-se construções, algumas vezes feitas pelos próprios moradores, como imponentes ou simples igrejas, monumentos dedicados aos primeiros habitantes, pórticos de entrada das cidades e a própria

arquitetura que compõe os casarões e diversos locais que fazem parte do Patrimônio Histórico. Dentre os municípios indicados na figura 4.1, destaca-se o trabalho desenvolvido pelas Prefeituras Municipais na preservação de diversos locais que abrangem tais aspectos.

Figura 4.1: Aspectos simbólicos dos municípios do Corede Serra.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

O município de Farroupilha se destaca em relação aos demais, pois desenvolve o turismo como uma atividade econômica sustentável com papel relevante na geração de empregos e divisas, proporcionando a inclusão social, além de executar a política municipal para o setor em conjunto com as diversas Secretarias

Municipais e órgãos afins. Elaboram e executam planos e projetos que garantam a melhoria da infraestrutura, da qualidade dos serviços prestados e a promoção turística e cultural do município (PREFEITURA MUNICIPAL DE FARROUPILHA, 2022).

Dentre os serviços oferecidos estão a organização de eventos do calendário Oficial do município, voltados à comunidade, como Maratona Cultural, Vivere, Fenakiwi, ENTRAI, Festival do Moscatel, Farroupilha Bem Gaúcha, Jantar do Peixe, Feira do Livro e Natal, além de atendimentos nos Museus Casa de Pedra e Casal Moschetti (PREFEITURA MUNICIPAL DE FARROUPILHA, 2022).

Com relação ao Patrimônio Cultural Tombado, são identificados como bens imóveis protegidos pelo Município: Complexo Religioso de Caravaggio, Igreja Matriz Sagrado Coração de Jesus, Capela São José, Estação Ferroviária Nova Sardenha, Prédio da Antiga Biblioteca Pública Municipal, Prefeitura Municipal de Farroupilha e Câmara Municipal de Vereadores de Farroupilha, Estação Ferroviária Nova Vicenza e a Casa de Pedra que se caracteriza como bem imóvel protegido pelo Estado do Rio Grande do Sul por tombamento (PREFEITURA MUNICIPAL DE FARROUPILHA, 2022).

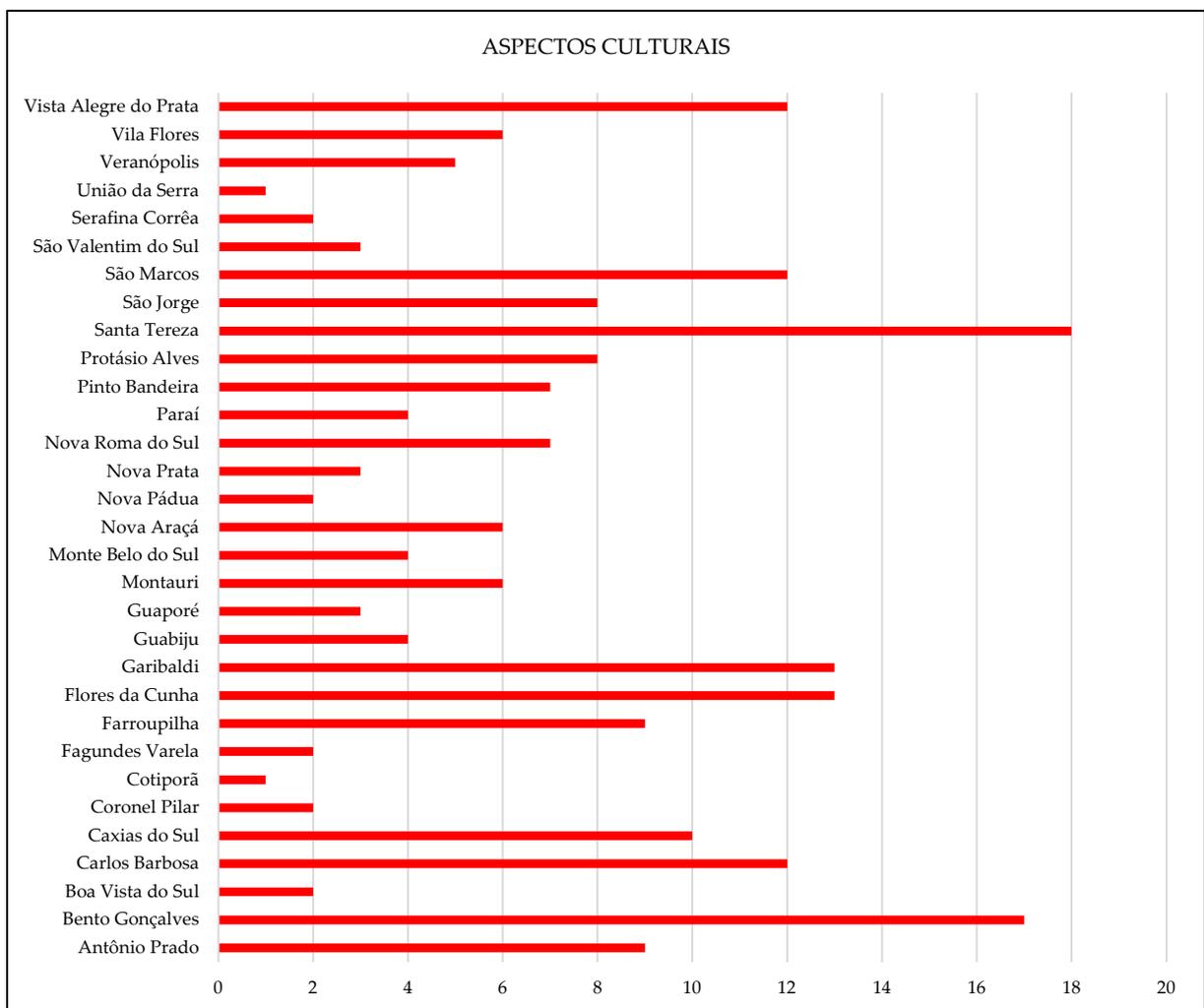
Quanto aos aspectos culturais, elencamos diversos festivais que celebram a produção agrícola e industrial da região e a manutenção da cultura através da forma como os moradores se expressam, seja através do idioma falado, das músicas, dos jogos e da gastronomia. Na figura 4.2, é possível ver um certo equilíbrio entre os municípios, mesmo aqueles que são menores, pois conseguem manter características culturais muito evidentes e identitárias.

Os municípios de Bento Gonçalves e Santa Tereza despontam em atrativos culturais. A cidade de Bento Gonçalves é conhecida como a “Capital Brasileira da Uva e do Vinho”, reconhecida pela força de sua economia e como um importante polo industrial e turístico do sul do Brasil. A cidade é pioneira no Brasil no desenvolvimento do Enoturismo, tendo o Vale dos Vinhedos como principal destino

enoturístico do País, possuindo o roteiro mais visitado desde 2008 (PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES, 2022).

O turismo de negócios e eventos é marcado pelas grandes feiras realizadas no Parque de Eventos de Bento, feiras tradicionais como: Movelsul, Fimma, Fiema, Fenavinho, *Wine South America*, Envase Brasil, Festival de Balonismo, Avaliação Nacional de Vinhos, ExpoBento, entre outras (PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES, 2022).

Figura 4.2: Aspectos culturais dos municípios do Corede Serra.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Há uma Associação do Caminhos de Pedra, que faz a gestão do roteiro, contando com cerca de 70 associados, possuindo 28 pontos de visitação, os quais se constituem em seus bens culturais. Dentre estes pontos encontram-se: pousadas, vinícolas, gastronomia, ateliê e demais produtos relacionados a tradição italiana (BONHO *et al.*, 2021).

Conforme dados divulgados pela Secretaria Municipal de Turismo (STM), Bento Gonçalves atingiu a marca de 1,7 milhão de visitantes nos roteiros turísticos em 2019, correspondendo a um aumento de 12,76%, em relação ao ano anterior. O roteiro mais visitado é o Vale dos Vinhedos, seguido do Caminhos de Pedra, Vale do Rio das Antas, Cantinas Históricas e Encantos da Eulália (MORAES, 2021).

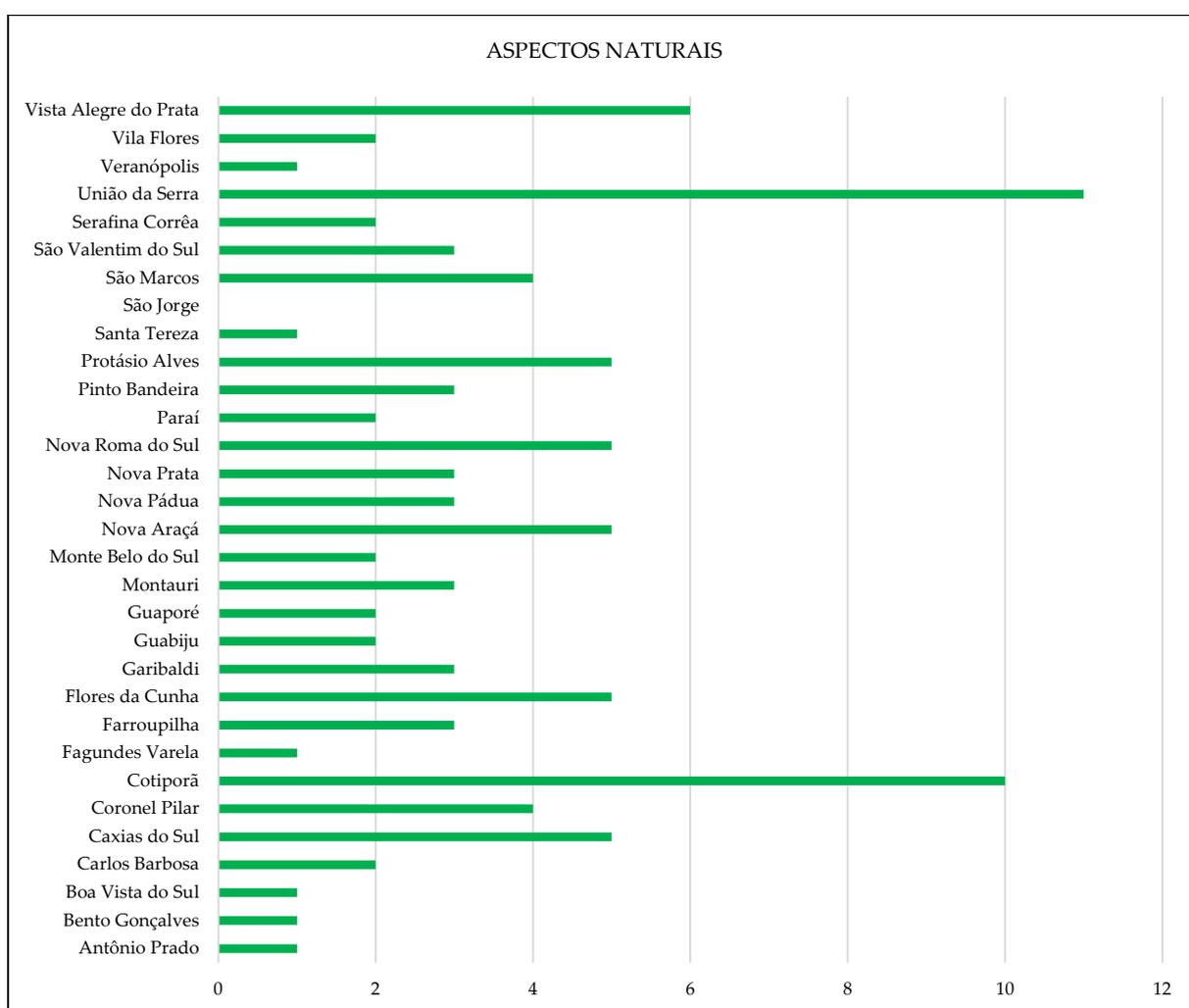
Somam-se a estes a visitação nas áreas centrais do município que contam com atrativos ligados à sua história e evolução urbana, Museu do Imigrante, Maria Fumaça, Epopeia Italiana, Vinícola Aurora, Casa de Artesão e Artista Plástico, Igreja Cristo Rei, Igreja São Bento, Monumentos aos Imigrantes Italianos e Biblioteca Pública (MORAES, 2021).

O município de Santa Tereza é repleto de construções históricas, a vista onipresente do Campanário da Igreja, a imponente gruta natural, o Rio Taquari e sua força, pequenas vinícolas, cachaçaria, produção agroecológica, passeios de caiaque, passeios a cavalo, arte e artesanato (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TEREZA, 2022). A Gruta Nossa Senhora da Uva, localizada na Linha 130 da Leopoldina, foi inaugurada em 2010. Lá se celebra, no 4º domingo de janeiro, a bênção para o início da colheita da safra da uva. Depois, novamente, em março, se agradece pela safra.

Com relação aos aspectos naturais, destacam-se inúmeras cachoeiras espalhadas pela região, grutas que indicam a forte religiosidade do povo e a exploração de locais que proporcionam à população e aos visitantes a prática de esportes e o desfrutar de um cenário paradisíaco, cercado por vinhedos e vegetação característica (Figura 4.3).

Nesse quesito, o município de União da Serra possui mais atrativos. Nomeadamente, destacam-se os seguintes locais: Praça Antônio Fonini, Cascata São Luis, Cascata Alberti, Gruta Oeste, Santuário Nossa Senhora da Juventude, Monte Forte, Cascata Valter Batistella, Salto do Pulador, Morro do Cristo do Pulador, Cascata Alberton, Gruta Nossa Senhora de Lourdes de Pulador, Prainha Goreti e Cascata Rossoni (PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA SERRA, 2022).

Figura 4.3: Aspectos naturais dos municípios do Corede Serra.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

ASPECTOS NATURAIS E CLIMÁTICOS

O potencial turístico da Serra Gaúcha contribui significativamente para a abertura e progressão das cervejarias artesanais aqui situadas, que pretendem transformar a região em referência nacional e ponto de visitação obrigatório para os amantes de cerveja, com espaços interativos e cheios de histórias, mostrando que criar cervejas é uma atividade que envolve muito mais do que apenas conhecimento técnico (FREITAS, 2020).

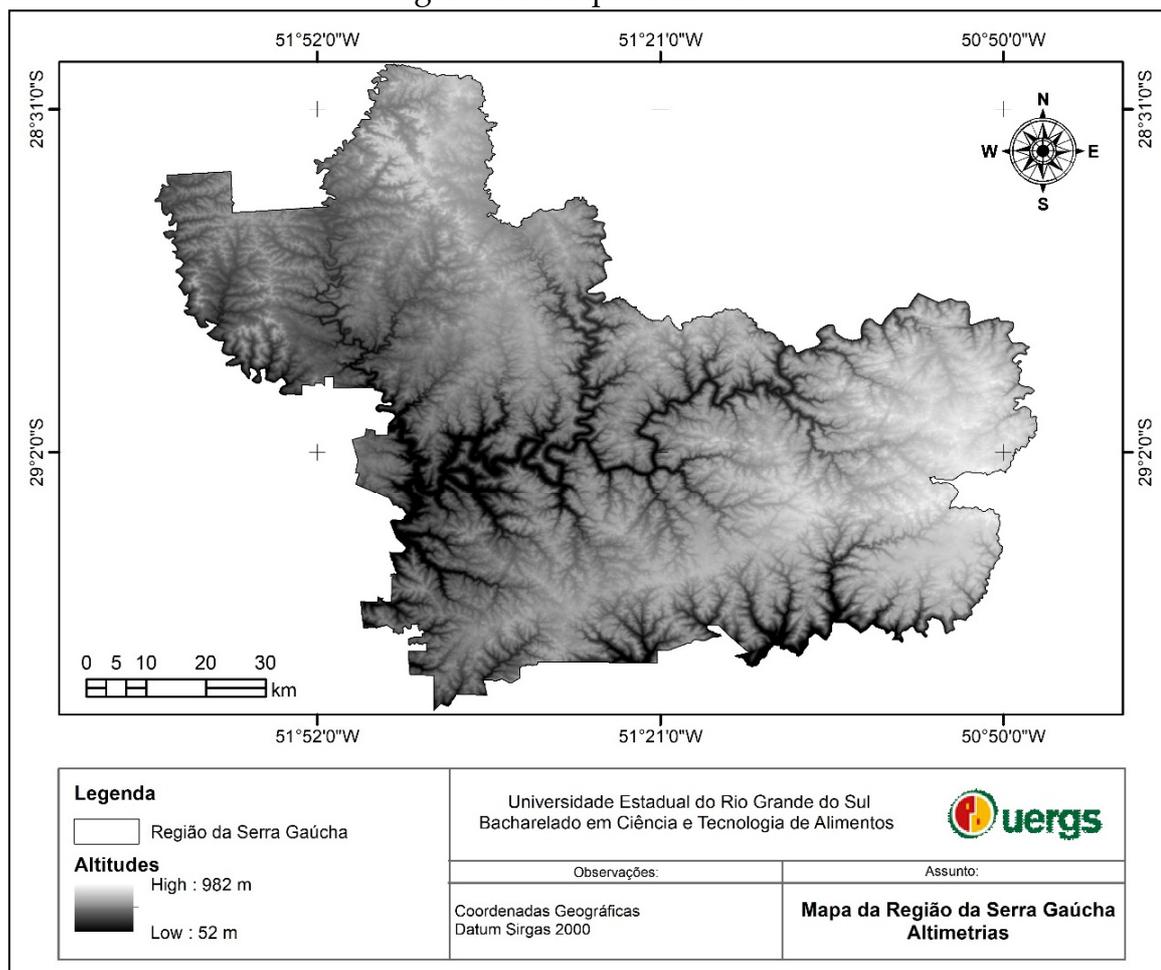
Nesse sentido, a paisagem da Serra Gaúcha impulsiona o potencial turístico com seus vales profundos e declivosos. O estudo da altimetria é importante na análise de formas do relevo, indicando locais que podem ser exploradas as paisagens.

A altitude dentro da região varia, com pontos entre 52 m acima do nível do mar até pontos mais elevados com cotas em 982 m de altitude, conforme ilustrado na figura 4.4, sendo perceptíveis as áreas mais baixas no centro da área, que correspondem a planícies de acumulação e, a Noroeste e Sudeste as áreas de maior elevação altimétrica.

O posicionamento nas porções superiores do relevo do Estado possibilita, em conjunto com as depressões dos vales, onde se encontra a hidrografia, que a visualização se amplie em termos de distâncias entre os diversos núcleos urbanos (MELATI, 2021).

Nesse sentido, Melati (2021) nos traz o aspecto quanto ao início da colonização, onde o território bastante acidentado da região fez com que os caminhos e as estradas rodoviárias e ferroviárias, depois de vencido o desnível, seguissem através dos divisores de água do território ou muito próximos a estes elementos físicos do território.

Figura 4.4: Mapa altimétrico.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

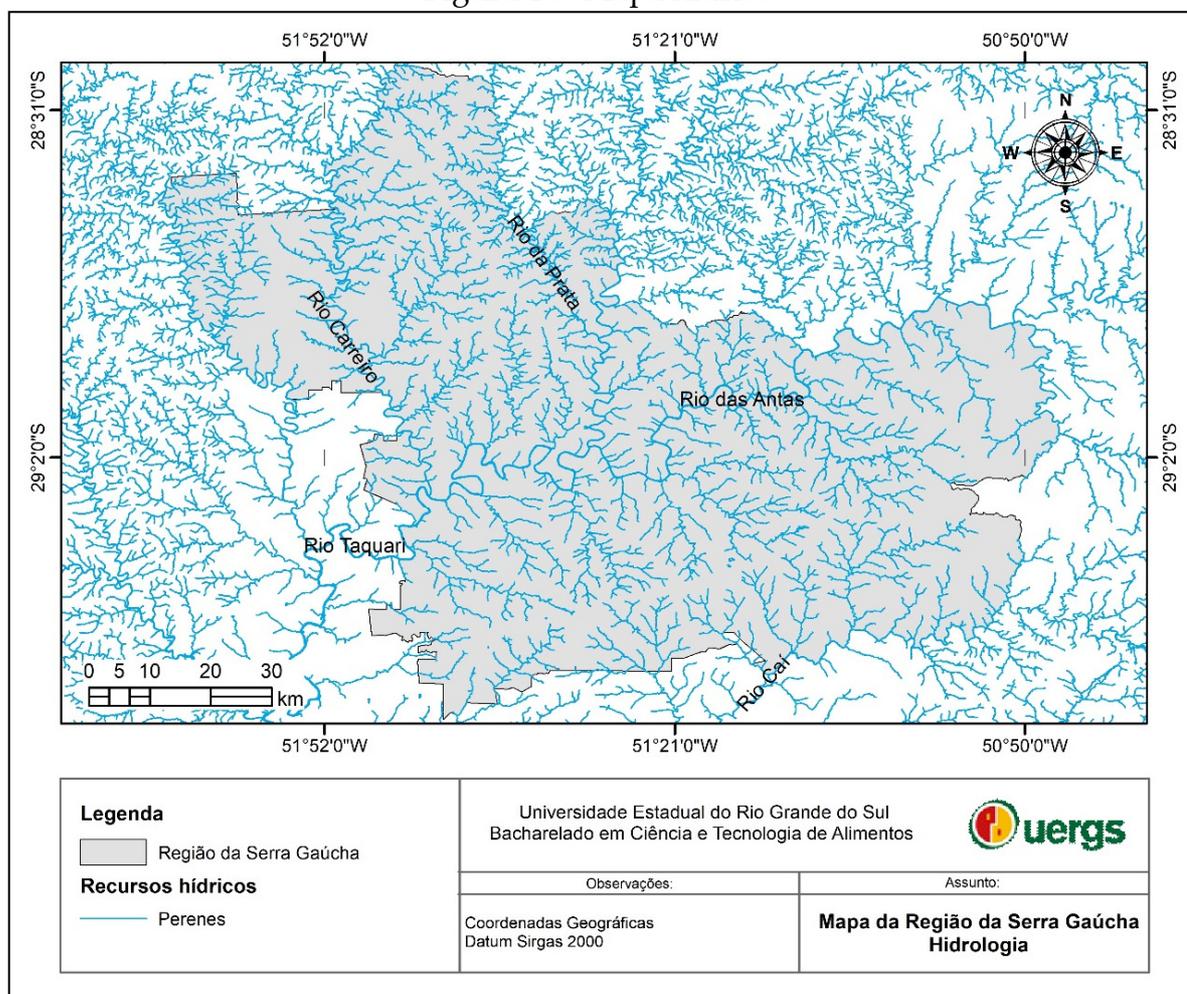
Desta maneira é possível, a partir dos caminhos, vislumbrar de forma panorâmica da região. Tal característica física atual demonstra a simbologia de tais espaços como excepcionais em relação aos demais, seja por motivo de grandiosidade, como, por exemplo, para localização de espaços de culto religioso, ou mesmo por motivação da grande visibilidade possível com a edificação de mirantes em função das características físicas do território regional (MELATI, 2021).

Conforme ilustrado no mapa hídrico (Figura 4.5), podemos perceber que o principal rio é o das Antas, que forma um grande vale no meio da região, escoando para Suldoeste. O potencial turístico, em função dos recursos hídricos, também é grande. Os córregos e canais próximos ao início dos corpos hídricos são definidos

como intermitentes, variando seus regimes de fluxo de água, conforme o regime de precipitação pluvial e proximidade do fluxo subterrâneo.

A cobertura vegetal de determinada região também é um indicador de qualidade ambiental. A vegetação é responsável por manter a purificação do ar, a arborização urbana, o oxigênio disperso, a recarga hídrica em decorrência de toda participação dentro do ciclo hídrico, além da dispersão da matéria orgânica para o solo, mitigação dos impactos erosivos em virtude das raízes das árvores firmarem o solo, abrigo para a fauna e preservação dos recursos hídricos superficiais.

Figura 4.5: Mapa hídrico.



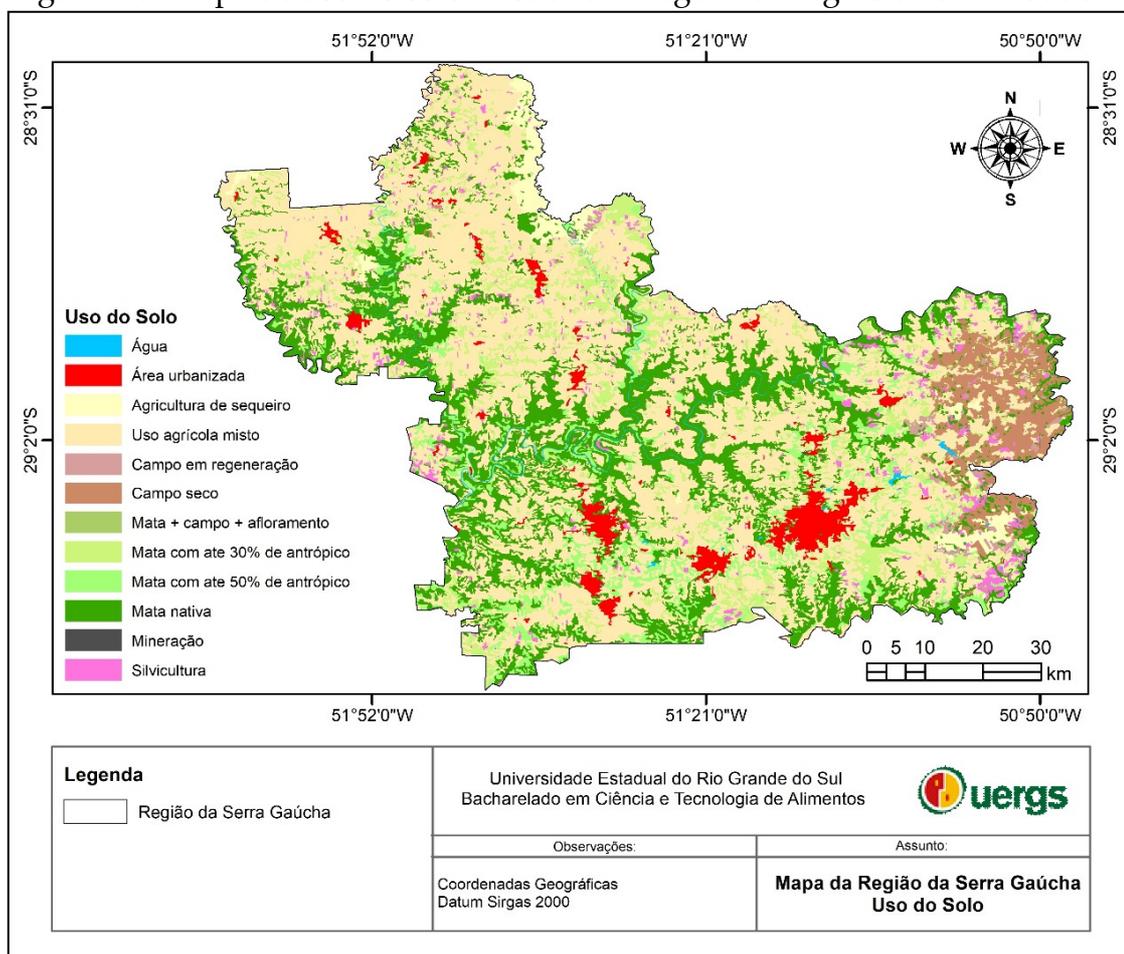
Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Nesse cenário, o mapeamento do uso e de cobertura vegetal do solo se faz imprescindível, para obter informações de caracterização física, paisagística e índices

de preservação ambiental ao longo do território. O potencial paisagístico dessa região, em função da preservação da mata nativa, é significativo (Figura 4.6).

Traçando um perfil em relação a clima, território e turismo, Fernandes (2017), afirma que as condições climáticas e suas interseções com o turismo ocasionam responsabilidades tanto no ambiente natural, quanto no social e que o espaço geográfico constitui o alicerce concreto pelo qual a ação humana se aprimora. É no espaço que as culturas são organizadas e suas relações materializadas nas especificidades de cada território. Daí a importância da complementaridade dos fenômenos clima e turismo, da reconciliação do turista com o ambiente natural e da preocupação de planejar o turismo, combinando os elementos atmosféricos e suas possibilidades de garantir condições favoráveis ou desfavoráveis para o panorama turístico (FERNANDES, 2017).

Figura 4.6: Mapa de uso do solo e cobertura vegetal da região da Serra Gaúcha.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

No inverno, a grande atração é o frio. Com temperaturas abaixo de zero, as paisagens e casas da região quase sempre amanhecem cobertas pelo branco das geadas. Os lagos e as cachoeiras também congelam, e a neve é a estrela mais aguardada pelos visitantes (RIO GRANDE DO SUL, 2014).

Os elementos do mundo natural não são os únicos a guiar os olhos do turista na escolha dos lugares, outros elementos também cumprem este papel, como por exemplo o café colonial (HOBO, 2011). Ele é compreendido como um elemento demarcador da oferta turístico-gastronômica da Serra Gaúcha, considerando os atributos da fartura, da tradição e dos fatores étnicos e identitários (ZOTTIS, 2020).

A abundância ou fartura é um apelo frequente na promoção dos cafés coloniais da Serra Gaúcha, juntamente com referências à tradição e aos fatores étnicos e identitários. O termo colonial remete à ideia de produtos preparados de forma artesanal e característicos de ambientes rurais. Apesar do nome café, pode ser degustado em qualquer hora do dia (ZOTTIS, 2020).

A região tem importância histórico-cultural para os atores sociais envolvidos e proporciona-lhes sentimento de pertencimento. Os diversos setores da sociedade público, privado e comunidades locais têm unido esforços para avançar na autonomia sobre as decisões de interesse regional (TOMAZZONI; SILVA, 2017).

AS MICRO E PEQUENAS CERVEJARIAS DOS MUNICÍPIOS DA SERRA GAÚCHA

O Conselho Regional de Desenvolvimento Econômico e Social da Serra (Corede Serra) se constitui em um fórum de discussão e decisão a respeito de políticas e ações que visam ao desenvolvimento regional. É formado por um conjunto de instituições representativas da sociedade e tem por objetivo a promoção do desenvolvimento regional, harmônico e sustentável, através da integração dos recursos e das ações de governo na região, visando à melhoria da qualidade de vida da população, à distribuição equitativa da riqueza produzida, ao estímulo à

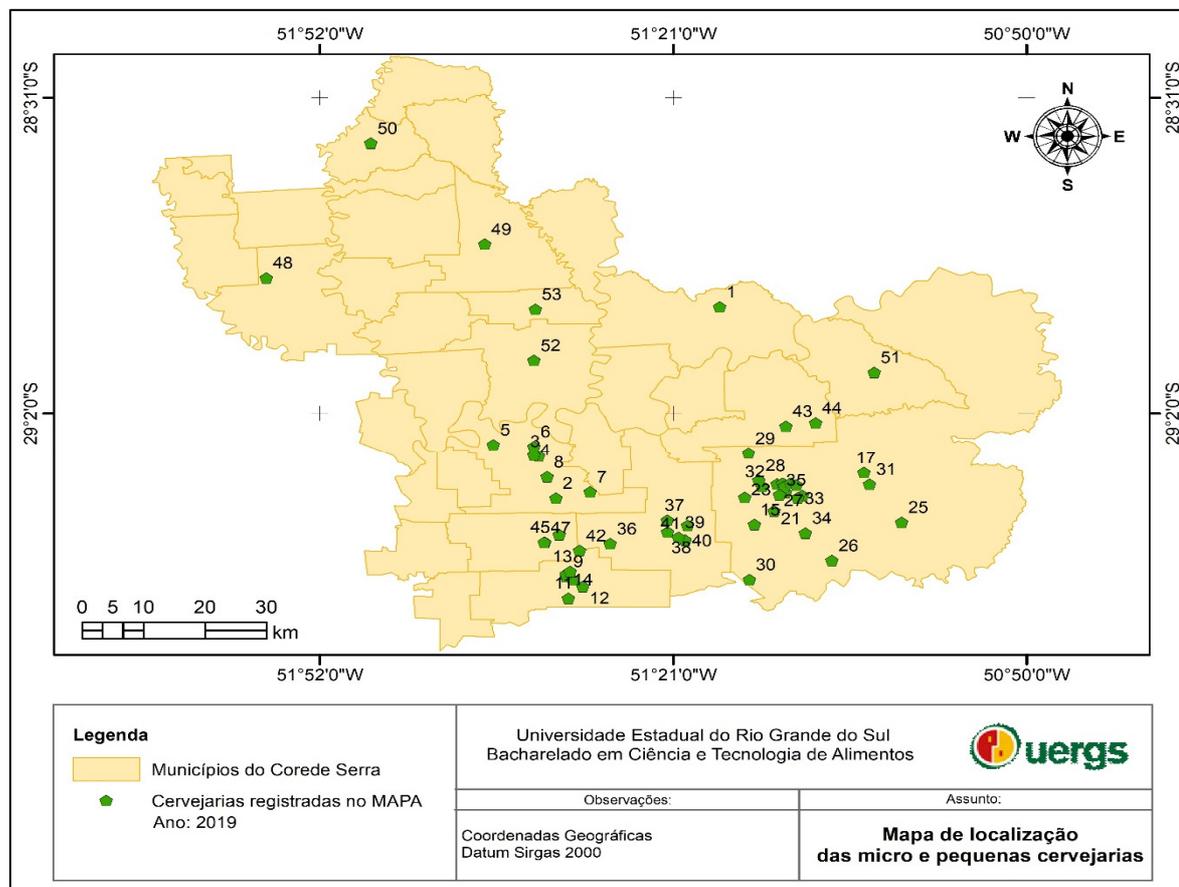
permanência do homem em sua região e à preservação e recuperação do meio ambiente (COREDE SERRA, 2022).

O Corede Serra apresenta uma população de cerca de 972.003 habitantes em 2020, e uma área de 6.968,2 km² (FEE, 2020). A Serra Gaúcha é uma região com enorme espírito empreendedor, tendo em vista que empreender é colocar em prática a idealização de um sonho, de uma vontade, de um novo negócio (MECCA *et al.*, 2015).

Mediante este cenário, foram identificadas 53 cervejarias artesanais existentes em 13 diferentes municípios pertencentes à Serra Gaúcha, no ano de 2019, conforme descrito nas figuras 4.7 e 4.8. Verificamos que o município de Caxias do Sul desponta em quantidade de cervejarias registradas no MAPA-SIPOV/DDA/SFA-RS.

Aspecto como o da imigração, principalmente italiana, na região da Serra Gaúcha reitera nela a representatividade do empreendedorismo e justifica a preponderância da concentração de cervejarias na Serra Gaúcha e no município de Caxias do Sul, que remete à concentração comercial e à hierarquia econômica/industrial que está consolidada neste município perante os demais (DUARTE *et al.*, 2020).

Figura 4.7: Mapa de localização das micro e pequenas cervejarias – ano 2019.



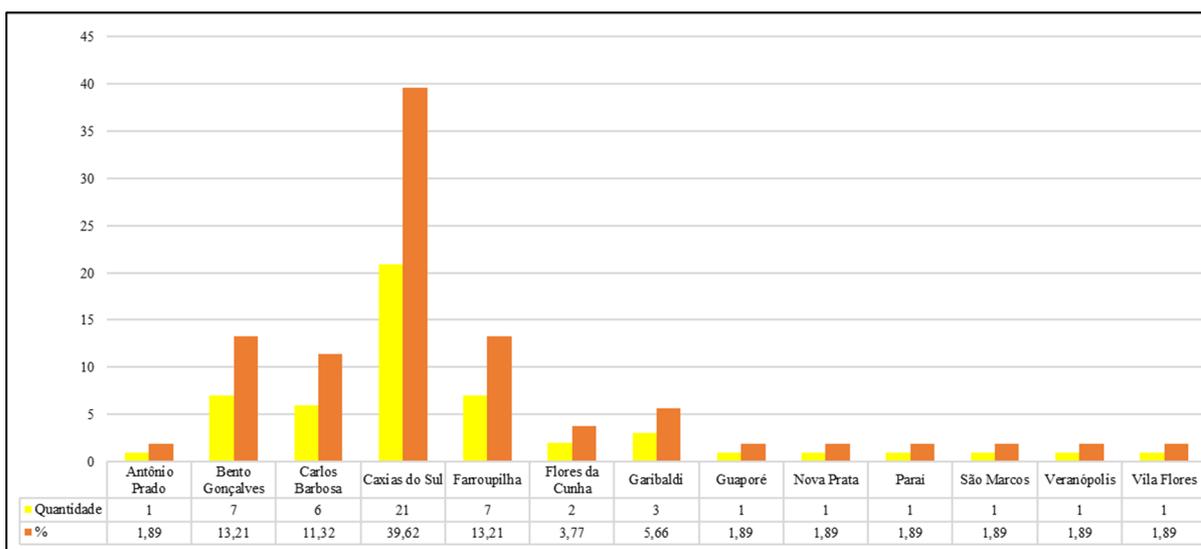
Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2020) - Relação das cervejarias registradas no MAPA - SIPOV/DDA/SFA-RS – ano 2019.

A Serra Gaúcha soube aproveitar um cenário que se apresentava propício para a criação das cervejarias artesanais, tendo como base o vínculo de marcas consolidadas na região, que agregaram valor e aumento de lucratividade a partir de uma estrutura pré-existente, que foi adaptada para a produção cervejeira. Assim, demonstra enorme potencial criativo e empreendedor ao iniciar seu ciclo no mercado cervejeiro artesanal, com muito potencial a ser desenvolvido.

As cervejas artesanais requerem maior cuidado na sua produção, pois são desenvolvidas com o foco em qualidade e diferenciação, necessitando de meticulosidade, enquanto as cervejas industrializadas têm por objetivo a produção em grande escala com grandes maquinários (SEBRAE, 2016).

Para produzir uma cerveja artesanal, é preciso definir um estilo, criar uma receita, selecionar os ingredientes, moer o malte, mosturar, clarificar, ferver, resfriar, fermentar, maturar e envasar. Ou seja, o processo geral é comum a todos os fabricantes. O que diferencia um produto do outro é basicamente o tipo de ingredientes selecionados (SEBRAE, 2016).

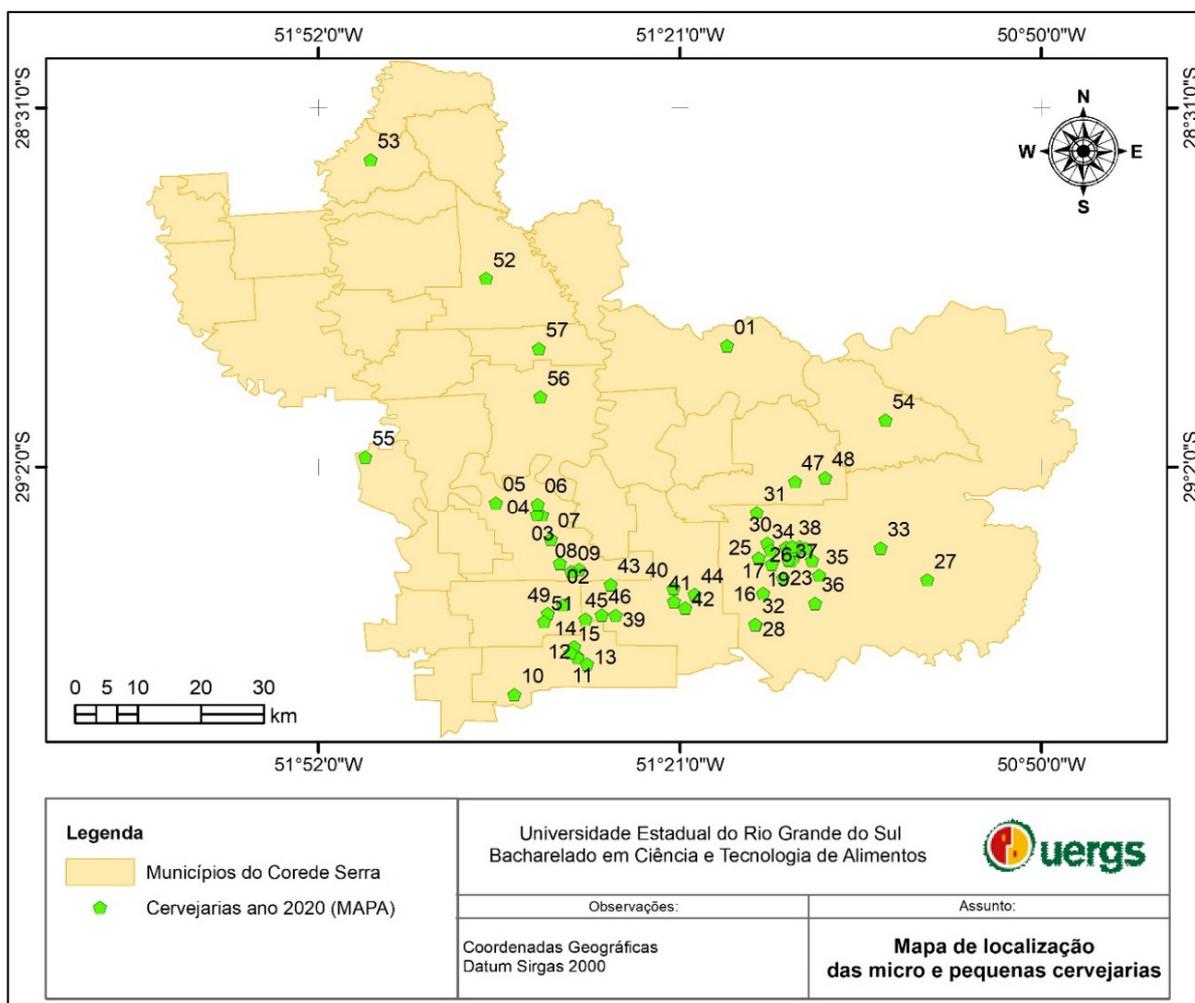
Figura 4.8: Cervejarias artesanais por município no Corede Serra – ano 2019.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2020) - Relação das cervejarias registradas no MAPA - SIPOV/DDA/SFA-RS – ano 2019.

Para o ano de 2020, o município de Guaporé abriu a sua primeira cervejaria artesanal e o município de São Valentim do Sul fechou a sua cervejaria. Assim, foram identificadas 57 cervejarias existentes em 13 diferentes municípios pertencentes à Serra Gaúcha, conforme descrito nas figuras 4.9 e 4.10. Tivemos um incremento de 4 cervejarias entre 2019 e 2020. Para o ano de 2021, os dados ainda não foram disponibilizados pelo MAPA - SIPOV/DDA/SFA-RS. O município de Caxias do Sul continua sendo o que possui a maior quantidade, aumentou para 23 cervejarias registradas. Bento Gonçalves e Farroupilha, aumentaram para 8 registradas.

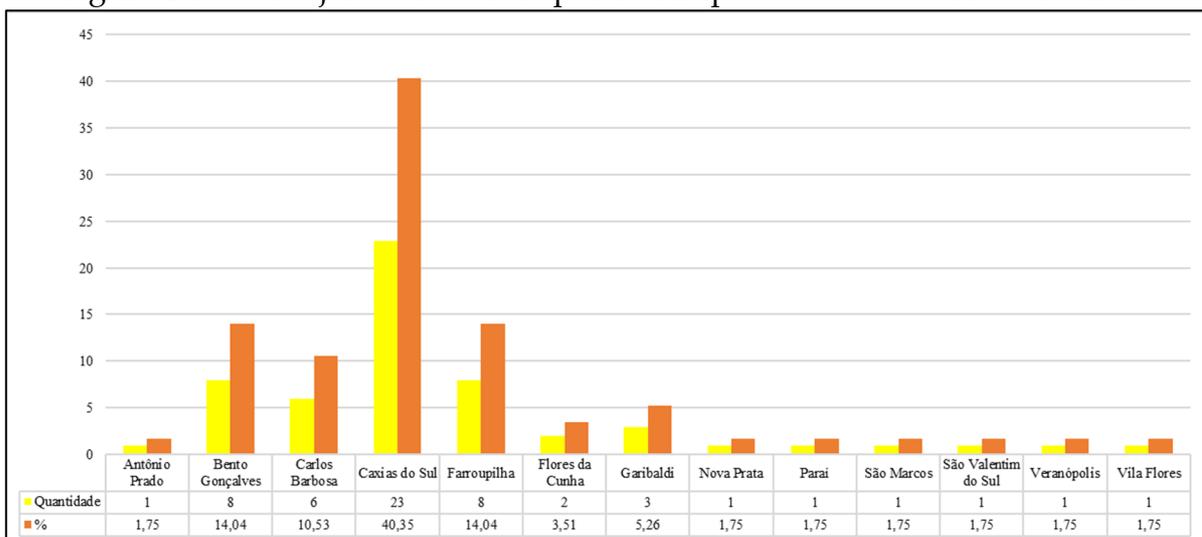
Figura 4.9: Mapa de localização das micro e pequenas cervejarias – ano 2020.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022) - Relação das cervejarias registradas no MAPA - SIPOV/DDA/SFA-RS – ano 2020.

O caráter histórico da Serra Gaúcha é imperativo no que diz respeito à caracterização visual das cervejarias, desde a arquitetura rústica e afetiva presente nas fábricas, até a versatilidade de produtos feitos a partir das cervejas artesanais, além disso a produção em pequena escala traz consigo um caráter de exclusividade, condiciona um valor agregado à cerveja, promovendo maior lucratividade em relação à produção de cervejas comerciais.

Figura 4.10: Cervejarias artesanais por município no Corede Serra – ano 2020.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022) - Relação das cervejarias registradas no MAPA - SIPOV/DDA/SFA-RS – ano 2020.

Conforme descrito por Pinto (2018), dentre as ferramentas turísticas que definem o caráter simbólico de um evento com a cultura cervejeira estão os souvenirs, que possuem um significado atrelado ao fator de identidade e pertencimento social, construindo uma relação direta com o turismo. Este conceito reforça para a rede artesanal cervejeira uma definição própria sobre ela, o que a torna especial e diferenciada. Ter qualidade implica uma série de características na produção que acaba convertendo o produto cervejeiro artesanal em um bem com significados próprios, desenvolvendo uma cerveja com “qualidade artesanal” (GEWEHR, 2019).

Segundo Luz (2020), a falta de uma interferência sobre a escolha e o consumo sendo decorrentes de um desejo, impactam na relação do consumidor com a marca, onde o consumidor tende a adquirir o produto que mais lhe agrada, diminuindo a importância da dominância da marca no mercado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado cervejeiro da Serra Gaúcha está em franca expansão, contribuindo para o desenvolvimento da região e ao mesmo tempo fortalecendo a tradição de empreendedorismo e incorporando técnicas que aproximam o consumidor local de novas realidades, seja no sabor ou na arte da produção da cerveja artesanal.

A indústria de cerveja movimenta uma rede que envolve desde a pesquisa, agricultura, industrialização, logística até a entrega do produto no varejo, e está diretamente conectada com o progresso e o desenvolvimento do País. Essa transformação de toda uma indústria não é importante apenas para pessoas e pesquisadores interessados em cerveja, mas também para aqueles interessados no que determina o artesanal, cultural e simbólico.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi/é financiado pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) e contou/conta com bolsa de pesquisa Inicie da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG), Fapergs e CNPq nos anos de 2020, 2021 e 2022/2023.

REFERÊNCIAS

BONHO, F. T.; *et al.* **A gestão das atividades turísticas do Caminhos de Pedra como fator de desenvolvimento local.** In: Congresso Internacional, 1.; Seminário Nacional De Desenvolvimento Regional: Migrações e Mobilidade, 3., 2021, Taquara. **Anais...** Taquara, RS: Ed. FACCAT, 2021. p. 1-15.

CALDAS, Liliane da Cruz; SCHWANZ, Angélica Kohls. Turismo de base comunitária como estratégia para o desenvolvimento regional e valorização do patrimônio cultural. X Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional. **Anais...** Evento Online, Santa Cruz do Sul / RS, 2021. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/21226/0>. Acesso em: 21 mar. 2022.

COPE, S. **Small Batch**: Pickles, Cheese, Chocolate, Spirits, and the Return of Artisanal Foods. Lanham, MD: Rowman & Littlefield Studies in Food and Gastronomy. 2014.

COREDE SERRA. **O Conselho Regional de Desenvolvimento Econômico e Social da Serra** – quem somos. Disponível em: <https://coredeserra.org.br/pagina/quem-somos>. Acesso em: 23 set. 2022.

CRUZ, F. T. Agricultura familiar, processamento de alimentos e avanços e retrocessos na regulamentação de alimentos tradicionais e artesanais. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 58, n. 2, 2020.

DUARTE, Tiaraju Salini; LOURENÇO, William Martins; FONTANA, Guilherme. Origem, Ascensão e Decadência das Cervejarias no Estado do Rio Grande do Sul: Um Recorte Espaço-Temporal do Século XIX e XX. **Caminhos de Geografia**, v. 21, n. 73, p. 368–379-368–379, 2020.

FEE - Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser. **Corede Serra**. 2020. Disponível em: <https://arquivofee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/coredes/detalhe/?corede=Serra>. Acesso em: 23 set. 2022.

FERNANDES, Alisson Silva. **Relação clima-turismo: um contributo para o planejamento de destinos turísticos**. 2017. 126 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Turismo) — Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

FREITAS, C. F. **Edelbrau investe em complexo de turismo cervejeiro na Serra Gaúcha**. 22/07/2020. Disponível em: <https://catalisi.com.br/edelbrau-investe-em-complexo-de-turismo-cervejeiro-na-serra-gaucha/>. Acesso em: 23 set. 2022.

GEWEHR, B. **Qualidade Lupulada: O Significado de Artesanal na Rede Cervejeira Gaúcha**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural. 2019.

HOBO, Fernanda Etsumi. **Viajando por paisagens naturais - a espeleologia como experiência turística**. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

LIMA, Renata de Cavalcanti. **A Revolução Artesanal: Da transformação sociocultural a novos paradigmas econômicos**. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa. Junho de 2021.

LUZ, Maurício Wamms da. **Um Brinde a Cerveja Artesanal: A Relação da Cervejaria Stier Bier com o Desenvolvimento Socioeconômico de Igrejinha/RS**. Dissertação

(Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional. Faculdades Integradas de Taquara – FACCAT. Taquara, 2020.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário da Cerveja 2020**. 2021. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/wp-content/uploads/2021/04/anuariocerveja2.pdf. Acesso em: 24 fev. 2022.

MARCUSSO, Eduardo Fernandes. **As microcervejarias no Brasil atual: Sustentabilidade e Territorialidade**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Sustentabilidade na Gestão Ambiental da Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba-SP. 2015.

MECCA, Marlei Salete; LIBARDI, Mariana; ECKERT, Alex. Viabilidade econômico-financeira para abertura de microcervejaria em roteiro turístico da Serra Gaúcha. **REN-Revista Escola de Negócios**, v. 2, n. 2 jul/dez, p. 131-157, 2015.

MELATI, André. **Valor paisagístico da rede urbana da Serra Gaúcha: ocupação das cumeadas e a relação visual entre as cidades**. EUT Edizioni Università di Trieste, Trieste, 2021, pp. 300-319. Disponível em: <https://www.openstarts.units.it/handle/10077/31974?mode=full>. Acesso em: 23 set. 2022.

MORAES, Morgana Pizzi. **Percepção de moradores em uma localidade turística: uma análise de dois roteiros turísticos em Bento Gonçalves-RS-Brasil**. Dissertação de mestrado. Universidade de Caxias Do Sul - Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação Em Turismo e Hospitalidade. Caxias do Sul, 2021.

OCEJO, R. E. **Masters of Craft: Old Jobs in the New Urban Economy**. Princeton, NJ: Princeton University Press. 2017.

PINTO, F. C. B. **Turismo e Cerveja – Uma Análise das Representações Culturais Cervejeiras Em Pinhais/PR**. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/62999>. Acesso em: 23 set. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BENTO GONÇALVES. **Turismo**. Sem indicação de data. Disponível em: <https://bento.tur.br/sobre-o-turismo/>. Acesso em: 27 mar. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FARROUPILHA. **Turismo**. Disponível em: <http://farroupilha.rs.gov.br>. Acesso em: 16 abr. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA TEREZA. **Turismo**. Disponível em: <https://www.santatereza.rs.gov.br>. Acesso em: 24 abr. 2022.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UNIÃO DA SERRA. **Atrativos Turísticos**. Disponível em: <https://www.uniaodaserra.rs.gov.br>. Acesso em: 01 mai. 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Plano Regional do Turismo da Região dos Campos de Cima da Serra**. 03 de fevereiro de 2014. Disponível em: <https://cultura.rs.gov.br/upload/arquivos/carga20180652/28095209-planejamento-campos-de-cima-da-serra.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.

SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Como montar uma microcervejaria**. 2016. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-uma-microcervejaria,8f387a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>. Acesso em: 23 set. 2022.

SENNETT, R. **The Craftsman**. London: Allen Lane. 2008.326p.

THURNELL-READ, Thomas. A thirst for the authentic: craft drinks producers and the narration of authenticity. **The British Journal of Sociology**. 70: 1448-1468, 2019. Doi: <https://doi.org/10.1111/1468-4446.12634>.

TOMAZZONI, Edegar Luis; SILVA, Alexia Alves. A Importância de Nova Petrópolis Como Destino Turístico-Cultural no Contexto da Região das Hortênsias (Serra Gaúcha, RS). Universidade de São Paulo - USP; **Fênix – Revista de História e Estudos Culturais**; Janeiro-Junho - Vol.14 / Ano XIV. Nº 1, 2017. Disponível em: <https://revistafenix.emnuvens.com.br/revistafenix/article/view/530/503>. Acesso em: 23 set. 2022.

ZOTTIS, Alexandra Marcella. **Memória cultural e gastronomia: do café colonial à invenção do imaginário turístico Serra Gaúcha**. 2020. Tese (Doutorado em Memória Social e Bens Culturais) - Universidade La Salle, Canoas, 2020. Disponível em: <http://dspace.unilasalle.edu.br/bitstream/11690/1425/1/amzottis.pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.

CAPÍTULO 5

PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL COM COLÁGENO: UMA EXPERIÊNCIA COM PRAZER, SAÚDE E BELEZA

Suzana Dambrós

Eléia Righi

Bruna Bento Drawanz

Betina Magalhães Bitencourt



RESUMO

Tendo em vista a potencialidade de produção de lúpulo gaúcho e sua viabilidade econômica, apresenta-se neste capítulo uma possibilidade de seu uso na elaboração de uma cerveja artesanal, que engloba experiências de prazer, saúde e beleza mediadas pelo consumo de uma única bebida. A utilização de colágeno hidrolisado nas cervejas artesanais pode proporcionar este conjunto de possibilidades, sendo o processo de fabricação mais refinado, baseado em matérias-primas nobres e selecionadas. Nesse sentido, o objetivo geral do trabalho apresentado neste capítulo foi de inovar na produção de cervejas artesanais com lúpulo gaúcho utilizando colágeno hidrolisado. Os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho foram: a definição de duas receitas para a produção de cervejas com colágeno, análise dos parâmetros físico-químicos e análise sensorial. As análises físico-químicas foram ao encontro dos padrões apontados pela literatura, os parâmetros IBU e ABV mostraram-se de acordo com indicado pelo *Beer Style Guidelines*, nos dois estilos produzidos, Belgian Dubbel e Crean Ale 1C. A cerveja mais aceita pelo público estudado foi a Belgian Dubbel. Com o estudo foi possível produzir e avaliar a aceitação do público das cervejas nesta proposta que alinha o uso do lúpulo gaúcho a um produto inovador no ramo das cervejas artesanais.

Palavras-chave: tecnologia; lúpulo local; artesanal; inovação.

ABSTRACT

Considering the potential of hop production in Rio Grande do Sul and its economic viability, this chapter presents a possibility of its use in the elaboration of a craft beer, which encompasses experiences of pleasure, health and beauty mediated by the consumption of a single drink. The use of hydrolyzed collagen in craft beers can provide this set of possibilities, being the most refined manufacturing process, based on noble and selected raw materials. In this sense, the general objective of the work presented in this chapter was to innovate in the production of artisanal beers with hops from Rio Grande do Sul using hydrolyzed collagen. The methodological procedures adopted in this work were: the definition of two recipes to produce collagen beers, analysis of physical-chemical parameters and sensory analysis. The physical chemical analyzes met the standards indicated by the literature, the IBU and ABV parameters were in accordance with those indicated by the Beer Style Guidelines, in the two styles produced, Belgian Dubbel and Crean Ale 1C. The beer most accepted by the public studied was the Belgian Dubbel. With the study, it was possible to produce and evaluate the public acceptance of beers in this proposal that aligns the use of hops from Rio Grande do Sul to an innovative product in the field of craft beers.

Keywords: technology; place hops; handmade; innovation.

RESUMEN

Considerando el potencial de producción de lúpulo en Rio Grande do Sul y su viabilidad económica, este capítulo presenta una posibilidad de su uso en la

elaboración de una cerveza artesanal, que engloba experiencias de placer, salud y belleza mediadas por el consumo de una sola bebida. El uso de colágeno hidrolizado en cervezas artesanales puede brindar este conjunto de posibilidades, siendo el proceso de fabricación más refinado, basado en materias primas nobles y seleccionadas. En ese sentido, el objetivo general del trabajo presentado en este capítulo fue innovar en la producción de cervezas artesanales con lúpulo de Rio Grande do Sul utilizando colágeno hidrolizado. Los procedimientos metodológicos adoptados en este trabajo fueron: la definición de dos recetas para la elaboración de cervezas de colágeno, análisis de parámetros físico-químicos y análisis sensorial. Los análisis físico-químicos cumplieron con los estándares indicados por la literatura, los parámetros IBU y ABV estuvieron de acuerdo con lo indicado por las Beer Style Guidelines, en los dos estilos producidos, Belga Dubbel y Crean Ale 1C. La cerveza más aceptada por el público estudiado fue la Belga Dubbel. Con el estudio, fue posible producir y evaluar la aceptación del público de las cervezas en esta propuesta que alinea el uso de lúpulo de Rio Grande do Sul a un producto innovador en el campo de las cervezas artesanales.

Palabras clave: tecnología; lúpulos locales; hecho a mano; innovación.

INTRODUÇÃO

O lúpulo é um dos principais ingredientes das cervejas que é uma das bebidas mais consumidas no mundo, constituída basicamente de malte, lúpulo, fermento e água. O ramo das cervejas artesanais tem apresentado grande crescimento nos últimos anos, o que é bem positivo, já que a proposta é trazer cervejas com alta qualidade, apresentando novas combinações para a obtenção de diferentes tipos de cerveja dentro de seus vários estilos.

Conforme informações do MAPA (2021), no ano de 2020 alcançou-se a marca de 1.3831 cervejarias registradas, assim como o ano de 2020 é o primeiro ano que todas as Unidades da Federação – UF - possuem uma cervejaria, com a abertura da primeira cervejaria do Acre. Também em 2020 foram registradas 204 novas cervejarias e outras 30 cancelaram seus registros o que representa um aumento de 174 cervejarias e 14,4% em relação ao ano anterior. O Estado do Rio Grande do Sul, desponta no número de cervejarias registradas.

Os produtores de cervejas artesanais são sujeitos capazes tanto de resgatar as tradições cervejeiras, que foram deixadas de lado pelas grandes indústrias, como também de inovar, apostando na combinação de ingredientes e insumos inusitados, tendo em vista a qualidade do produto e uma mudança nos hábitos de consumo das pessoas (GIORGI, 2016).

O controle de qualidade, desde a brasagem até o envasamento, permite garantir um produto de sabor agradável e em condições de satisfazer as exigências do consumidor (ZUPPARDO, 2010). Esse controle de qualidade é composto por três tipos de análises: físico-químicas, microbiológicas e sensoriais (ROSA; AFONSO, 2015).

O que caracteriza uma cerveja artesanal é o seu tratamento na busca de qualidade superior e um alto valor agregado. Em geral, são cervejas que utilizam receitas ou processos de fabricação diferentes das de fabricação em larga escala. Assim, pertencem a um nicho de mercado, destinado a consumidores que procuram por um produto diferenciado e confeccionado de uma maneira “artesanal” (DRAGO, 2019).

Cervejeiros artesanais focam na diferenciação e na inovação. Além disso, são capazes de interpretar estilos históricos com inovações únicas e desenvolvem fórmulas exclusivas que não têm precedentes. Assim, os principais fatores de diferenciação entre as cervejas artesanais e outras cervejas tradicionais são os estilos de cerveja, que podem conferir melhor aroma e sabor à bebida (KLEBAN; NICKERSON, 2012; DRAGO, 2019).

Nesse sentido, buscou-se um ingrediente que diferenciasse uma nova formulação de cerveja artesanal. Estudos demonstram que a ingestão de colágeno hidrolisado estimula a produção de colágeno pelos fibroblastos e retarda o envelhecimento da pele, reduzindo as mudanças relacionadas à matriz extracelular durante o envelhecimento por estimular o processo anabólico na pele, melhorando sua elasticidade e firmeza. O colágeno também atua na prevenção de doenças, como artrite reumatoide, esclerose sistêmica progressiva e lúpus eritematoso, e é

responsável também pela cicatrização e/ou regeneração em caso de corte ou cirurgia, auxilia na hidratação do corpo, fortalecimento das unhas, cabelos e articulações (GERMANO *et al.*, 2016).

O colágeno hidrolisado apresenta efeito antioxidante e antienvhecimento. Promove a inibição da atividade da polifenoloxidase (agindo como um antioxidante), diminuindo, portanto, a produção de lipofuscina, um pigmento marrom característico do envelhecimento. Assim, o colágeno hidrolisado pode ser utilizado em alimentos funcionais, cosméticos, nutracêuticos e para outros fins da saúde (GERMANO *et al.*, 2016).

O colágeno, portanto, é um ingrediente com características funcionais e, devido a deficiência de colágeno no início da fase adulta, houve um aumento no interesse pela aplicação industrial de colágeno em suplementos alimentares, em produtos alimentícios e em cosméticos. A deficiência de colágeno no organismo denomina-se colagenoses, acarretando alguns problemas como má formação óssea, rigidez muscular, problemas com o crescimento, inflamação nas juntas musculares, doenças cutâneas, entre outros. A dose recomendada desta proteína é de cerca de 10g ao dia (FERREIRA *et al.*, 2018).

A “gourmetização” da produção e consumo de cervejas artesanais somou-se à abertura dessas modernas microcervejarias e choperias no País, que ampliou as opções de estilos e propôs aos consumidores uma relação diferenciada com as cervejas. As cervejarias artesanais, ou “homebrewers”, ganharam espaço em confrarias, associações e em um importante número de estabelecimentos de cervejas especiais, além de eventos, cursos de formação de *sommeliers* etc., o que promoveu a valorização da bebida nos diversos aspectos: histórico, cultural, nutritivo, dentre outros, distinguindo o produto artesanal do massificado (GIORGI, 2016; MORADO, 2016; DRAGO, 2019).

Isso posto, os cervejeiros caseiros e as microcervejarias destacam-se por criar um movimento de produção em pequena escala, com foco em sabores diferenciados,

com insumos de qualidade e para consumo local, o que cria uma conexão maior com o consumidor final (SPINDLER, 2019).

Diante desse contexto, a inovação na produção cervejeira artesanal demonstra ter um grande potencial de crescimento. A utilização de colágeno hidrolisado pode ser percebida como uma experiência que alinha prazer, saúde e beleza, sendo o processo de fabricação mais refinado, baseado em matérias-primas nobres e selecionadas. Assim, o objetivo desse estudo foi inovar na proposta da produção de cerveja artesanal, utilizando colágeno hidrolisado nos estilos Belgian Dubbel e Crean Ale 1C.

METODOLOGIA

Para a produção de ambos os estilos (Belgian Dubbel e Crean Ale 1C) foram utilizados os mesmos equipamentos e executados os mesmos procedimentos, variando entre as formulações os insumos utilizados.

EQUIPAMENTOS E PROCEDIMENTOS

Os equipamentos utilizados foram: um kit (panela, filtro de pano e fermentador com *Airlock*) para fazer cerveja artesanal 5 litros, balança 0-10 kg, para pesar o lúpulo e açúcar, colher de inox, prato pequeno de porcelana para pesar os ingredientes, escumadeira de inox para *mash out*, garrafas de plástico de 1 litro cada para envasar a cerveja com suas tampas e termômetro 0-100°C para manter a temperatura correta no processo de fabricação das cervejas.

Os lúpulos frescos utilizados foram cultivados no município de Mata/RS. Os maltes moídos, o fermento do gênero *Saccharomyces*, o açúcar, a água mineral, o colágeno e o álcool 70% para sanitização dos equipamentos foram adquiridos comercialmente.

O processo de fabricação das cervejas Belgian Dubbel e do estilo Crean Ale 1C inicia com a sanitização da panela com álcool 70%, para evitar a contaminação com bactérias, para começar a mostura (Figura 5.1), sacarificação, aquecimento da água mineral a 68°C, em seguida insere-se os maltes e deixa-se por 60 minutos mexendo a mistura com colher de inox e em uma temperatura de 68°C. Após faz-se a lavagem dos grãos em uma bacia de inox.

Figura 5.1: Organização da mostura.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Após a lavagem, faz-se o *mash-out* por 10 min, aumentando a temperatura a 76°C e realizando a recirculação do mosto, tirando com um copo ou uma garrafa e jogando por cima de novo e mexendo com uma colher grande ou escumadeira, para abrir mais o mosto e clarificar mais a mistura.

Depois, faz-se à fervura ou cozimento por 60 min; coloca-se no início da fervura as primeiras 4 gr. de Lúpulo Comet, e, faltando 10 min para terminar a fervura, coloca-se as outras 4 gr. do Lúpulo Comet. Quando se coloca o lúpulo mais perto do fim da fervura, mais sabor de amargor tem a cerveja (Figura 5.2).

Posteriormente, faz-se a reidratação do fermento seco em 100 ml de água estéril (fervida) a 30°C - 35°C, em repouso por 15 min. Depois mistura-se levemente o

fermento, certificando de que toda a levedura estava suspensa, deixa-se repousar por mais 5 min.

Figura 5.2: Fervura.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Foi realizado o ajuste da temperatura da solução à do mosto, esta temperatura não deve ter uma diferença superior a 10°C da temperatura de fermentação;

- Após, fez-se a sanitização do fermentador e dos outros equipamentos com álcool 70%, esfriou-se o mosto a 29°C , colocou-se no fermentador e acrescentou-se o fermento hidratado, tampando o fermentador e colocando o *Airlock* com álcool 70% até a marca indicada. Deixou-se por 5 dias fora da geladeira, temperatura primária de fermentação 19°C , temperatura secundária de fermentação subir 1°C por dia até 23°C e depois colocou-se por mais 5 dias na geladeira a 0°C para clarificação e maturação;

- Após os dias de fermentação, sanitizou-se o prato pequeno de porcelana e a colher de inox para pesar os ingredientes. Para o envase foram selecionadas 4 garrafas e foram realizados os testes:

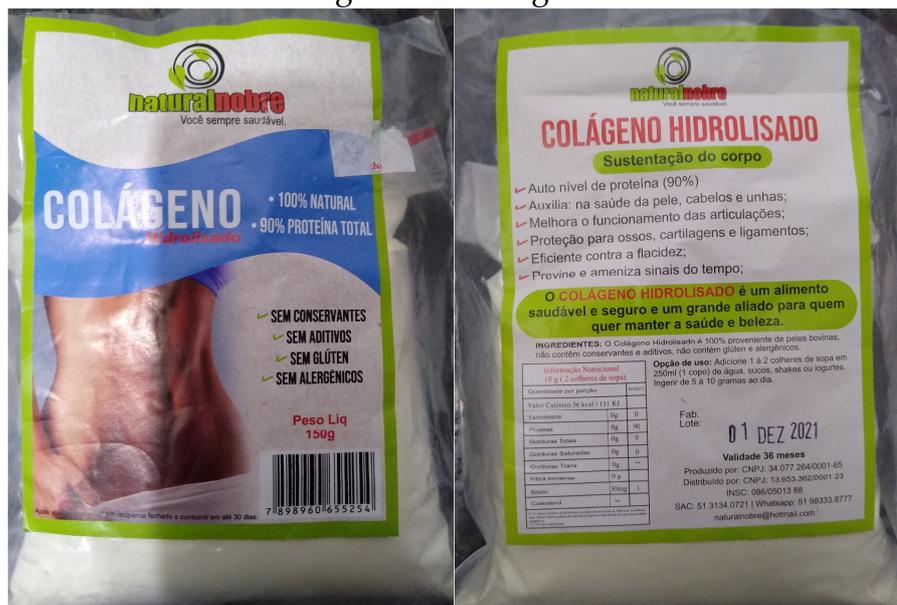
- Na 1ª garrafa colocou-se 6,5 gr. de açúcar, sem colágeno;
- Na 2ª garrafa com 6,5 gr. de açúcar e 3 gr. de colágeno;
- Na 3ª garrafa com 6,5 gr. de açúcar e 4 gr. de colágeno,

- Na 4ª garrafa com 6,5 gr. de açúcar e 5 gr. de colágeno;

Todas as garrafas foram mantidas à temperatura ambiente por 10 dias.

O Colágeno hidrolisado usado nas duas receitas foi da marca Naturalnobre (Figura 5.3).

Figura 5.3: Colágeno.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os testes do estilo Belgian Dubbel foram iniciados no mês de agosto/2021 e o estilo Crean Ale 1C em abril/2022.

Receita para produzir o estilo Belgian Dubbel:

- Malte Pilsen Agraria: 0,5 kg;
- Malte Vienna Weyermann: 0,75 kg;
- Malte Special W: 0,125 kg;
- Malte Carawheat: 0,125 kg;
- Lúpulo Comet e Zeus (60min): 4 gramas;
- Lúpulo Comet e Zeus (10min): 4 gramas;
- Fermento T-58: 1 envelope;
- Água Mineral 5 litros;

- Colágeno Naturalnobre, com as quantidades de 3 gramas, 4 gramas, 5 gramas por litro de cerveja;
- 04 porções de açúcar refinado com 6,5 gramas por litro de cerveja;
- 04 garrafas pet marrom escuro para envase.

A segunda receita escolhida para produzir foi o estilo Crean Ale 1C, descrita a seguir:

- Malte Pilsen Agraria: 1,150 kg;
- Lúpulo Zeus (60min): 2 gramas;
- Lúpulo Zeus (10min): 2 gramas;
- Fermento US-05: 1 envelope;
- Água Mineral 5 litros;
- Colágeno Naturalnobre, nas quantidades de 3 gramas, 4 gramas, 5 gramas por litro de cerveja;
- 4 porções de açúcar refinado, com 6,5 gramas por litro de cerveja;
- 4 garrafas Pet marrom escuro para envase.

O processo de fabricação e o envase do estilo Crean Ale 1C seguiram as mesmas etapas da cerveja Belgian Dubbel, e foram usados os mesmos equipamentos com os mesmos cuidados com sanitização.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS CERVEJAS ARTESANAIS

Os parâmetros físico-químicos levaram em consideração a Instrução Normativa nº 65, de 10 de dezembro de 2019 (BRASIL, 2019). Bem como os protocolos experimentais descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

ANÁLISE SENSORIAL

Foi aplicado um questionário para avaliar sensorialmente as cervejas produzidas de acordo com testes de aceitação, organizado em 4 blocos de perguntas

fechadas. O questionário foi apresentado aos participantes como também o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), devidamente autorizado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UERGS. O projeto e os documentos aprovados estão registrados sob número CAAE: 56814022.6.0000.8091 e número do parecer: 5.419.880.

Após, foram organizadas tabelas de contingência ou tabela de frequência de dupla entrada. Foi utilizado o mesmo método para um teste de homogeneidade, pelo qual se testou a afirmativa de que diferentes populações têm as mesmas proporções de algumas características (TRIOLA, 2011).

As informações coletadas dos questionários foram tabuladas e relacionadas com os dados oriundos da coleta documental, para que se pudesse analisar de maneira consistente (MARCONI; LAKATOS, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O *Beer Style Guidelines*, versão 2021, lançou as Diretrizes de Estilo de Cerveja de 2021 (BJCP, 2021). Ao pensar em estilos de cerveja, hidromel e sidra, a subcategoria é o rótulo mais importante – subcategoria significa -, essencialmente, a mesma coisa que estilo e identifica a principal característica de um tipo de bebida. Cada estilo tem uma descrição bem definida, que é o instrumento básico usado durante o julgamento. Nesse sentido, em cervejas podemos categorizar a Lager, a Ale e a Lambic, que passam por uma fermentação espontânea e possuem aromas rústicos.

As cervejas do tipo Lager possuem baixa fermentação, são leves e claras, com uma grande variedade de cores, aromas, potência de corpo e complexidade. As Ale, possuem uma alta fermentação, maior corpo e são de paladar frutado. Mas os seus gostos e aromas são os mais variados (Quadro 5.1).

Quadro 5.1: Classificação das cervejas conforme legislação brasileira produzidas para este estudo.

Extrato Primitivo	Cor	Teor Alcoólico	% de malte de cevada	Fermentação
Cerveja Extra – CREAM ALE 1C	Clara	Com alto teor álcool	Puro malte	Alta fermentação
Cerveja Forte – BELGIAN DUBBEL	Escura			

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

As descrições das cervejas produzidas neste trabalho, dá-se a partir do o *Beer Style Guidelines* (BJCP, 2021), e são apresentadas no Quadro 5.2:

Quadro 5.2: Características das cervejas produzidas.

Características	1C. Cream Ale	26B. Belgian Dubbel
Impressão Geral	Uma cerveja bem-atenuada e saborosa, “para cortar a grama.” Fácil de beber e refrescante, mas com mais corpo do que as típicas lagers americanas.	Uma ale trapista de profunda cor vermelha-acobreada, moderadamente forte, maltada, complexa, com ricos sabores de malte, ésteres de frutas escuras ou secas e leve álcool, mesclados juntos em uma apresentação que, embora maltado, tem um final bastante seco.
Aroma	Notas de malte de médio para médio-baixo, com um aroma doce semelhante ao milho. Estão permitidos baixos níveis de DMS, mas não são necessários. Aroma de lúpulo de médio-baixo a nenhum, e que, se presente, pode ser de qualquer variedade, entretanto, notas florais, condimentadas ou à base de plantas são os mais comuns. Em suma, um aroma sutil, em que não domina nem o malte nem o lúpulo. Ésteres baixos são opcionais.	Aromas complexos e ricamente doces de malte, possivelmente, com notas de chocolate, caramelo e/ou tostado (mas nunca sabores torrados ou queimado). Ésteres frutados moderados (geralmente incluindo passas e ameixas, cerejas, por vezes, também cerejas secas). Os ésteres, por vezes, também incluem banana ou maçã. Os fenóis picantes e os álcoois superiores são comuns (podem incluir leve cravo e outras especiarias, como pimenta, além de notas como de rosas e perfume). As qualidades picantes podem ser moderadas a muito baixas. O álcool, se presente, é macio e nunca quente ou solvente. Baixo a nenhum aroma

		de lúpulo condimentado, herbal ou floral, normalmente ausentes. O malte é mais proeminente no balanço que os ésteres e há um toque de álcool no apoio, que se mistura com o malte e os ésteres para uma apresentação harmoniosa.
Aparência	Cor amarelo palha a moderado ouro, mas normalmente mais claras. Espuma de baixa a média formação, com carbonatação média a alta e retenção razoável. Brilhante e cristalina, com muitos reflexos.	Cor âmbar escuro a cobre, com uma atraente profundidade avermelhada. Geralmente clara. Espuma bege, grande, densa e cremosa, de longa duração.
Sabor	Baixo a médio-baixo amargor de lúpulo. Baixa a moderada maltosidade e doçura, variando com a densidade e a atenuação. Geralmente bem atenuadas. Nem malte nem lúpulo dominam o paladar. Baixo a moderado sabor de milho é normalmente encontrado como um leve DMS (opcional). O final pode variar entre um pouco seco e ligeiramente doce. Ésteres baixos de frutas são opcionais. Baixo a médio-baixo sabor de lúpulo (de qualquer variedade, mas geralmente floral, picante ou ervas).	Qualidades semelhantes ao aroma. Complexo sabor de malte médio a médio-alto que, embora ricamente doce no palato, termina moderadamente seco. Complexa interação de malte, ésteres, álcool e fenóis (sabores de passas são comuns; sabores de frutas secas são bem-vindos; cravo ou pimenta picante são opcionais). O balanço é sempre em direção ao malte. O amargor médio-baixo que não é persistente no retrogosto. Baixo sabor de lúpulo condimentado, floral ou herbal é opcional e não está geralmente presente.
Sensação de Boca	Geralmente leve e fresco, o corpo pode chegar a ser médio. Sensação de boca suave, com atenuação média a alta; níveis mais elevados de atenuação podem ser pretendidos para obter maior perfil para “matar a sede”. Alta carbonatação.	Corpo médio a elevado. Carbonatação média-alta, que pode influenciar a percepção do corpo. Baixo calor alcoólico, suave, nunca quente ou solvente.
História	Uma ale mais espumante ou de consumo fresco que existia nos anos 1800 e que sobreviveu à Lei Seca. Uma versão ale do estilo lager americano produzido por fabricantes de cerveja ale para competir com fabricantes de cerveja lager no Canadá e nos Estados do Nordeste, Meio-Atlântico e Centro-Oeste dos EUA. Originalmente conhecida como um ale espumante ou consumo <i>in natura</i> , foram utilizadas algumas cepas de leveduras lager (e às vezes ainda	Originado em mosteiros na Idade Média, foi retomada a produção em meados dos anos 1800, após a era napoleônica.

	são) por alguns fabricantes de cerveja, mas historicamente não estavam misturadas, feitas apenas com cepas ale. Muitos exemplos usam o método de Kräusen para elevar a carbonatação. O armazenamento a frio não é tradicional, entretanto alguns cervejeiros atualmente estão assim procedendo.	
--	---	--

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Os dois estilos produzidos tiveram colágeno hidrolisado na sua formulação. O colágeno é a proteína mais abundante do organismo humano, sendo o principal componente da pele, tecidos conjuntivos, tendões e cartilagens. A suplementação de colágeno associada à vitamina C, micronutriente essencial para sua síntese, tem sido cada vez mais recomendada e utilizada com o objetivo principal de prevenção do envelhecimento cutâneo (ABE-MATSUMOTO *et al.*, 2018).

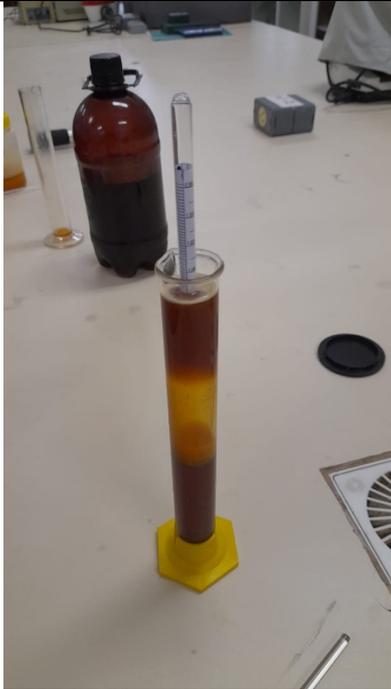
Em relação ao uso de colágeno em outras bebidas, Regina Vanderlinde e Patrícia Possamai desenvolveram um espumante com a proteína do rejuvenescimento. O espumante “*Bella Collagen Sparkling Pink*” passa por um período médio de 7 meses de maturação em tanques de aço inox. Tem toques frutados de nuances de morango e framboesa e notas de frutas tropicais. Em boca, destaca-se pela leveza e refrescante acidez, revelando um agradável retrogosto frutado. Elaborado pelo método Charmat, o espumante tem 10,5% de graduação alcoólica, sendo indicado para consumo com temperatura entre 6°C a 8°C (GAZETA DO POVO, 2021).

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

O primeiro passo foi fazer a descarbonatação e depois foram realizadas as análises físico-químicas (Quadro 5.3). A descarbonatação é prevista pelo manual de análise de alimentos elaborado pelo Instituto Adolfo Lutz – IAL (2008). Segundo

recomendação deste Instituto, bebidas com alto teor de gás carbônico devem ter esse interferente analítico retirado das amostras, previamente às análises.

Quadro 5.3: Fotos das análises das cervejas produzidas.

Análise	Belgian Dubbel	Crean Ale 1C
Densidade relativa		
pH		

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Em relação ao estilo de cerveja Crean Ale 1C, os parâmetros de IBU e ABV, ficaram dentro do que é solicitado pelo *Beer Style Guidelines* (BJCP, 2021), sendo IBUs: 8 – 20 e ABV: 4.2 – 5.6% (padrão). Já a densidade ficou um pouco abaixo do esperado

(padrão 1,042-1,055 – BJCP, 2021) com um resultado de 1,030 (Quadro 5.4). Esse estilo possui uma intensidade padrão e alta fermentação, sendo da família Pale Ale.

A 26B. Belgian Dubbel, também apresentou uma densidade abaixo do padrão sugerido para este estilo, 1,051 (1.062 – 1.075 padrão conforme *Beer Style Guidelines*, 2021). Os parâmetros de IBU e ABV ficaram dentro dos padrões solicitados, IBU: 15 – 25 e ABV: 6.0 – 7.6% (BJCP, 2021), sendo, respectivamente, 17,9 e 6,1%. Este estilo também possui uma alta fermentação, sendo bem maltada.

A Densidade Final (FG – *Final Gravity*) é a razão da densidade da cerveja em relação à densidade da água ao final da fabricação. A diferença entre a OG (densidade inicial) e a FG corresponde à quantidade de açúcar consumida na fermentação e, conseqüentemente, determina o teor alcoólico produzido (MORADO, 2009). Neste sentido, mesmo ficando um pouco abaixo do esperado nos resultados encontrados, conforme os estilos, ainda sim a cerveja possui qualidade, sabor e aroma.

De maneira geral, as cervejas são classificadas de acordo com seu teor alcoólico, sendo as que tiverem mais que 0,5 até 2% de álcool são denominadas cervejas de baixo teor alcoólico. As cervejas de médio teor alcoólico são as que possuem entre 2 e 4,5% de álcool em sua formulação e as cervejas de alto teor alcoólico possuem mais que 4,5% de álcool (BRASIL, 2009). Em sendo assim, as cervejas produzidas se enquadram na classificação de alto teor alcoólico.

Quadro 5.4: Análises das cervejas produzidas.

Análise	Belgian Dubbel	Crean Ale 1C
° Brix	16	10
Densidade relativa	1,051	1,030
pH	5,17	4,12
IBU, <i>International Bitter Unit</i> (amargor)	17,9	12,8
EBC, <i>European Brewery Convention</i> (cor)	38,1	2,8
ABV, <i>Alcohol by Volume</i> (álcool)	6,1%	4,7%

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Apesar do amargor não ser considerado na legislação brasileira, este parâmetro de qualidade tem um papel fundamental na característica típica de alguns estilos. O amargor é medido em IBU, variando normalmente entre 10 e 45 unidades, sendo que quanto maior este valor, mais amarga tende a ser a bebida (SILVA; FARIA, 2008).

O IBU é que dá a cerveja um realce ao sabor do lúpulo (MORADO, 2009). Esta medida não fornece informações sobre as sutilezas de sabor, mas serve como guia geral para a intensidade do amargor, um dado que deve ser considerado junto com o grau de intensidade do malte ou corpo da cerveja.

A figura 5.4 apresenta a correlação dos valores entre as escalas (SRM e EBC) e a classificação de acordo com o Decreto Nº 6871 de 04/06/2009, que regulamenta a Lei Nº 8918 de 14/07/1994 (BRASIL, 2009).

Figura 5.4: Cor da cerveja.

MACRO DIVISÃO	SRM	TONALIDADE	EBC	CLASSIF.**
Palha	2 - 3		3,94 - 5,91	Cerveja Clara até 20 EBC
Amarelo	3 - 4		5,91 - 7,88	
Ouro	4 - 5		7,88 - 9,85	
Âmbar	6 - 9		11,82 - 17,73	
Profundo âmbar / cobre luz	10 - 14		19,70 - 27,58	Cerveja Escuro ≥ 20 EBC
Cobre	14 - 17		27,58 - 33,49	
Profundo cobre/castanho claro	17 - 18		33,49 - 35,46	
Castanho	19 - 22		37,43 - 43,34	
Castanho Escuro	22 - 30		43,34 - 59,10	
Castanho muito escuro	30 - 35		59,10 - 68,95	
Preto	35 +		68,95 - 78,80	
Preto opaco	40+		>78,80	

Fonte: Adaptado de BJCP Guideline 2008 **Classificação de acordo com a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994

Fonte: Spiess (2016).

A cor da cerveja ficou dentro dos padrões esperados, tonalidade “palha” para a Crean Ale 1C e tonalidade “castanho” para a Belgian Dubbel. A cor da cerveja está ligada diretamente ao seu tipo. Para medir a cor da cerveja podem ser usadas duas

escalas, que são: a EBC (*European Brewery Convention*), europeia, e a SRM (*Standard Reference Method*), americana. As cervejas claras são da escala EBC, pois apresentam menos de 20 unidades de EBC, e as escuras apresentam mais de 20 unidades de EBC. Já a escala SRM tem como base a espectrofotometria para definir a cor da cerveja, que ocorre atrás da medição da absorção de luz em certos comprimentos de onda. No Brasil o método utilizado é a unidade de EBC (SPIESS, 2016).

Os resultados medidos de °Brix ficaram acima do estabelecido em todas as formulações consultadas na literatura, sendo respectivamente 16^º para Belgian Dubbel e 10^º para Crean Ale 1C. Uma hipótese, segundo Santana (2003), é a alta atividade enzimática do malte, demonstrando a ocorrência da hidrólise. Este fato pode ter acontecido no estágio de aquecimento do mosto a 70 °C produzindo uma maior quantidade de dextrinas que não são fermentescíveis, aumentando desta maneira o teor final de sólidos solúveis (°Brix) da cerveja.

A análise de pH ficou dentro do estabelecido, 5,17 (Belgian Dubbel) e 4,12 (Crean Ale 1C). A produção de ácidos orgânicos durante a fermentação alcoólica é responsável pela queda de pH observada entre o mosto e a cerveja (REINOLD, 1997). Como nestas receitas foi colocado colágeno hidrolisado, ele pode ter sido o responsável por esses resultados.

ANÁLISE SENSORIAL/SATISFAÇÃO

A análise sensorial é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1993), como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição. A nossa “máquina” de análise sensorial é composta pelos nossos sistemas sensoriais: olfativo, gustativo, tátil, auditivo e visual (TEIXEIRA, 2009).

É possível definir os seguintes atributos a serem avaliados: sensação global; coloração; odor; textura e sabor (FARIAS *et al.*, 2020). A escala utilizada para

classificação dos atributos por parte dos julgadores pode ser a hedônica, estruturada em 9 pontos, com escore variando de 1 “desgostei extremamente” até 9 “gostei extremamente” (SILVA *et al.*, 2017).

Em relação ao teste aplicado à gradação hedônica, foi de “1-Desgostei muitíssimo até 9-Gostei muitíssimo”. Ao total foram 30 pessoas que fizeram o teste sensorial, escolhidas aleatoriamente, destes 20 homens e 10 mulheres, com a idade entre 18 até 49 anos, nos dias 03 e 04 de junho de 2022. As análises sensoriais foram realizadas em espaço destinado para este fim, na “*Selezione Bier Shop*”, localizada na Avenida Júlio de Castilhos, 998 – Caxias do Sul - RS (Figura 5.5).

A “*Selezione Bier Shop*”, existe desde 2013, proporcionando novas sensações e uma constante troca de informações relativas ao mercado cervejeiro, a equipe está sempre buscando atualizações, provando e trazendo novos rótulos e materiais ao mercado local.

Figura 5.5: Cervejas que foram degustadas.

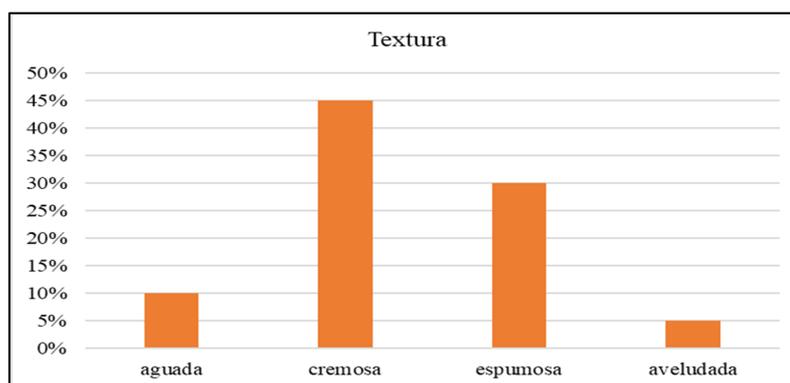


Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Em relação ao estilo Crean Ale 1C (com colágeno hidrolisado), 20 pessoas fizeram o teste sensorial e responderam ao questionário. Em relação ao sabor 80% responderam que caracterizam em uma faixa de suave/leve, 25% aromática e 5% como amarga, respectivamente. Já em relação ao teor alcóolico, 50% caracterizaram como baixo, 40% como médio e 10% como alto. Na cor, 100% colocaram como clara/amarela.

A característica de textura teve várias respostas diferentes, como pode ser observado na figura 5.6. A cerveja apresentou características altas de cremosidade e ficou muito espumosa.

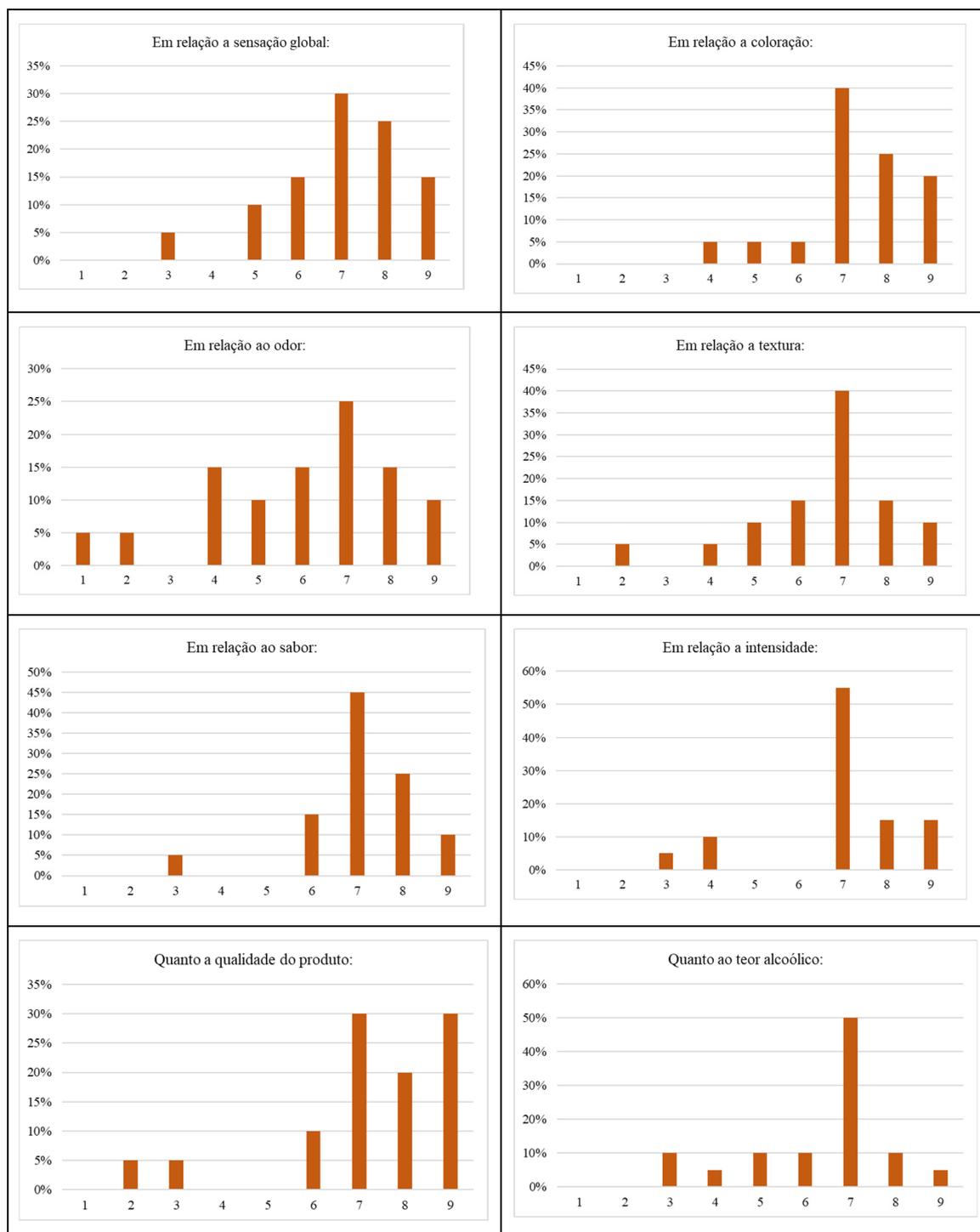
Figura 5.6: Gráfico da característica textura da cerveja.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Conforme à sensação global, à coloração, ao odor, à textura, ao sabor, à intensidade, à qualidade do produto e ao teor alcóolico, tiveram em torno de 80% de médias dos provadores que apontaram a partir de 6 (gostei moderadamente) a 9 (gostei muitíssimo), conforme podemos verificar no quadro 5.5. A impressão global da cerveja é uma forma de observação da cerveja como um todo, demonstra a aceitação da cerveja de uma forma mais geral, observando todos os parâmetros ao mesmo tempo, portanto, a cerveja propriamente dita.

Quadro 5.5: Análise sensorial da cerveja Crean Ale 1C.

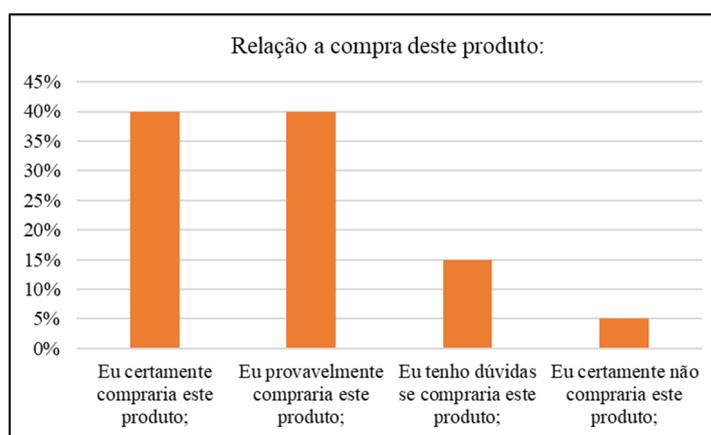


Obs: Escala hedônica - um (1) “desgostei muitíssimo” até nove (9) “gostei muitíssimo”.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

A figura 5.7 mostra a intenção de compra do produto. A bebida apresentou grande aceitação e curiosidade por parte do público, o que implicou em intenção de compra, sendo que 80% das pessoas “certamente e provavelmente comprariam” a bebida. Os julgadores que “certamente não comprariam” o produto (1 avaliação ou 5%), marcaram esta opção possivelmente pelo fato de as características sensoriais não agradarem.

Figura 5.7: Gráfico da relação da compra do produto.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Conforme uma escala de 1 a 9, em que 1 é nada interessante e 9 é muitíssimo interessante, 85% responderam entre “gostei e gostei muitíssimo”, e 5% das respostas (1 resposta) desgostou muito (Figura 5.8).

Figura 5.8: Gráfico do quanto achou do produto.



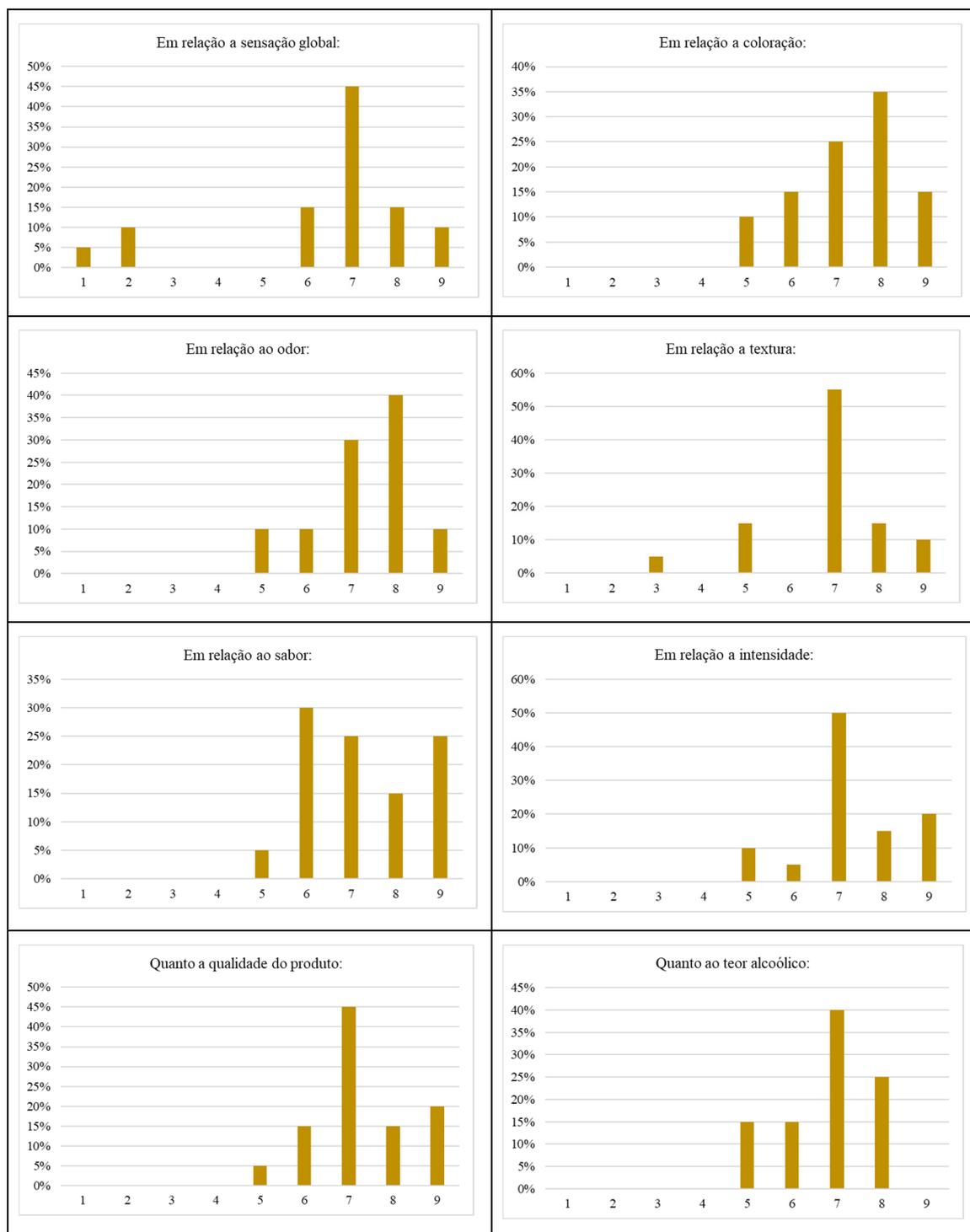
Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

O estilo Belgian Dubbel (com colágeno hidrolisado) também teve 20 pessoas respondendo o questionário e testando essa cerveja. Os consumidores pertencem tanto ao público masculino quanto ao feminino. Em relação ao sabor, 45% caracterizaram ela como suave/leve, 35% forte, 10% como amarga e 10% aromática, não percebendo a presença de colágeno. O teor alcoólico teve 60% médio, 20% baixo, 10% alto e 10% outros, respectivamente. Em relação a cor 80% salientaram que era escura/preta e 20% outros.

A textura teve várias respostas: 35% aveludada, 25% aguada, 20% cremosa e 20% espumosa. O índice que considerou a cerveja aguada foi alto, demonstrando que não perceberam a quantidade e qualidade do malte utilizado, neste sentido quando for produzidas novas receitas é necessário aumentar a quantidade de cevada.

Os parâmetros de sensação global, coloração, odor, textura, sabor, intensidade, qualidade do produto e teor alcoólico, tiveram em torno de 85% de médias dos provadores que apontaram a partir de 6 (Gostei moderadamente) a 9 (Gostei muitíssimo), um pouco a mais em comparação ao outro estilo, conforme podemos verificar no quadro 5.6.

Quadro 5.6: Análise sensorial da cerveja Belgian Dubbel.



Obs: Escala hedônica - um (1) “desgostei muitíssimo” até nove (9) “gostei muitíssimo”.

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

O parâmetro de intenção de compra representa o quanto os avaliistas estariam dispostos a adquirirem cada cerveja avaliada. Este parâmetro permite determinar os tipos de cerveja com maior potencial de vendas dentre as cervejas avaliadas. Para isso, foi realizado um teste de intenção, onde 85% responderam que certamente ou provavelmente comprariam o produto (Figura 5.9).

Figura 5.9: Gráfico da relação da compra da cerveja Belgian Dubbel.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Segundo uma escala de 1 a 9, em que 1 é nada interessante e 9 é muitíssimo interessante, 95% responderam entre “gostei moderadamente (6) até gostei muitíssimo (9)” (Figura 5.10).

Figura 5.10: Gráfico do quanto achou do produto.



Fonte: Elaborado pelos pesquisadores (2022).

Dentre as cervejas, e refletindo o teste de aceitação realizado, a cerveja com melhor aceitação e maior média de intenção de compra foi a Belgian Dubbel. Essa informação já era esperada, pelo fato de a Belgian Dubbel ser uma cerveja bem consumida por grande parte dos consumidores de cervejas artesanais.

Considerando as diversas alternativas de cerveja artesanal existentes no mercado e visando a compreender o processo de decisão de compra, Tagnin e Giraldi (2013), salientam que a escolha baseada em atributos é bastante técnica por parte dos consumidores e, segundo Hawkins *et al.* (2007), demanda o conhecimento de atributos específicos quando a escolha é feita, envolvendo comparações de cada atributo de diversas marcas. Esta decisão requer tempo e normalmente está relacionada a produtos de maior valor e necessidade de decisões ótimas (TAGNIN; GIRALDI, 2013).

A escolha afetiva é muito mais emocional, baseando-se no modo como a pessoa espera se sentir ao usufruir daquele bem. Esse tipo de escolha envolve motivos consumatórios, diretamente ligados ao prazer do indivíduo, e motivos instrumentais, relacionados à forma como a pessoa projeta os outros observando a sua escolha. Em se tratando da escolha por marcas de cerveja, acredita-se que os dois motivos podem aparecer, seja para aquele consumidor fiel que se imagina bebendo sua cerveja preferida ou para outro que decide por uma marca por ela ser melhor aceita pelos amigos. Para saber qual a estratégia de marketing mais adequada, é essencial conhecer o consumidor e saber quais os critérios de avaliação este considera e quais são os mais importantes (TAGNIN; GIRALDI, 2013).

Outro fator muito destacado em diversos trabalhos é em relação à qualidade, que é um instrumento fundamental para se obter vantagens no mercado e por possuir enorme influência no comportamento do consumidor. A análise descritiva quantitativa descreve as propriedades sensoriais do produto e mede a intensidade em que essas propriedades são percebidas pelos provadores, o que permite uma descrição das características sensoriais com precisão em termos matemáticos (ARAÚJO *et al.*, 2003).

Em suma, a avaliação sensorial é feita em função de respostas e sensações que são transmitidas pelos indivíduos que a realizam, gerando, assim, dados onde é possível efetuar a interpretação das propriedades do produto estudado. As análises sensoriais e físico-químicas tornaram-se ferramentas importantes e eficazes para os micro cervejeiros, permitindo verificar se o produto está satisfatório para o mercado consumidor e dentro dos padrões de qualidade estipulados pela legislação. Muitas estratégias são utilizadas a fim de melhorar a qualidade da cerveja e atender às exigências dos consumidores, que por sua vez, estão cada vez maiores (MAIA; BELO, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de colágeno hidrolisado, com a proposta de trazer saúde e beleza ao apreciar a cerveja, não interferiu no sabor, aroma e aparência. O colágeno hidrolisado é benéfico para a prevenção do envelhecimento, para melhorar a elasticidade e a firmeza da pele e a prevenção de doenças, como a osteoartrite, osteoporose, hipertensão e úlcera gástrica, entre outros benefícios.

As análises físico-químicas ficaram dentro dos padrões esperados, nos parâmetros e IBU e ABV, e solicitado pelo *Beer Style Guidelines*. Apenas as densidades ficaram um pouco abaixo nos dois estilos produzidos, Belgian Dubbel e Crean Ale 1C. De uma forma geral, as cervejas produzidas ficaram dentro do esperado. Considerando os parâmetros avaliados, apenas apresentando defeitos leves ou nulos, evidenciando a necessidade de outros estudos e aprimoramento das técnicas envolvidas.

Para produzir cervejas de qualidade, o controle dos parâmetros de processo é fundamental. Mais do que análises químicas e físico-químicas, a análise sensorial tem-se mostrado um parâmetro de grande valia para atestar a qualidade de um produto, uma vez que pode direcionar a aceitação dele no mercado consumidor.

A cerveja mais aceita pelo público estudado foi a Belgian Dubbel. Salienta-se que este é o primeiro trabalho realizado pela equipe que se tem dedicado ao estudo do lúpulo gaúcho, desde sua produção no campo até a elaboração de bebidas. Como metas para a sequência do trabalho, têm-se o desenvolvimento de outras cervejas com ingredientes regionais para promover o desenvolvimento local e a inovação dos produtos e a investigação do mercado regional para elaboração do planejamento estratégico do setor cervejeiro artesanal.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi/é financiado pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) e contou/conta com bolsa de pesquisa Inicie da Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPPG), Fapergs e CNPq nos anos de 2020, 2021 e 2022/2023.

REFERÊNCIAS

ABE-MATSUMOTO, Lucile Tiemi; *et al.* Avaliação Dos Teores de Proteínas, Colágeno E Vitamina C em Pó para o Preparo de Bebida à Base de Colágeno. **International Journal of Nutrology**, 11(S 01): S24-S327, 2018. DOI: 10.1055/s-0038-1674475

ARAÚJO, F. B.; SILVA, P. H. A.; MINIM, V. P. R. Perfil sensorial e composição físico-química de cervejas provenientes de dois segmentos do mercado brasileiro. **Food Science and Technology**, v. 23, p. 121-128, 2003.

BJCP - BEER JUDGE CERTIFICATION PROGRAM. **Beer Style Guidelines**. 2021. Disponível em: <https://www.bjcp.org/bjcp-style-guidelines/>. Acesso em: 23 maio. 2022.

BRASIL. Presidência da República - Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto Nº 6.871, de 4 de junho de 2009**. Regulamenta a Lei no 8.918, de 14 de julho de 1994, que dispõe sobre a padronização, a classificação, o registro, a inspeção, a produção e a fiscalização de bebidas. 2009.

DRAGO, Henrique Faverzani. **Comportamento estratégico e fatores críticos de sucesso: uma pesquisa em microcervejarias artesanais do rio grande do sul**. 2019.

116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós- Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/17389>. Acesso em: 02 out. 2022.

FARIAS, M. S.; *et al.* Avaliação sensorial por método descritivo de cerveja artesanal com casca do guaraná (*Paullinia cupana*). **Brazilian Journal of Development**, 6(4), 17898-17912. 2020. Disponível em: <https://brazilianjournals.com/ojs/index.php/BRJD/article/view/8523/0>. Acesso em: 15 mar. 2022.

FERREIRA, Milena do P. *et al.* Caracterização e Aceitabilidade de Barras de Cereais Enriquecidas com Colágeno Hidrolisado. **Revista Virtual de Química**, Arapongas-Pr, v. 10, n. 1, p. 155-171, 5 mar. 2018. Disponível em: <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v10n1a14.pdf>. Acesso em: 29 set. 2022.

GAZETA DO POVO. **Enólogos brasileiras lançam espumante com colágeno, a proteína do rejuvenescimento**. 2021. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/experiencia/vinicola-brasileira-lanca-espumante-com-colageno/>. Acesso em: 25 maio. 2022.

GERMANO, Maria da Conceição Matos.; *et al.* Colágeno e os benefícios para pele. Mostra Científica da Farmácia, Quixadá. **Anais...** Quixadá: Centro Universitário Católica de Quixadá, 2016. Disponível em: <http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mostracientificafarmacia/article/view/1226/994>. Acesso em: 29 set. 2022.

GIORGI, Victor de Vargas. **“Cultos em cerveja”:** discursos sobre a cerveja artesanal no Brasil. **Sociedade E Cultura**, 18(1). 2016. DOI: <https://doi.org/10.5216/sec.v18i1.40607>

HAWKINS, Del I.; *et al.* **Comportamento do consumidor:** construindo a estratégia de marketing. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4^a ed., São Paulo, vol.1, 2008.

KLEBAN, J.; NICKERSON, I. To brew, or not to brew – That is the question: an analysis of competitive forces in the craft brew industry. **Journal of the International Academy for CaseStudies**, v. 18, n. 3, p. 59–81, 2012.

MAIA, Thaís Soares; BELO, Renata França Cassimiro. Análises físico-químicas de cerveja artesanal elaborada com graviola e análise sensorial de cervejas com adição

de frutas e frutadas comercializadas. **Revista Brasileira de Ciências da Vida**, v. 5, n. 5, 2017.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Anuário da Cerveja 2020**. 2021. Disponível em: http://www.cervbrasil.org.br/novo_site/wp-content/uploads/2021/04/anuariocerveja2.pdf. Acesso em: 14 nov. 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MORADO, Ronaldo. **Larousse da cerveja**. 1. ed. São Paulo: Larousse do Brasil, 2009. 357 p.

MORADO, Ronaldo. **Larousse da cerveja**. 2. ed. São Paulo. Larousse do Brasil. 2016.

REINOLD, M. R. **Manual prático de cervejaria**. São Paulo: Aden Editora, 1997.

ROSA, Natasha Aguiar; AFONSO, Júlio Carlos. A Química da Cerveja. **Química Nova**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 98-115, maio 2015.

SANTANA, J. C. C. **Recuperação das enzimas α -amilases em sistema bifásico aquoso PEG/ CaCl₂ para uso como biocatalizador amiláceos**. Dissertação de Mestrado. Campinas SP, FEQ/ UNICAMP, 2003.

SILVA, Paulo Henrique Alves da; FARIA, Fernanda Carolina de. Avaliação da intensidade de amargor e do seu princípio ativo em cervejas de diferentes características e marcas comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas (SP)**, v. 28, n. 4, p. 902-906, out./dez. 2008.

SILVA, Vanessa Bonfim da; COSTA, Marion Pereira da; DELFINO, Nelson de Carvalho. Aceitabilidade e Intenção de Compra do Queijo de Coalho de Cabra Temperado com Cachaça. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 72, n. 3, p. 121-130, jul/set, 2017.

SPIESS, S. **A cor da cerveja**. 2016. Disponível em: <https://www.ocaneco.com.br/cor-da-cerveja/>. Acesso em: 25 maio. 2022.

SPINDLER, Everson dos Santos. **A inovação e cooperação nas microcervejarias do Rio Grande do Sul: um estudo de caso múltiplo sob a ótica da perspectiva da lógica institucional**. 2019. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Área de Concentração Inovação, Tecnologia e Sustentabilidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/200112>. Acesso em: 14 nov. 2021.

TAGNIN, Alessandro Cassiano Carvalho Neves; GIRALDI, Janaina de Moura Engracia. Atributos do produto valorizados no processo de decisão de compra de cerveja: um estudo qualitativo com universitários. **Produto & Produção**, v. 14, n. 1, 2013.

TEIXEIRA, L. V. Análise Sensorial Na Indústria De Alimentos. **Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes"**, Jan/Fev, nº 366, 64: 12-21, 2009.

TRIOLA, M. F. **Introdução a Estatística**. 10ª edição. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

ZUPPARDO, Bianca. **Uso da goma Oenogum para a estabilização coloidal e de espuma em cerveja**. 2010. 116 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Ciências. Área de Concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. Disponível em:
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-20102010-103405/pt-br.php>.
Acesso em: 05 nov. 2022.

INFORMAÇÕES SOBRE O(A)S AUTORE(A)S:

Alexander Cenci: Doutor em Desenvolvimento Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Mestre em Extensão Rural e Médico Veterinário pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Atualmente é pesquisador da Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS, vinculado ao Centro de Pesquisa de Caxias do Sul/RS do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária. <http://lattes.cnpq.br/3828515525194640>.

Betina Magalhães Bitencourt: Administradora pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), mestrado e doutorado em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora adjunta na Uergs - Unidade em Caxias do Sul e Presidente do Núcleo de Inovação Tecnológica da Uergs (NIT/Uergs). <http://lattes.cnpq.br/4236691718191589>.

Bruna Bento Drawanz: Química, Doutora em Ciências/Química pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Professora adjunta na Uergs - Unidade em Vacaria. <http://lattes.cnpq.br/2689760225427390>.

Carline Biasoli Trentin: Professora Adjunta do Curso de Geografia da UFMT - Araguaia. Possui graduação em Geografia Bacharelado pela Universidade Federal de Santa Maria, mestrado e doutorado em Sensoriamento Remoto pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). <http://lattes.cnpq.br/9276319691147227>.

Carlos Alberto Oliveira de Oliveira: Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Realizou estágio pós-doutoral no Programa de Pós-Graduação em Agronegócios da UFRGS (2022). Graduação em Agronomia e mestre em Agronegócios pela UFRGS. <http://lattes.cnpq.br/6843560013309488>.

Eléia Righi: Geografia Bacharelado (UFSM) e Administradora (Unopar), Mestre e Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Professora adjunta na Uergs - Unidade em Vacaria. <http://lattes.cnpq.br/2981662302233984>.

Gilberto Luíz Putti: Doutorado em Physiologie Et Génétique Moleculaires pelo Université Blaise Pascal, França. Professor Titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus* Vacaria. <http://lattes.cnpq.br/5310937561051129>.

Maicon Luiz da Costa: Acadêmico do curso de bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Uergs – Unidade Universitária em Caxias do Sul.

Raquel de Jesus Motta Velasquez: Acadêmica do curso de bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Uergs – Unidade Universitária em Caxias do Sul. Bolsista Fapergs / Inicie.

Suzana Dambrós: Acadêmica do curso de bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos – Uergs – Unidade Universitária em Caxias do Sul. Bolsista CNPq.



ISBN 978-65-86105-61-2