

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM CAXIAS DO SUL
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

MAICON LUIZ DA COSTA

**VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE LÚPULO NA
REGIÃO DA SERRA GAÚCHA**

CAXIAS DO SUL

2022

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM CAXIAS DO SUL
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

MAICON LUIZ DA COSTA

**VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE LÚPULO NA
REGIÃO DA SERRA GAÚCHA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Betina Magalhães Bitencourt

**CAXIAS DO SUL
2022**

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

C837v Costa, Maicon Luiz da

Viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo na região da Serra Gaúcha/ Maicon Luiz da Costa. – Caxias do Sul, 2022.

78 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Caxias do Sul, 2022.

Orientadora: Prof.^a Dra. Betina Magalhães Bitencourt

1. Lúpulo. 2. Serra Gaúcha. 3. Viabilidade Econômica. 4. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação. I. Bitencourt, Betina Magalhães. II. Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Caxias do Sul, 2022. III. Título.

MAICON LUIZ DA COSTA

**VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE LÚPULO NA
REGIÃO DA SERRA GAÚCHA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Aprovado em: 04/07/2022

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Betina Magalhães Bitencourt
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs)

Dr. Alexander Cenci
Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Estado do Rio Grande do Sul (SEAPDR/RS)

Prof.^a Dr.^a Eléia Righi
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Uergs)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a orientadora Dr.^a Betina Magalhães Bitencourt, que mesmo antes do trabalho, diversas vezes inspirou os alunos a desenvolver outras pesquisas científicas, de maneira divertida, levando em consideração as diferenças de cada indivíduo. No início do trabalho de conclusão de curso ajudou a decidir o tema, aprimorando ao longo dos semestres, esteve presente semanalmente na orientação, de diversas formas, meios, horários e até fora do seu expediente de trabalho. Para entregar essa pesquisa descritiva, qualitativa e quantitativa de acordo com as exigências da banca examinadora, surpreendendo com o conhecimento e experiência que possui sobre o funcionamento da banca.

Também agradeço aos participantes da banca examinadora, entre eles, a Prof.^a Dr.^a Eléia Righi e o Dr. Alexander Cenci, que contribuíram através de correções, ajustes e possíveis melhoramentos que informaram após acompanharem a apresentação do trabalho. Também um reconhecimento aos demais professores da UERGS de Caxias do Sul que ao longo dos anos foram mostrando fontes seguras de informações e coleta de dados. A todos os amigos e colegas da unidade que muitas vezes até me educaram, me receberam em grupos de pesquisa e me ajudaram nessa evolução como cidadão.

Ao longo do trabalho surgiram outras pessoas que estiveram presente e bem próximas, com paciência e motivando através de atitudes e mostrando a importância de passar por esse processo de construção universitária, pessoas como minha namorada Eimy Astrid Ferrer Pacheco que participou em alguns momentos de longa distância como Duitama cidade da Colômbia e em momentos pessoalmente no Brasil. A meu pai Jorge Vitor da Costa que organizou nosso ambiente para ter maior quantidade de tempo, assim aumentando a dedicação.

Também agradeço a Simone, Alex e ao Marcelo, servidores públicos da UerGS de Caxias do Sul e Bento Gonçalves que contribuíram através de divulgação institucional, organização e normas técnicas a este trabalho.

RESUMO

Este trabalho sobre o cultivo de lúpulo na região da Serra Gaúcha iniciou após a consolidação de um grupo de pesquisa dedicado a fomentar tal cultura, dada a demanda crescente por um lúpulo nacional pela indústria cervejeira, sobretudo pelas microcervejarias e cervejarias artesanais, as quais buscam aliar qualidade à competitividade no seu preço final. Para contribuir com essa cadeia produtiva, busca-se analisar a viabilidade econômica e financeira da produção, comercialização e adaptação das variedades de lúpulo na região da Serra Gaúcha, mais precisamente em Caxias do Sul - RS. O lúpulo está entre os principais ingredientes da cerveja, o qual é responsável pelo amargor e outras características presentes no seu sabor. Conclui-se que a produção de lúpulo em um hectare é viável na região e, ainda, há diversas possibilidades de comercialização do lúpulo, seja fresco, seco e/ou com valor agregado por meio do processamento em pellets. Também foi evidenciada a produtividade da cultivar nos primeiros anos, que se mostra crescente, a taxa de retorno do investimento é superior à taxa Selic atual, o fluxo de caixa é atraente no decorrer do período após o investimento inicial e o valor inicial investido trazido a valores presentes para estimar o cultivo confirmam que o lúpulo é uma alternativa economicamente viável para investimento na Serra Gaúcha, com previsão de retorno do investimento ao produtor em cerca de um ano.

Palavras-chave: Viabilidade Econômica; Lúpulo; Serra Gaúcha.

ABSTRACT

This work on hop cultivation in the Serra Gaucha region began after the consolidation of a research group dedicated to promoting this culture, given the growing demand for a national hop by the brewing industry, especially by microbreweries and craft breweries, which seek to combine quality to competitiveness in its final price. To contribute to this production chain, we seek to analyze the economic and financial viability of the production, commercialization and adaptation of hop varieties in the Serra Gaucha region, more precisely in Caxias do Sul - RS. Hops are among the main ingredients of beer, which is responsible for the bitterness and other characteristics present in its flavor. It is concluded that the production of hops in one hectare is viable in the region and, still, there are several possibilities of commercialization of hops, whether fresh, dry and/or with added value through the processing in pellets. It was also evidenced the productivity of the cultivar in the first years, which is increasing, the rate of return on investment is higher than the current Selic rate, the cash flow is attractive during the period after the initial investment and the initial value invested brought to Present values to estimate the crop confirm that hops are an economically viable alternative for investment in Serra Gaucha, with an expected return on investment to the producer in about one year.

Keywords: Economic Viability; Hop; Serra Gaucha.

LISTA DE FIGURAS

Figura1- Mapa de Localização de Micro e Pequenas Cervejarias no Corede Serra.	12
Figura 2 - Região Metropolitana da Serra Gaúcha.....	14
Figura 3 - Produtores por estado.....	16
Figura 4 - Terraplanagem, estrutura, solo e alinhamento do cultivo.....	21
Figura 5 - Fenologia das variedades de lúpulo.....	26
Figura 6 - Lupulina em um cone seccionado.....	32
Figura 7 - Maiores Produtores de Lúpulo no Mundo em comparação ao Brasil.....	36
Figura 8 - Alguns dos subprodutos de lúpulo disponíveis no mercado.....	38
Figura 9 - Lúpulo Columbus Peletizado.....	39
Figura 10 - Fórmula para o cálculo do VPL.....	45
Figura 11 - Fórmula para o cálculo da TIR.....	45
Figura 12 - Secadora.....	54
Figura 13 - Peletizadora.....	56
Figura 14 - Produção anual nos anos iniciais.....	62

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Tamanho dos Cones da Planta de Lúpulo.....	27
Quadro 2 - Métodos e Técnicas de Cultivo de Lúpulo.....	30
Quadro 3 - Medidas do espaçamento e números de mudas em um hectare.....	49
Quadro 4 - Levantamento dos Custos Iniciais para um hectare.....	51
Quadro 5 - Principais itens e custos em um hectare de lúpulo.....	53
Quadro 6 - Atualizações dos custos iniciais.....	55
Quadro 7 - Produtividade do Lúpulo.....	58
Quadro 8 - Custos anuais iniciais.....	60
Quadro 9 - Produtividade estimada após a secagem.....	61
Quadro 10 - Produtividade anual estimada.....	63
Quadro 11 - Receita média anual.....	64
Quadro 12 - Lucro anual estimado.....	66
Quadro 13 - Receita no comércio de lúpulo peletizado.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais itens e custos em um hectare de lúpulo.....	69
Tabela 2 - Valor Presente Líquido.....	71
Tabela 3 - <i>Payback</i> Simples e <i>Payback</i> Descontado.....	72

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	15
1.1.1 Objetivo Geral	15
1.1.2 Objetivos Específicos	15
1.2 JUSTIFICATIVA	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 CULTIVO, SOLO E CLIMA IDEAL PARA O LÚPULO	20
2.2 VARIEDADES E FENOLOGIA DO LÚPULO	25
2.3 PROPAGAÇÃO DE MUDA	28
2.4 TECNOLOGIAS PÓS-COLHEITA	30
2.5 PÓLEN DO LÚPULO	31
2.6 COMERCIALIZAÇÃO DO LÚPULO	33
3 VIABILIDADE ECONÔMICA	39
3.1 INDICADORES	41
3.1.1 Investimento e Lucros Esperados	41
3.1.2 Fluxo de Caixa	42
3.1.3 Valor Presente Líquido (VPL)	43
3.1.4 Taxa Interna de Retorno (TIR)	44
3.1.5 Payback	44
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
5 VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE LÚPULO	47
5.1 PRODUÇÃO DE LÚPULO: INVESTIMENTOS INICIAIS	48
5.1.1 Área da Propriedade para Investimento	49
5.1.2 Levantamento de Custos	49
5.1.3 Atualização dos Principais Custos	52
5.1.4 Custos Opcionais	53
5.2 FLUXO DE CAIXA NA PRODUÇÃO DE LÚPULO	54
5.2.1 Perdas e Despesas com Mão de Obra	56
5.2.2 Previsão de Receitas	61
5.2.3 Projeção de lucro	62
5.2.4 Agregar valor: produzindo de pellets após uma produção estável	63
5.3 TAXA INTERNA DE RETORNO DO LÚPULO	65
5.4 VALOR PRESENTE LÍQUIDO NO CULTIVO	66
5.5 PAYBACK SIMPLES E DESCONTADO	67
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS	71

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso visa abordar um tema relativamente novo para a matriz econômica da Serra Gaúcha, ao sair um pouco da produção das tradicionais videiras. Para tanto, visa avaliar a viabilidade da produção de lúpulo na região, como forma de diversificar a renda dos possíveis produtores e fornecer um produto de qualidade à indústria cervejeira, sobretudo às microcervejarias, uma vez que a produção nacional ainda é insuficiente para cobrir a crescente demanda (TAGUCHI, 2021).

O lúpulo também é uma planta considerada medicinal, utilizada contra insônia, estresse, ansiedade e ingrediente indispensável da cerveja, como elemento que confere aroma, sabor, além de ser bactericida natural, atuando como um conservante. Os primeiros registros de cultivo de lúpulo, segundo Santos (2021), datam do século VIII, iniciado por monges na França e Alemanha que o cultivavam buscando relaxamento e também para fins medicinais. Atualmente, cerca de 98% do lúpulo cultivado é utilizado na produção de cerveja e os maiores produtores são os Estados Unidos e a Alemanha.

O lúpulo no Brasil chegou através dos poloneses, na Serra Gaúcha há mais de 60 anos (FAGHERAZZI, 2020). A autora destaca esta região, assim como o Sul de Santa Catarina, como fonte de diversas pesquisas, as quais relatam o sucesso no cultivo do lúpulo, principalmente da variedade Columbus, a qual se mostra mais adaptada na região após essas décadas. O Brasil possui uma variedade chamada Brasiliski que foi importada pelos imigrantes poloneses, a qual confere resistência a pragas e conta com uma produtividade acima das demais variedades. Esta variedade é cultivada originalmente de forma orgânica e tem durabilidade de 40 anos, mas comercialmente é usada de 12 a 15 anos (LÚPULO, 2019).

Países como Alemanha, Estados Unidos, República Tcheca, Inglaterra, França, Bélgica e Holanda são consideradas escolas para o mundo no ramo cervejeiro. No caso da Alemanha, existe a lei da pureza, criada há mais de 500 anos com o objetivo de melhorar o produto e ampliar sua comercialização (SEBRAE, 2016).

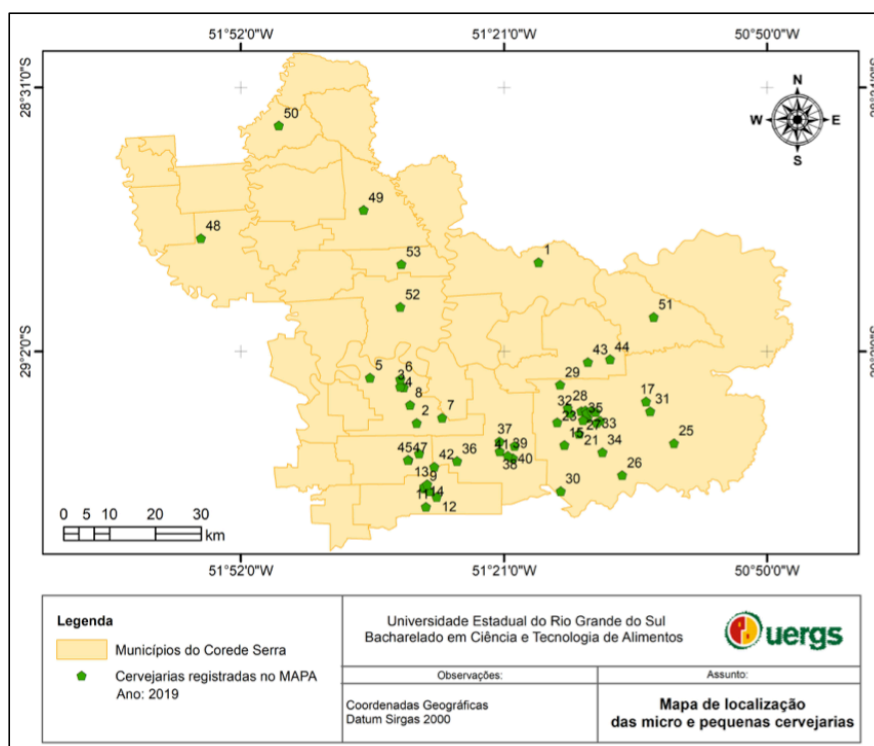
Assim também surgiram os ingredientes diferenciados e as cervejas artesanais, que começaram a ganhar destaque por seu sabor mais forte, diferente e

único. O aumento da produção de cervejas artesanais, sobretudo no Brasil, ampliou a procura por lúpulo de qualidade, principalmente porque esse tipo de bebida exige maior quantidade do produto na composição (PINHEIRO, 2022). O transporte da matéria-prima principal destas cervejas, o lúpulo, normalmente é feito através de navios cargueiros e, por esse motivo, obrigou a existir maiores cuidados com a embalagem, o estoque e a qualidade da bebida (SEBRAE, 2016).

Segundo o Sebrae (2016), o Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja no mundo, porém as microcervejarias podem crescer muito mais por representarem apenas 1% da produção nacional. Este mercado está em forte crescimento e utiliza grandes quantidades de lúpulo para se destacar no mercado através do sabor. Entre eles, o amargor e aroma diferenciados gerados pelo produto.

Segundo Fagherazzi (2020), o Brasil está entre os cinco maiores produtores de cerveja no mercado internacional, porém não está entre os maiores produtores de lúpulo. Como o Brasil tem variabilidade geográfica e diferentes climas em suas regiões, se comparado aos locais de produções tradicionais, algumas pesquisas estão sendo realizadas com vistas a identificar quais são as principais variedades de lúpulo que se adaptam às altas altitudes do Planalto Catarinense e da Serra Gaúcha. Também busca-se mensurar os retornos econômicos que os agricultores podem ter ao trocar gradualmente ou implementar em sua produção esse novo produto.

Sobre a importância de cultivar lúpulo nacional, foram coletados dados de cervejarias artesanais em 13 municípios da Serra Gaúcha por Velasquez (2021), onde relata existir 53 cervejarias (Figura 1), com uma média de produção de 20.000 litros de cerveja por ano em cada estabelecimento. Isso justifica o estímulo à produção regional de lúpulo, com uma logística facilitada e de qualidade compatível ao produto importado.

Figura 1 - Mapa de Localização das Micro e Pequenas Cervejarias no Corede Serra¹

Fonte: Velasquez (2021, p. 40)

Conforme Velasquez (2021), a valorização da cadeia da produção cervejeira promove o crescimento dessa região e impulsiona a economia, trazendo mais empregos e desenvolvimento. Sendo assim, é papel também do setor público incentivar a cadeia, reduzindo a carga tributária e contribuindo na potencialização das marcas, fomentando a abertura de novas cervejarias e o aumento da produção de lúpulo. Além disso, é fundamental o envolvimento das universidades e agentes governamentais no sentido de orientar gestores e potenciais produtores envolvidos.

Um trabalho com pesquisa regional semelhante a esse é o de Gomes (2021), que, ao estudar a produção de pinhão, mostra as principais questões regionais e os cuidados com o clima, a importância de ter um cultivo que resista e seja adaptado ao inverno da região para se tornar viável ao produtor local e com sustentabilidade na produção.

De acordo com Gomes (2021), a criação ou a participação em grupos de agricultores ou cooperativas para receber informações referentes ao cultivo, novas

¹ A região do Conselho Regional de Desenvolvimento da Serra (Corede Serra) congrega 32 municípios e têm Caxias do Sul como município-sede.

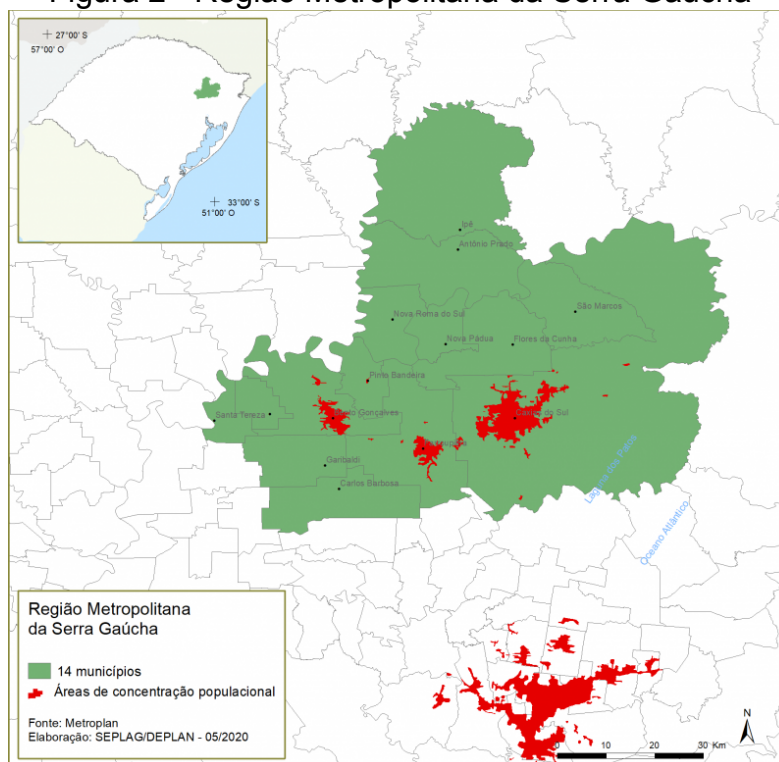
tecnologias, custos de produção, adaptação, melhores resultados e comercialização junto a viabilidade econômica e acesso à matéria-prima é algo muito proveitoso à cadeia.

Para Gomes (2021), é fundamental que os produtores tenham uma visão técnica do novo negócio para administrar todos os aspectos do cultivo inédito na propriedade e invistam na permanência no empreendimento até a concretização dos melhores resultados. Para isso, este trabalho visa entregar os dados necessários para que os empreendedores minimizem os riscos e potencializem seus resultados.

Portanto, este trabalho visa analisar a viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo na Região Metropolitana da Serra Gaúcha² (Figura 2), mais precisamente em Caxias do Sul - RS, local responsável por 39% de toda produção de cerveja da região, ficando à frente de Farroupilha, Bento Gonçalves e Carlos Barbosa, onde cada uma produz, em média, 11% de toda cerveja local (VELASQUEZ, 2021).

² A Região Metropolitana da Serra Gaúcha (RMSG) foi criada pela Lei Complementar nº 14.293 de agosto de 2013, sendo constituída pelos municípios de Antônio Prado, Bento Gonçalves, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Farroupilha, Flores da Cunha, Garibaldi, Ipê, São Marcos, Nova Pádua, Monte Belo do Sul, Santa Teresa e Pinto Bandeira. A RMSG apresenta como pólo a cidade de Caxias do Sul, sendo o maior centro urbano da Região e segunda cidade mais populosa do Estado (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Figura 2 - Região Metropolitana da Serra Gaúcha



Fonte: Rio Grande do Sul (2020)

1.1 OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivos:

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo na Serra Gaúcha, mais precisamente em Caxias do Sul - RS.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para tanto, busca-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, conseqüentemente, de agregar valor ao lúpulo por meio dos processos que envolvem a sua produção;
- Apresentar a forma ideal de cultivo e manejo no desenvolvimento do produto nesta região;

- Evidenciar a possibilidade de diversificar cultura, bem como a fonte de renda dos agricultores locais.

1.2 JUSTIFICATIVA

O lúpulo é uma das principais matérias-primas da cerveja, e conforme apresentado no vídeo Plantio (2019), o insumo é importado em mais de 90% da produção nacional. Levando em consideração que as cervejarias artesanais estão se destacando na região e consomem um número considerável de lúpulo, há uma demanda reprimida da sua produção, uma vez que estas também buscam um produto com mais qualidade e a um preço competitivo.

Essa matéria-prima é utilizada para conferir o aroma e o amargor desejado, também é um conservante natural e melhora o sabor por completo. Seu consumo aumentou também pelo fato do aumento do número de clientes mais exigentes, buscando bebidas com maior proporção de malto e de lúpulo, conferindo sabores diferenciados e com alto valor agregado (PLANTIO, 2019).

Como as fontes de matéria-prima são provenientes normalmente da América do Norte, para o lúpulo ser produzido o ideal é ter um clima semelhante. Porém, o Brasil, além de ter uma grande extensão territorial, apresenta boas condições de clima e de solo para o cultivo, apesar de estar fora dos paralelos tradicionais de cultivo no globo (IICA, 2021).

Em se tratando da produção nacional, o Estado de Santa Catarina (SC) lidera com o maior percentual de produtores (27%), seguido por Rio Grande do Sul (22%), São Paulo (18%), Paraná (7%), Minas Gerais (6%) e Rio de Janeiro (5%). Em relação à área cultivada, SC também possui a maior, com 12,105 hectares (GLOBO RURAL, 2021). Na Figura 3 é possível observar os estados brasileiros que se destacam na produção de lúpulo, por número de produtores no ano de 2018.

Figura 3 - Produtores por estado



Fonte: Soares (2018)

Ainda que o local deste estudo esteja se mostrando adequado à produção de lúpulo, uma vez que se trata da região do País onde mais se cultiva o insumo no Brasil e fique no segundo Estado com maior produção nacional, para viabilizar e, sobretudo, estimular o processo produtivo do lúpulo é necessário levantar alguns dados relacionados aos investimentos, produção e despesas estimadas.

No Brasil estão sendo testadas diversas variedades para o cultivo de lúpulo. “Há 48 variedades de lúpulo registradas, mas as mais cultivadas no Brasil são Cascade, Columbus, Chinook, Nugget, Saaz, Centennial, Comet, Hallertau Mittelfrueh e Magnum” (IICA, 2021, p. 1). A produção nacional tem apresentado qualidade equiparável às cultivadas pelos Estados Unidos e República Tcheca, dois grandes produtores internacionais da planta (FERRAZ JR., *et al.*, 2021).

Em 2021 foram contabilizados 109 produtores no País, cultivando 42 hectares de lúpulo, representando um crescimento de 110% em relação à 2020. O volume total produzido foi de 24 toneladas em 2020, o que é insuficiente para abastecer o mercado interno, fazendo com que as cervejarias brasileiras precisem importar a maior parte desta matéria-prima (TAGUCHI, 2021). Só em 2019, o Brasil importou 3.600 toneladas de lúpulo, de acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (FERRAZ JR.; STELLA; MARCHIORI, 2021).

As principais dificuldades no cultivo desse produto no Brasil são a falta de análises laboratoriais, de análise sensorial do produto nacional e o elevado custo das mudas, que podem chegar a 53% do custo total (PLANTIO, 2019). Para isso, busca-se, neste estudo, analisar a viabilidade econômica e financeira da produção, divulgar tais informações e, caso seja positivo, incentivar a produção de um produto desejado pela indústria cervejeira para facilitar sua logística, reduzir custos e diversificar a renda de novos produtores, colaborando com o desenvolvimento regional.

Para reforçar a importância da pesquisa bibliográfica da viabilidade do lúpulo, segundo Velasquez (2021) de novembro a fevereiro ocorre 60% das vendas de cervejas artesanais, especialmente variedades como Lager, Pilsen, Ipa, Ale e Weiss Bier. Os maiores consumidores são homens com mais de 30 anos, que consomem 79% das cervejas artesanais no mercado. Destaca-se que a expectativa de retorno é de dois anos para 70% dos vendedores que instalam ou pretendem instalar novas lojas. Observando estes dados em relação ao consumo local, que encontra-se em expansão não só em Caxias do Sul, como também no Estado e no Brasil, torna-se fundamental fazer um estudo de viabilidade financeira da produção da principal matéria-prima da cerveja em Caxias do Sul - RS.

Segundo Zanoello *et al.* (2018), é necessário produzir projetos técnicos informando o todo processo de adaptação, desenvolvimento, colheita e cultivo nacional. Os produtores também precisam de incentivo fiscal e acesso ao crédito de cooperativas para o cultivo ser implantado com vigor nas terras brasileiras.

Segundo Zanoello *et al.* (2018), os tradicionais produtores de uva estão utilizando sua experiência no cultivo de videiras e colocando em prática novas tecnologias para desenvolver o cultivo de lúpulo, que está em processo inicial no Rio Grande do Sul. Os produtores já encontraram algumas barreiras nesse mudança, como a baixa disponibilidade de manuais para boas práticas, pouca literatura com resultados nacionais e o baixo número de especialistas orientando o processo ideal.

Além disso, a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, por meio de pesquisadores na Unidade em Caxias do Sul, tem se dedicado ao estudo do lúpulo, atuando no Projeto de “Monitoramento e Desenvolvimento da Cultura do Lúpulo”, desenvolvido em conjunto com o Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural

(DDPA/SEAPDR), Emater-RS e Universidade de Caxias do Sul (UCS) (LUSSANI, 2021). Neste sentido, um forte elo que se destaca é a Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo (APROLÚPULO), organização ativa no Brasil e grande responsável por fornecer esse apoio no cultivo do lúpulo.

Este projeto visa determinar a qualidade do lúpulo cultivado nas condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul e analisar as características geográficas das propriedades para a avaliação do potencial do Estado na cultura do lúpulo. Além disso, busca-se criar uma área de experimentos com plantas de lúpulo instaladas, organizar cursos de capacitação para os envolvidos, como produtores e responsáveis técnicos (LUSSANI, 2021). Dessa forma, este estudo visa colaborar também na organização desta cadeia, a partir da realização da análise de viabilidade econômica, da identificação de possíveis formas de comercialização e de agregar valor ao lúpulo, além da apresentação da forma ideal de cultivo e manejo no desenvolvimento do produto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, serão apresentadas as principais variedades de lúpulo para se cultivar no Brasil, principalmente a variedade Columbus que mais se destaca se falando em produtividade, também como é o solo ideal, as principais tecnologias para o cultivo do lúpulo, seguido pelas suas etapas de comercialização, assim como a viabilidade do cultivo na região escolhida para a realização deste estudo: a Serra Gaúcha.

2.1 CULTIVO, SOLO E CLIMA IDEAL PARA O LÚPULO

Rodrigues *et al.* (2015) também retrata a fase de preparação do solo, que deve ser plano, para sempre estar úmido, com covas onde circulam umidade em grande escala e com elevações próximas às plantas para afastar a umidade, que deve ser constante do caule, sendo necessários mais de 5000 m³ de água por hectare.

O lúpulo cultivado em Lages-SC, uma cidade que tem temperatura média de 6°C a 26°C e com inverno eventualmente com -1°C de temperatura, pode ser utilizado como base para os estudos realizados em Caxias do Sul-RS, por terem um clima semelhante. Das três cidades de Santa Catarina (Lages, São Joaquim e Palmeira) que foram sede do experimento do cultivo de lúpulo, Lages é um local com clima temperado e verão fresco, com média anual de 14,3°C, com média pluvial anual de 1480mm (FAGHERAZZI, 2020). Já os solos desses locais são considerados Cambissolo húmico aluínico, segundo Fagherazzi (2020).

Sobre o cultivo, a melhor época para plantar é no início da primavera, as flores geradas no primeiro ano são normalmente descartadas, pois o foco é o enraizamento. Além disso, as flores do segundo ano conferem mais Lupulina, ou seja, o pólen da planta que possui mais alfa ácidos e óleos essenciais (LÚPULO, 2019).

De acordo com dados da pesquisa do Projeto de Monitoramento e Desenvolvimento da Cultura do Lúpulo, feita com oito dos nove produtores da região da Serra Gaúcha e dos Campos de Cima da Serra, mostrou um perfil mais jovem e empreendedor dos produtores (LUSSANI, 2021). Do total de produtores, 62,5% têm

idade entre 30 e 39 anos, sete são homens e apenas uma produtora é mulher, 62,5% fazem parte de alguma associação, a maioria (62,5%) é proprietária da terra e 50% realiza outra atividade além da produção de lúpulo. O interesse neste cultivo veio pelo desafio de uma nova atividade, por ser inovadora e com boa rentabilidade ou por já desenvolver uma produção caseira de cerveja (LUSSANI, 2021).

Os agricultores, mencionados por Lussani (2021) e Cenci *et al.* (2022), revelam estar motivados de duas maneiras distintas nesse cultivo, uma é devido a pesquisa por cultivares novas na região da Serra, Campos de Cima da Serra e Hortênsias, e também na expectativa de retorno financeiro. Destaca-se neste estudo que 62,5% dos produtores fazem parte da Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo, essa associação potencialmente resulta em melhor rentabilidade, pois compartilha dicas sobre manejo, adubação e colheita.

Segundo Rodrigues *et al.* (2015) a terraplanagem é comumente utilizada antes do plantio, para conferir um nivelamento entre a drenagem para o verão, onde o solo deve estar sempre úmido, com um relevo apenas próximo às plantas de substratos mais secos. No inverno a planta não precisa de tanta umidade, pois entra em estágio de repouso vegetativo e seu desenvolvimento é mais lento.

Sobre o solo, Rodrigues *et al.* (2015) revela que calcário e magnésio são utilizados para terrenos ácidos. É opcional a desfolha manual, mas pode ser realizada no verão e na primavera deve-se ordenar apenas três ramos para subir em cada fio, enquanto que o restante deve ser podado.

A Figura 4 foi escolhida para ilustrar este trabalho, pois, em seu cultivo, não utiliza plástico próximo aos rizomas da planta, evitando assim a proliferação de fungos por excesso de umidade na raiz, entre outros processos e características da sua produção.

Figura 4 - Terraplanagem, estrutura, solo e alinhamento do cultivo



Fonte: Rural (2022)

A irrigação exige alguns cuidados, pois, após algumas irrigações, o solo vai se compactando, reduzindo a passagem da água para a raiz da planta. Assim, ocorre a necessidade de destruição da crosta do solo rígido através de máquinas para arar o solo e deixá-lo com menor densidade para ocorrer a penetração da umidade com facilidade (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Segundo Cenci *et al.* (2022), 37,5% dos produtores de lúpulo terceirizam a secagem do produto colhido e preferem o sistema de irrigação por gotejamento. As maiores dúvidas são relacionadas ao adubamento ideal, o espaçamento mais correto e condução dos ramos.

Sobre a correta plantação, a localização deve estar alinhada de Norte a Sul, melhorando a infiltração solar. O índice de pH, utilizado para designar o potencial hidrogeniônico, deve ser neutro, com solo rico em matéria orgânica para alimentar a planta que consome muitos nutrientes em sua canópis, estrutura essa que surge na primavera elevando a altura da planta para possibilitar o florescimento em extremidades altas. Normalmente se corrige o solo com a utilização de calcários magnesianos (RODRIGUES *et al.*, 2015).

O solo adequado para o lúpulo deve ser indispensavelmente fértil com grande retenção de umidade no verão, com pH neutro 7 ou levemente ácido 6,5. Além disso, deve ter alta porosidade, com muita água próximo às raízes, normalmente são terrenos descartados para outras plantações comerciais, mas, se adubada com

bastante matéria orgânica e com controle de umidade, é o ideal para o lúpulo (SPÓSITO, 2019).

Segundo Oliveira (2016), o crescimento do lúpulo ocorre em diversos níveis de pH, em testes realizados com diferentes substratos. Há, ainda, os componentes químicos que oferecem os melhores resultados, entre eles o que mais se destaca é a adubação fosfática.

Entre os solos que podem ser utilizados para o cultivo, têm o solo virgem, que deve-se cultivar adubo verde um ano antes do plantio, em solo pronto, em que deve-se colocar calcário dois meses antes para controlar o pH, entre 2 a 3 toneladas de calcário por hectare, cálculo geral para os terrenos brasileiros. O fósforo é outro mineral importante, mas deve ser aplicado apenas no momento da plantação, para não alterar os outros compostos e aplicado em forma de um termofosfato, próximo à cova (SPÓSITO, 2019).

A adubação química deve ser feita nos meses de fevereiro, outubro e dezembro, e cada planta deve receber uma mistura de 80g de nitrogênio, fósforo e potássio, chamado de NPK no primeiro ano e na plantação. No segundo ano, 130g, junto ao Nitrogênio e à ureia para promover crescimento no mês de setembro. Em dezembro, deve-se trocar nitrogênio por potássio, recomenda-se o uso de cálcio (Ca) presente no calcário para neutralizar o solo ácido e boro (B), que está diretamente ligado no desenvolvimento da planta, multiplicação celular e na inflorescência (SPÓSITO, 2019).

O lúpulo é uma cultura de elevada exportação de nutrientes. É frequente aplicarem-se 180 kg a 200 kg de N ha⁻¹, 50 kg a 100 kg de P₂O₅ ha⁻¹, 100 kg a 200 kg de K₂O ha⁻¹ e 40 kg de MgO ha⁻¹. Faz-se uma adubação de fundo com um terço do azoto necessário e a totalidade de fósforo e potássio e depois duas a três adubações de cobertura, inicialmente com nitrato de amônio (por vezes nitromagnésios) e na fase final nitrato de cálcio (RODRIGUES *et al.*, 2015, p. 6).

Oliveira (2016) indica que a adubação fosfatada ideal é de 90 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, ou seja, 90 kg de uma mistura de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), o qual resulta excelentes resultados para o solo de Santa Catarina, porém, o uso de maiores concentrações de fosfato não mostrou melhoras significativas. Os testes foram realizados em diversos níveis de pH, concluindo que o melhor resultado foi o de pH 6, por ser um ambiente saudável para a planta por conter pouco alumínio,

substância tóxica para plantas. Já a presença de magnésio e cálcio reduz a importância de adubação de fosfato.

Em regiões frias, como é o caso da Serra Gaúcha, foco deste estudo, pode-se utilizar adubação verde com sementes de trevo branco, cobrindo bem o solo, fixando nitrogênio e auxiliando as abelhas com suas flores. No inverno os cuidados são diferentes e devem proteger a coroa da planta das baixas temperaturas e do sol indesejado no momento, essa proteção pode ser realizada com a cobertura com esterco bovino e/ou caprino. É de extrema importância lembrar que o esterco de aves é prejudicial à planta por queimá-la (SPÓSITO, 2019).

Como no Brasil não existem grandes concentrações de produção de lúpulo, não há uma identificação de pragas e doenças neste cultivo (SPÓSITO, 2019). Porém, Zanoello (2018) destaca que

No que diz respeito às principais ameaças de cultivo, o oídio (*Sphaerotheca humuli*) e o míldio (*Pseudoperonospora humuli*) são as doenças mais importantes e que obrigam à aplicação regular com fungicidas. Outras doenças potenciais são botritis (*Botrytis cinerea*) e esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*). As principais pragas são um afídeo conhecido como piolho-do-lúpulo (*Phorodon humuli*) e o aranhaço vermelho (*Tetranychus urticae*) (ZANOELLO *et al.* 2018, p.6-7).

É importante lembrar que no primeiro ano a produção de lúpulo é fraca e, se não colhida, deve-se deixar os caules principais se desenvolverem e secarem naturalmente para armazenar o máximo de nutrientes no rizoma da planta (SPÓSITO, 2019).

Por fim, para preservar o cultivo no inverno, deve-se cobrir a plantação com palha seca, para reduzir os raios solares, controlando e mantendo a temperatura baixa. Também deve-se parar a irrigação artificial e evitar umidades nas raízes, para não apodrecer a planta e não adubar a terra, assim a ausência de nutrientes junto a esses controles farão com que a planta no inverno passe por seu processo de hibernação sem desgaste de energias em sua brotação prematura (LAHNEL, 2019).

2.2 VARIEDADES E FENOLOGIA DO LÚPULO

O crescimento e desenvolvimento de plantas perante a botânica possuem a nomeação de agentes fenológicos que estudam a germinação e crescimento vegetativo. Entre as etapas analisadas por Fagherazzi (2020), o primeiro estágio está a brotação, desenvolvimento foliar, formação dos ramos laterais, alargamento do ramo principal, emergência das inflorescências - fase onde a planta constrói suas características de produção, floração, desenvolvimento dos cones e maturidade dos cones.

Na preparação do pomar também se utiliza fio de nylon ou fitilho, para quando as plantas atingirem mais de 60 centímetros, estas normalmente sobem circulando o fio, mas algumas precisam de interferência artificial para localizar o condutor. Para o devido crescimento, são selecionados os ramos mais fortes e com formato helicoidal (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Durante a produção agrícola são realizados ensaios de campo, bem como estudos de análise de solo, desempenho da cultura e de características fenológicas. Em relação à altitude, Fagherazzi (2020), em estudo sobre o cultivo de lúpulo nos municípios catarinenses, nos anos de 2017 a 2019, entre eles Lages, São Joaquim e Palmeiras, afirma que a altitude é um dado relevante, uma vez que essas cidades possuem em média uma altimetria de 922 metros acima do nível do mar.

As variedades testadas foram Cascade, Columbus, Chinook e Yakima Gold. Os postes utilizados mediram 4,3 metros e foram posicionados em formato de V, conhecidos na agricultura como tutoramento em V, onde duas carreiras de plantas são direcionadas a uma mesma linha superior de aço (FAGHERAZZI, 2020).

Sobre a fenologia Fagherazzi (2020), pode-se observar que a variedade de lúpulo Yakima Gold, tem sua brotação no final de setembro e com isso corre menos riscos de pegar geada tardia. A variedade Columbus tem a brotação na primeira semana de setembro e corre riscos de pegar geada no início da sua brotação, mas, mesmo com esse risco, sua produção em todas as cidades com altimetria superior a 800 metros mostrou resultados superiores.

Para Fagherazzi (2020), a geada é positiva durante o inverno, pois ocorre a dormência da planta, mas na brotação da planta não se deseja geada. A cultivar

O lúpulo característico de regiões frias apresenta a florada entre abril a setembro e necessita de 13 horas de sol diárias para gerar os melhores cones da planta feminina. Planta que é recomendada para aplicação na indústria, conferindo os melhores sabores na cerveja (FAGHERAZZI, 2020).

Ainda de acordo com Fagherazzi (2020), o fotoperíodo é o tempo médio de sol oferecido no hemisfério Sul, no qual são divididos em duas grandes oscilações climáticas; solstício de verão de 13,8 horas e no solstício de inverno 10,2 horas. E retirando a nebulosidade local o brilho solar médio necessário da planta é de 5,7 horas.

O lúpulo precisa passar por um período de frio abaixo de 8°C para repouso e é uma planta que se adapta bem às temperaturas médias anuais de 8° a 32°C. Acima disso, seu crescimento para de ocorrer (RODRIGUES *et al.*, 2015).

A planta de lúpulo é classificada como trepadeira, possui sexualidade separada, ou seja, dois sexos, e apresenta ramos novos de até 5 metros em cada estação de colheita. Por essa razão, é podada pelos agricultores após a temporada, deixando no solo apenas os seus rizomas, onde armazenam seus nutrientes para a próxima produção (ZEHN BIER, 2019).

Fagherazzi (2020) observa alguns dados relacionados ao desenvolvimento da planta como altura da planta, altura dos ramos laterais, número de cones por planta, peso da massa fresca de cones em gramas e produtividade por planta, bem como a produtividade por hectares, produção por agricultor e, por fim, preço e lucro analisado. No Quadro 1 observa-se a relação entre o tamanho dos cones com o seu comprimento e largura.

Quadro 1 - Tamanho dos Cones da Planta de Lúpulo

Tamanho dos cones	Comprimento (metros)	largura (cm)
Pequeno	1.9	2.5
Médio	3.2	5.1
Grande	5.7	7.6

Fonte: com base em Fagherazzi (2020)

No centro de referência de pesquisa de lúpulo, Fagherazzi (2020) demonstra que a variedade Columbus é a mais produtiva na região Sul Catarinense. Nas cidades analisadas foram relatadas as produtividades no primeiro ano de cultivo,

sendo essa variedade a maior produtora de cones por planta. Cada cone, em todas variedades, possui tamanhos muito semelhantes, então a variedade que produz o maior número no geral têm maiores quantidades em massa fresca por planta. As plantas sadias da variedade Columbus atingem altura maior de 4,5 metros.

Segundo Fagherazzi (2020), o tema mais destacado na pesquisa é a recomendação do cultivo da variedade Columbus na região Sul Brasileira, por oferecerem maior produtividade e adaptação. A autora destacou a importância de incentivar as cervejarias artesanais a utilizarem matéria-prima brasileira e reforça a necessidade da elaboração de mais pesquisas na área de densidade de plantas na lavoura, condução dos ramos e eficácia em cada espaçamento de cultivo.

2.3 PROPAGAÇÃO DE MUDA

A propagação pode ser de forma sexuada e assexuada, uma facilmente utilizada é através das mudas que surgem no ramo da própria planta, na parte aérea, são de fácil obtenção e rápidas. Após serem retiradas da planta matriz, precisam de grande cuidado no período de 2 meses de estaquia até alcançar o ponto ideal de enraizamento e serem plantadas no local ideal de cultivo (LAHNEL, 2019).

Existe a alternativa de retirar as mudas da planta adulta de mais de três anos de idade, conhecidas como mudas de rizomas (LAHNEL, 2019). A planta naturalmente possui raízes superficiais que são responsáveis por alastrar a espécie na redondeza, por isso, uma alternativa é retirar pequenas amostras dessas raízes, que possuem grandes reservas de energia. O cuidado maior deve ser ao momento de retirada da matriz para preservar a mesma e também utilizar poucas coletas por planta, a fim de evitar proliferação de fungos na matriz (LAHNEL, 2019).

A técnica mais atual é a micropropagação, ou criação de clones, essas mudas são alimentadas com substrato minimamente controlado, livre de contaminação externa, em recipientes esterilizados e em laboratórios (LAHNEL, 2019). Essa técnica tem um ponto fraco que é a proliferação de fungos no substrato, por ser extremamente nutritivo. Essas etapas de estabelecimento da matriz, multiplicação dos clones e aclimatização, para posteriormente ir para o campo, tornam o processo caro e mais demorado, mas confiável e de ótimo resultado (LAHNEL, 2019).

A última opção é a mais usual e, no entanto, menos recomendável: plantar por mudas através de sementes. Por serem diferentes das matrizes, podem alterar positiva e negativamente a produção das suas antecessoras, método usado como melhoramento genético (LAHNEL, 2019). Esse processo demora em torno de dois anos para ter produção comercial e possui muitas despesas por produzirem plantas de sexo masculino, os quais são indesejados para a produção ou até plantas fêmeas com aromas indesejáveis, as quais saem do padrão de suas antecessoras. Ressalta-se, ainda, que as mudas devem ser adquiridas de um propagador licenciado no MAPA e que forneça nota fiscal para a devida comprovação de produto lícito (LAHNEL, 2019).

No Quadro 2 destacam-se os principais pontos referentes aos diferentes métodos e técnicas de cultivo de lúpulo. Lembrando que esse quadro é meramente ilustrativo, pois o cálculo de viabilidade informa os valores das mudas compradas prontamente, não considerando esses métodos de propagação.

Quadro 2 - Métodos e Técnicas de Cultivo de Lúpulo

MÉTODO/TÉCNICA DE CULTIVO	PONTOS FORTES	PONTOS FRACOS
Enraizamento do Ramo	Utiliza uma pequena porcentagem da muda já existente, que já está adaptada ao local, para a multiplicação das características em uma nova planta.	Dois meses de cuidados na estaquia para enraizamento.
Mudas de rizomas	A matriz possui raízes aéreas, que são retiradas em pequenas amostras e colocadas no substrato	Deve-se coletar poucos rizomas por matriz para evitar proliferação de fungos.
Micropropagação	Criação de clones idênticos da planta desejada, criados em tecnologias dentro do laboratório.	Cuidados extremos, processos com valor agregado e possíveis contaminações no substrato.
Semear	Possível melhoramento genético.	Custo com plantas macho por ser reprodução sexuada, dois anos para ter resultados, alteração de sabor, padrão e genética.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

2.4 TECNOLOGIAS PÓS-COLHEITA

De acordo com Fagherazzi (2020), após a colheita é realizada uma secagem dos cones para umidade entre 8% a 13% e, após isso, pode se comercializar ou iniciar um processo de peletização, onde os cones atingem uma umidade de 7% a 6% de água. Se o produto ficar com mais umidade do que o indicado, ocorrerá a degradação microbiana e se ficar abaixo desse índice os cones ficam voláteis, perdendo a essência de seus óleos (FAGHERAZZI, 2020).

Para manter os cones íntegros sem secagem, é necessário fazer um congelamento desses cones a temperaturas inferiores a -10°C. Entretanto, o processo mais viável de conservação é pela secagem dos cones logo após a colheita. A secagem deve ser feita até os cones atingirem 9 a 11% de umidade. No processo de secagem amplamente utilizado em todo o mundo, os cones devem permanecer em temperaturas entre 55 e 65°C (SPÓSITO, 2019, p. 74).

Deve-se primeiro fazer o cálculo da secagem total de 100 unidades de lúpulo, recomenda-se que esse teste seja controlar e pesar a secagem através do microondas até a constante permanência de peso. Na secagem no microondas, o

lúpulo para de perder peso e assim atinge níveis mínimos de água e descobre-se o peso da secagem total dessa variedade de lúpulo (SPÓSITO, 2019).

Após o teste, os demais cones devem ser expostos à secagem na estufa com 60°C até atingir uma umidade de 10%. A outra alternativa é o congelamento dos cones para reduzir a atividade de água, que deve ser em temperaturas abaixo de -100°C. Existe também a opção de secagem a frio, que consiste em equipamentos que desidratam o ambiente desejado através da retirada da umidade do ar local (SPÓSITO, 2019).

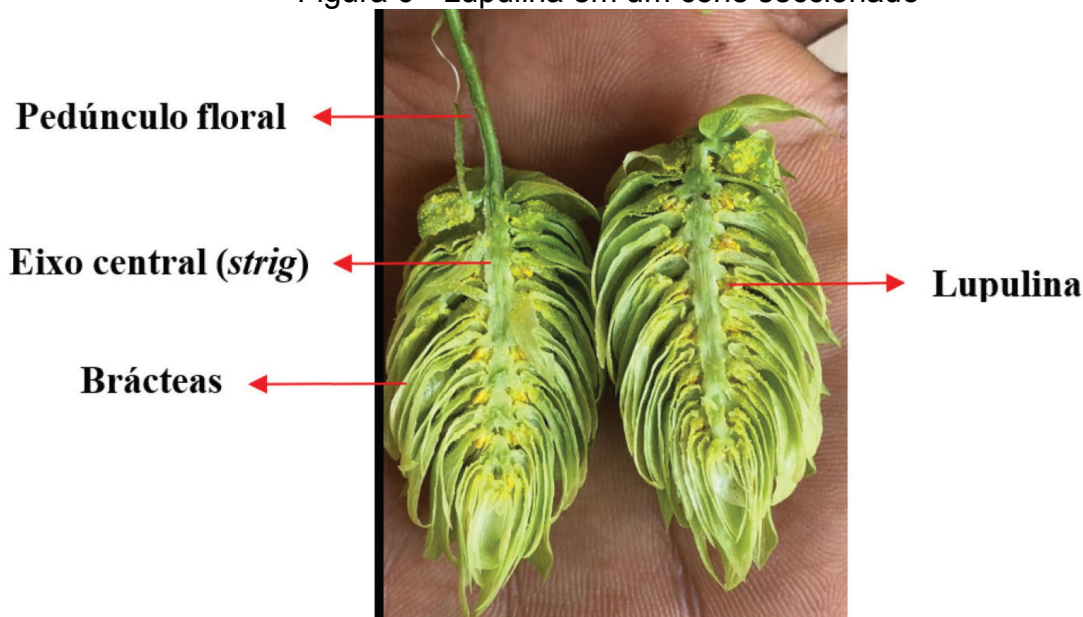
No verão, é indicado o desfolhamento para evitar a proliferação de fungos. Necessita-se de um veículo para auxiliar na colheita levando folhas e flores até uma máquina, que faz a separação do mesmo. Após passar pela separação, a flor é seca de 60°C a 70°C em fornos até 10% a 12% de umidade. Se passar a ser pellets, Rodrigues *et al.* (2015) mostram que esse processo é prensado e armazenado em câmaras frigoríficas a 0°C.

Referente aos fungos e doenças encontradas no cones, Fagherazzi (2020) alerta que ao coletar informações provou-se que os resíduos da produção da safra anterior ficaram na sala de armazenamento e contaminaram a nova produção com o fungo necrotrófico. Portanto, é recomendado anualmente, após a colheita e comercialização do lúpulo, realizar manutenções nos equipamentos de secagem e uma correta higienização e limpeza em todo espaço e equipamentos utilizados para armazenamento, reduzindo assim a permanência de fungos ao longo do ano.

2.5 PÓLEN DO LÚPULO

Esse pólen é a substância onde contém a maior concentração de óleos essenciais responsável por entregar o aroma e amargor da cerveja, no processo de secagem busca-se reduzir a atividade de água próximo a esse pólen elevando o tempo de prateleira e reduzindo a sua oxidação, também existe outros processos que buscam aumentar a concentração do pólen no lúpulo comercializado. Ele também é conhecido como lupulina (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Figura 6 - Lupulina em um cone seccionado



Fonte: Durello (2019)

Rodrigues *et al.* (2015) Ela se desenvolve na base da bráctea, nome científico que determina a folha que se sobrepõe à flor antes de florescer. A bráctea também se desenvolve nos pedicelos, ou seja, na haste que sustenta e nutre a flor. E também só existe o cultivo de plantas de lúpulo fêmeas e os frutos são aquênios. Isso significa que para se desenvolver precisam de material genético masculino, que não é interessante para fins comerciais.

A produtividade do pólen e a qualidade dependem muito do clima, a planta precisa de temperaturas abaixo de 8°C para entrar no estágio verticalizado, que seria repouso vegetativo, onde ocorre a poda artificial ou natural. A temperatura máxima desejada é de 32°C, após isso cessa o crescimento da planta (RODRIGUES *et al.*, 2015).

No município de Caxias do Sul também estão ocorrendo algumas iniciativas em relação ao estudo do lúpulo e sua produção, bem como suas propriedades químicas, conforme mencionado por Lussani (2021).

Foram feitas análises de extração de óleos essenciais por hidrodestilação e da composição química por cromatografia gasosa e espectrometria de massas (CG/EM). E também está em desenvolvimento uma metodologia para avaliação de alfaácidos”, afirma o professor e pesquisador Gabriel Pauletti, Diretor do Instituto de Biotecnologia e coordenador da área experimental da UCS. Segundo ele, a identificação química, principalmente

dos óleos essenciais, que conferem o aroma da cerveja, e dos alfa ácidos, que conferem o amargor, é importante para determinar a qualidade do lúpulo cultivado nas condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul e diferenciar variedades (LUSSANI, 2021, p. 1).

O pólen é amarelo e é composto por óleos essenciais responsáveis pelo aroma do produto, algumas resinas moles e outras mais duras, que são as mais desejadas para cerveja. Além disso, é pouco solúvel, agrega o amargor na bebida e cerca de 20% da espuma é formada por essa resina, que também contém o xanthohumol, ingrediente utilizado nos produtos farmacêuticos. As resinas consideradas moles também estão presentes no amargor mais suave da cerveja e também produzem os ácidos alfa, beta e uma quantidade significativa de espuma (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Sobre os óleos essenciais, estes são um conjunto de derivados de fenilpropanóides e terpenóides formando as glândulas que correspondem a 20% dos cones frescos. Estes óleos, no interior da glândula, correspondem a 7,5% da planta (FAGHERAZZI, 2020).

A inflorescência do lúpulo é onde consiste o conjunto de flores do mesmo, que é comercialmente convertido em pallets granulados (RODRIGUES *et al.*, 2015). Esse processo consiste em retirar o ar para reduzir a oxidação e é também uma forma de compactar e reduzir a atividade de água, deixando um produto com níveis de umidade abaixo de 12% de água (RODRIGUES *et al.*, 2015).

2.6 COMERCIALIZAÇÃO DO LÚPULO

De acordo com a pesquisa noticiada por Lussani (2021), existem nove produtores mapeados cultivando lúpulo na região da Serra Gaúcha. Dentre os estudos que estão sendo realizados, destaca-se o grupo coordenado por pesquisadores da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Estado do Rio Grande do Sul no Centro de Pesquisa Celeste Gobbato em Caxias do Sul, professores da Uergs e UCS, que estão realizando diversos estudos que abrangem o produto.

O lúpulo produzido nesta região tem demonstrado uma quantidade de aromas, alfa ácido e o amargor considerados adequados para iniciar a comercialização do produto. Porém, existe dificuldade na comercialização do

mesmo, possivelmente pela falta de divulgação, pelo preço ou, ainda, devido ao produto não ser peletizado (LUSSANI, 2021).

O lúpulo gaúcho antes não sofria o processo de secagem junto às prensagens que o transformam em grânulos. Em função disso, a maior parte da produção é vendida para microcervejarias artesanais (50%), seguido por cervejeiros artesanais (12,5%) e o restante comumente é utilizado para consumo e produção interna (LUSSANI, 2021).

Após identificar o público-alvo, o próximo passo é produzir um produto que atenda às demandas do consumidor, principalmente na qualidade desejada, são aspectos importantes que influenciam no fator econômico. O fator sociocultural da comercialização considera o produto com sabor e *terroir* nacional, que atenda à legislação local e integre tecnologia de culturas mais desenvolvidas ao empreendimento local (GOMES, 2021).

Para analisar o mercado, outros fatores que devem ser observados são a concorrência e fatores internos, segundo Gomes (2021). A concorrência é o produto importado, que inicialmente tem a mesma qualidade que o nacional, mas é necessário considerar as perdas que ocorrem tanto no transporte quanto no armazenamento do lúpulo importado.

Em 2018 o Brasil importou em torno de 3500 toneladas de lúpulo, entre elas 1.455 toneladas foram provenientes dos Estados Unidos e 1.771 toneladas compradas da Alemanha, países que sempre foram os maiores fornecedores para o Brasil nesse produto (FAGHERAZZI, 2020). A Figura 6 apresenta os países maiores produtores de lúpulo em comparação ao Brasil.

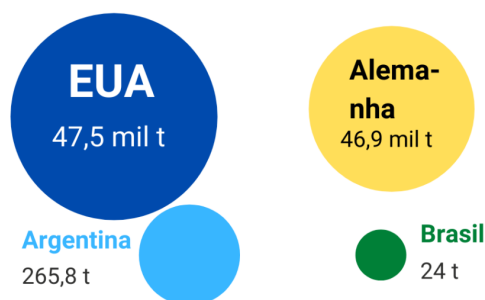
O Brasil é o terceiro maior produtor de cerveja do mundo, atrás apenas da China e Estados Unidos. Nosso País produz aproximadamente 14 bilhões de litros por ano (PINHEIRO, 2022), mas, conforme Freitas (2021), a demanda pela utilização de lúpulo é muito grande e é baseada quase que totalmente em importações. Apesar do grande avanço, a produção anual nacional de 2020 corresponde a apenas 0,7% do total de lúpulo importado pelo Brasil no mesmo período. Na Figura 7 encontram-se os maiores produtores de lúpulo no mundo em comparação com o Brasil.

Figura 7 - Maiores Produtores de Lúpulo no Mundo em comparação ao Brasil

Brasil vs. Os maiores produtores de lúpulo



O maior produtos de lúpulo no mundo são os EUA com 47,5 toneladas, seguido da Alemanha com 46,9. Na América do Sul o maior produtor é a Argentina com 265,8 toneladas em 2020. O Brasil já produz 9% desta quantidade



Fonte: Freitas (2021)

Ainda segundo Freitas (2021), a área destinada ao lúpulo brasileiro corresponde a 14,6% da área destinada à plantação de lúpulo na Argentina, maior produtor da América do Sul. Entretanto, em termos de produtividade o Brasil ainda possui um caminho de crescimento a ser percorrido. A Argentina possui 1,5 t/ha enquanto o Brasil possui ainda 0,57 t/ha (FREITAS, 2021).

Até atingir um maior ponto de maturação comercial, a produção de lúpulo no país deve ficar concentrada em cervejas de maior valor agregado e lançamentos sazonais que comportam as características de preço e disponibilidade da planta produzida no país. Num momento posterior, produtos mais sofisticados que necessitam de maior processamento após a colheita poderão ganhar espaço no mercado brasileiro, dando maior diversidade de opções de utilização do insumo (FREITAS, 2021, p. 1).

Destaca-se que 97% do lúpulo é destinado à produção de cerveja. O restante da produção se divide em diferentes aplicações de subprodutos como planta medicinal, medicamento no combate à insônia, estresse, ansiedade, tratamento de distúrbios mentais pela Fundação Europeia para Fisioterapia e Sociedade Europeia de Psicologia Cognitiva. Alguns estudos como redução de sintomas de menopausa, redução de obesidade, sinalização de insulina, anti-inflamatórios e pesquisa para combate ao câncer também foram mencionados por Fagherazzi (2020).

O lúpulo também pode ser comercializado em cones em arranjo de flores e suas folhas secas incluídas em almofadas, entre outros produtos comercializados na Alemanha, os quais demonstram eficiência no combate à insônia (FAGHERAZZI, 2020). Em Caxias do Sul e região, o lúpulo medicinal tem sido comercializado em forma de cápsulas e no extrato da flor, conforme mostra a Figura 8.

Figura 8 - Alguns dos subprodutos de lúpulo disponíveis no mercado



Fonte: Lupulândia (2022)

Lupulândia (2022) é uma empresa da região de Caxias do Sul que, com apenas três anos de atuação, desenvolve pesquisas e produtos no mercado do lúpulo. Seus principais avanços foram o desenvolvimento de processos industriais, atuando no fomento à cadeia produtiva ao conectar o produtor com o cliente final.

A empresa comercializa uma peletizadora que produz lúpulo de tamanho padrão, com diâmetro de 06 mm, com comprimento regulável de 05 a 20mm. Este equipamento tem capacidade de produção de 5 até 10 kg por hora, funcionando na temperatura média de 33°C e possui a maioria dos seus elementos de construção em inox, sendo o equipamento de fácil limpeza e esterilização (LUPULÂNDIA, 2022).

A Lupulândia foi pioneira no Brasil ao comprar dos produtores o lúpulo seco e oferecer o serviço de processar, embalar e, em alguns casos, comercializar a produção. Entre os serviços disponíveis aos produtores de lúpulo, destacam-se a peladora, secagem, limpeza, separação de resíduos, prensagem, trituração, peletização fria, embalagem a vácuo, opção de gás conservante e armazenamento a frio. Porém, essa empresa não realiza mais todas essas atividades de compra direta

dos produtores, secagem e processamento, limitando-se atualmente na comercialização atual de seus produtos internos (LUPULÂNDIA, 2022).

Na comercialização em forma de cone *in natura* fresco, deve-se observar detalhes importantes na colheita, como a maturidade da florada, a coleta rápida, o armazenamento igualmente rápido e com o menor volume de oxigênio possível dentro da embalagem. Após o armazenamento, deve-se manter o produto em ambiente controlado, seco e com temperaturas baixas (LAHNEL, 2019).

Em relação à comercialização do lúpulo, o modo mais comum de escoar a produção tem sido *in natura*. Essa modalidade confere mais frescor ao lúpulo, ainda que o desejado seja peletizar e extrusar o produto³ (LUPULÂNDIA, 2022).

Segundo informações da empresa Lupulândia (2022), a venda do produto *in natura* deve ser o mais rápido possível para a devida secagem e o correto processamento. Assim, será possível manter suas propriedades para iniciar seu processo de peletização, retirando o odor do vegetal e concentrar o aroma do pólen do lúpulo, preservando o *terroir* das plantas do Sul do Brasil, que apresentam um favor frutado e eventualmente cítrico. Na Figura 9 observa-se o lúpulo da variedade Columbus peletizado, pronto para venda.

Ainda sobre o comércio pelo pequeno agricultor, é importante ressaltar a importância da análise de teor de alfa e beta ácidos e óleos essenciais. Esse procedimento é uma forma de agregar valor aos produtos nacionais (LAHNEL, 2019).

³ A extrusão é um processo que aumenta a temperatura, a tensão e a fricção do produto, reduzindo a atividade de água e em seguida iniciando o processo de peletização, tornando-o mais comercial. Este processo era limitado pela falta de equipamentos, mas, na região de Caxias do Sul atualmente é possível terceirizar esse processo na empresa Lupulândia (LUPULÂNDIA, 2022).

Figura 9 - Lúpulo Columbus Peletizado



Fonte: Tosi (2019)

3 VIABILIDADE ECONÔMICA

O tema mais delicado se falando de um empreendimento é o setor financeiro, cerca de 60% das empresas fecham nos seus primeiros cinco anos por não terem sucesso no negócio, mas a provável solução para este problema estaria no planejamento econômico (GUEDES, 2020). Também deve estar claro que os planos de negócio devem estar registrados, para que os erros sejam corrigidos antes e de forma digital, não com recursos reais.

O lucro é o primeiro objetivo do setor financeiro, mas também analisam-se os custos envolvidos e a projeção de vendas, de forma realista. O tempo dedicado nessa análise economiza futuros gastos, evita prejuízos e torna viável um projeto sustentável já que vai ser bem analisado, sustentável, observando os possíveis retornos (GUEDES, 2020).

Para analisar a viabilidade econômica, é realizada uma comparação de possíveis retornos que podem ser obtidos em um determinado investimento, essa etapa é considerada a mais importante no planejamento do empreendimento. Segundo o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2019), essa análise é aplicada para priorizar um investimento em uma área, e deve decidir entre as possibilidades de cultivo mais lucrativas.

O manual de SEBRAE (2019) demonstra a importância da análise de mercado, observando o mercado consumidor e os negócios semelhantes. O fluxo de caixa vem como segunda análise, observando os preços, pagamentos, custo total e a possibilidade de sucesso, medida pelos indicadores escolhidos.

O tempo de amortização deve ser medida em anos, conforme Galinato (2015). No caso do lúpulo, o primeiro ano onde a planta está em desenvolvimento inicial entra na contagem junto aos próximos quatro anos subsequentes, onde no total de 5 anos é possível se certificar se o lucro atingiu as expectativas esperadas.

A análise ideal para Zanoello *et al.* (2018) é observar a viabilidade para o agricultor, utilizando 2 hectares de terras em um período de 5 anos. Nesse prazo conseguimos relatar a média do custo de produção e as variações na produtividade. Sempre anotando o custo da mão de obra, equipamentos agrícolas, inflação, depreciação dos bens e desgaste, bem como encargos empregatícios e comparação com possíveis alternativas mais lucrativas utilizando recursos similares. No artigo

citado também relata que consideraram razoável 6% ao ano de rentabilidade final nas produções agrícolas, que por sua vez normalmente é superada pelo tesouro direto, investimento que remete segurança ao investidor e variando conforme a taxa Selic e a inflação, tornando-se mais seguros e lucrativos do que muitos cultivos agrícolas.

Em relação ao possível mercado para o lúpulo, segundo Sommer (2021), há o interesse de grandes empresas por matéria-prima nacional. Esse interesse se materializa em incentivo técnico e até nas mudas, que são o maior custo para o produtor se estes respeitarem algumas diretrizes no cultivo.

A produção do lúpulo no primeiro ano é de 80% do seu potencial médio, segundo Galinato (2015). E para avaliar os retornos brutos, considera-se os valores da terra de cultivo, custo da irrigação por gotejamento por hectare, valor do lúpulo por quilo e sua produção na área cultivada, também os materiais utilizados e principalmente a comparação de rentabilidade de juros básicos de curta captação.

Galinato (2015) dividiu os custos em duas classificações principais, custos fixos e variáveis. Nos variáveis estão os custos de aplicação de produtos, fertilizantes, mão de obra, consultoria, licenças, taxas de irrigação, peças e reparos, combustível e óleo, suprimentos, manutenção geral de máquinas e juros de investimentos similares. Já os custos fixos são os que ocorrem com a presença da colheita ou ausência dela, como: seguro, custo de terra, impostos, administração, utilidades e gestão.

Sommer (2021) demonstra dados de produtores que estão alcançando bons resultados em diferentes áreas do País, com produtos de ótima qualidade e rentabilidade, com diferentes solos e variações climáticas, mostrando que ao norte é possível ter três safras por ano com auxílio da iluminação artificial (suplementação luminosa) e irrigação controlada. Na região sul do Brasil, a planta atua semelhante aos cultivos da Ásia, Europa e América do Norte, com produtividade de uma safra por ano por hectare de solo, com uma produção em escala comercial considerável a partir do terceiro ano da implantação, adaptando-se a diferentes tipos de solo e superando expectativas.

3.1 INDICADORES

Neste capítulo devem ser analisados todos indicadores como o fluxo de caixa e outros indicadores necessários para mensurar a viabilidade econômica. Também se analisa a viabilidade em três distintos cenários: o previsto com base no levantamentos de dados, o cenário otimista que supera em 10% a produção calculada e o cenário pessimista que calcula a produção mínima para manter o funcionamento do negócio (GOMES, 2021).

De acordo com Reis (2017), para quem vai fazer um investimento é necessário se dedicar em uma área que se tem conhecimento, reunindo bastante informação e que goste de pesquisar sobre. Além disso, o autor sugere se certificar das fontes de informações e sempre buscar informações com um profissional na área.

Ao iniciar as análises de indicadores financeiros de uma empresa, necessita-se absorver todas informações básicas sobre o setor de atuação, quais os riscos que podem ser enfrentados, principalmente os erros que os demais empreendedores efetuaram e buscar formas de alcançar o lucro para os investidores envolvidos (GUEDES, 2020).

3.1.1 Investimento e Lucros Esperados

Segundo o Manual do Sebrae (2019), os dados sobre investimento e lucros esperados antecedem uma análise dos seguintes fatores, a saber: análise de mercado e projeção de receitas, despesas, custos e investimentos.

- Análise de mercado: considera-se que o lúpulo nacional tem amplo mercado a ser explorado. Porém, é importante também viabilizar alguns processos de pellets, agregando valor e ampliando o mercado. Como na Serra Gaúcha a sazonalidade de plantação é apenas na primavera e a colheita ocorre toda no final do verão, é necessário um investimento no aumento de tempo de prateleira através do desenvolvimento de processos.
- Projeção de receitas, despesas, custos e investimentos: a área analisada é de dois hectares, após o início do processo leva de um a dois anos para produção, três para produzir em escala comercial. Custos fixos e variáveis

devem ser considerados, tais como: custo de produção, venda, matéria-prima, insumos, impostos, salários, água, energia elétrica, valor da propriedade, veículos e máquinas. Para tanto, três indicadores deverão ser utilizados:

- Valor Presente Líquido: responsável pela demonstração do fluxo de caixa esperado da empresa.
- Taxa Interna de Retorno: responsável por determinar a rentabilidade do negócio;
- *Payback*: tempo de retorno do investimento (SEBRAE, 2019).

3.1.2 Fluxo de Caixa

De forma simplificada, Guedes (2020) explica que nessa análise enumeramos os gastos constantes com novos equipamentos, os investimentos em inovações, também deve-se ter uma visão atual do mercado onde os clientes têm total acesso aos concorrentes que o investimento em marketing é crucial e com retorno gradual e imensurável.

Para Mattei (2016), o fluxo de caixa demonstra ao administrador financeiro o momento de iniciar os investimentos, observando os valores de entrada e saída do caixa. O indicador analisa toda variação de caixa no período, os ativos circulantes dentro das disponibilidades de acompanhamento e porcentagem significativa para o empreendimento.

De forma geral, 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. O projeto de expansão ou abertura de novas filiais demonstra um negócio próspero e está tomando boas direções, podendo ter um investimento muitas vezes de forma externa por acionistas e criações de capital aberto em forma de ações, com isso surgem a criação de informações para os investidores com muita credibilidade em seus argumentos. Ou também ocorrer o investimento interno onde o juros compostos, o fluxo de caixa e lucros restantes após suas despesas são utilizados na expansão do empreendimento (GUEDES, 2020).

Guedes (2020) também revela a importância do custo de oportunidade que deve ser analisado no fluxo empresarial, essa oportunidade está em negócios similares que podem ser mais lucrativos do que o atual projeto, outras possibilidades

de mudanças ou oportunidades em setores similares que podem ser mais lucrativos. Todas essas informações precisam ter uma base sólida, por ser um tema importante na decisão de viabilizar o investimento e colocar em prática o projeto mais rentável para aquele nível orçamentário disponível.

3.1.3 Valor Presente Líquido (VPL)

Esse indicador tem a finalidade de medir o valor presente no fluxo de caixa no decorrer do período (SOLDERA; KÜHN, 2018). O VPL basicamente consiste em trazer para o presente todos os fluxos de caixa de um projeto de investimento, somando-o ao montante inicial. Assim, será possível avaliá-lo de forma a averiguar sua viabilidade e a aprovação do investimento estará condicionada ao VPL ser maior que zero.

De forma geral corresponde aos valores circulantes no caixa, descontado do valor presente, levando em conta apenas os rendimentos, o aumento de patrimônio e a riqueza do negócio após o investimento inicial. Para tanto, calcula-se no prazo de um ano, nesse período de análise vão ser coletados os valores de retorno do serviço e produtos prestados, menos a taxa mínima de atratividade, se o resultado for positivo o funcionamento do empreendimento é lucrativo e atrativo (KREUZ, 2005).

Segundo Guedes (2020), o VPL precisa ser assertivo na sua análise, pois está analisando recursos que são escassos, que no caso é o tempo dedicado e também o dinheiro. E através das ferramentas de administração deve-se gerenciar os colaboradores promovendo novas direções e um maior aproveitamento do recurso humano. Quando se fala de dinheiro não se menciona o que ouviu falar, nem o que se acredita, é obrigatório ter um embasamento teórico convincente.

Na Figura 9 está demonstrada a fórmula básica do cálculo do valor presente líquido, no qual: VPL = Valor Presente Líquido. FC = fluxo de caixa. t = momento em que o fluxo de caixa ocorreu. i = taxa de atratividade. n = período de tempo.

Figura 10 - Fórmula para o cálculo do VPL

$$V_{PL} = \sum_{n=1}^{n=N} \frac{FC_t}{(1+i)^n}$$

Fonte: Camargo (2017)

3.1.4 Taxa Interna de Retorno (TIR)

A taxa interna de retorno (TIR) 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 VP nulo, ou seja, 0 (zero), conforme a fórmula demonstrada na Figura 10.

Figura 11 - Fórmula para o cálculo da TIR

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

Fonte: Samanez (2010, p. 126)

A TIR é uma excelente forma de tomar decisões com as informações coletadas até o momento do aporte, evitando arrependimento e certificando-se da melhor escolha (GUEDES, 2020). No indicador observa a entrada de caixa, principalmente nas vendas, produção e lucros no período de análise.

Segundo Mattei (2016), existem dois principais critérios na taxa interna de retorno: se o retorno do investimento for maior que o custo de capital, é aceito o projeto. Se o empreendimento tiver uma taxa de retorno menor que o custo total, recusa-se o projeto.

Mattei (2016) também mostra que deve ser calculada a taxa de juros que teria esse investimento se aplicado em outro empreendimento e comparar com a taxa de retorno do atual projeto, essa estratégia é eficiente para auxiliar a aplicação financeira mais ideal e lógica da aplicação financeira ideal. Essa comparação se dá com outros possíveis negócios, alguns em setores diferentes, às taxas esperadas de lucro, praticamente uma análise de rentabilidade anual previsível, cujas informações são retiradas de setores ou negócios similares, de antemão ao investimento.

3.1.5 Payback

O modelo de análise de *payback* calcula o tempo que levará para que o capital investido seja recuperado. Existem dois tipos de análise de *payback*, o simples e o descontado (GUEDES, 2020).

Segundo Soldera e Kühn (2018) o *payback*, a simples calcula o tempo de retorno do investimento sem levar em consideração a desvalorização do capital em relação ao período, já o 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. Um instrumento que avalia com bastante precisão é o *payback* descontado, por considerar a atualização dos valores ao longo do tempo com o atual fluxo de caixa do investimento.

Por meio do cálculo do *payback* encontra-se o tempo para recuperar o montante investido, é estimado um prazo máximo para alcançar a recuperação do investimento original. E com este índice, determina-se se o investimento vai ser realizado e se vai devolver os ativos aplicados até o prazo estipulado (MATTEI, 2016).

Este índice normalmente anda em paralelo às outras análises de investimentos, ou o setor financeiro é avaliado individualmente antes mesmo de criar o projeto, para evitar perda de tempo. O fator mais importante desse indicador é estipular o tempo máximo que o investidor aceita ter o retorno do capital inicial (GUEDES, 2020).

Portanto, este indicador deve trabalhar em conjunto com comparativos de outros investimentos, se o prazo de investimento realmente informa a melhor aplicação nesse cenário e a técnica deve estar conectada ao fluxo de caixa para acompanhar a rentabilidade nesse período (MATTEI, 2016).

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Após identificar um problema, que no caso é analisar a viabilidade da produção de lúpulo na região da Serra Gaúcha, mais precisamente em Caxias do Sul-RS, o próximo passo é estabelecer etapas para o estudo e escolher o método adequado para os recursos de tempo e dados disponíveis (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007).

Esta pesquisa se caracteriza como descritiva, uma vez que ocorre o registro, a análise e a correlação de fatos ou fenômenos (CERVO *et al.*, 2007). A técnica de coleta de dados utilizada neste trabalho consiste em revisão bibliográfica, 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).

A coleta de dados, quali e quantitativos, foi realizada na biblioteca digital da Uergs, bem como na internet, com teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso, vídeos, figuras, artigos, manuais e relatos de pesquisas de campo, coletados após experimentos de agricultores com incentivo de cervejarias e órgãos públicos, como no caso Secretaria da Agricultura. A maior limitação deste estudo foi decorrente da restrição de interação social e da falta de acesso presencial à Universidade, impostos pela pandemia da Covid-19, o que acabou impossibilitando também a validação dos dados coletados nas pesquisas bibliográficas em campo.

A análise dos dados coletados se propôs, por meio da categorização dos mesmos, a investigar as tendências de mercado e de produção de cervejas na Serra Gaúcha que viabilizem a produção do lúpulo local. Nesse contexto, buscou-se também demonstrar a qualidade da adaptação da planta ao clima regional, bem como a produtividade e características aceitáveis em relação aos tradicionais e reconhecidos produtores estrangeiros.

5 VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DA PRODUÇÃO DE LÚPULO

Para iniciar um planejamento financeiro, a primeira etapa é identificar o quanto de investimento inicial deve ser aplicado. Principalmente para minimizar os riscos de um negócio ainda incipiente na região, os dados devem ser bastante detalhados. Este capítulo contém a coleta de dados relacionados aos implementos e seus respectivos valores que necessitam ser investidos para ter o retorno do cultivo de lúpulo.

Fagherazzi (2020) afirma que a altura média das plantas das principais variedades atingem 5,15 metros. No primeiro ano, a planta oferece apenas um ramo principal que é produtivo, a partir do segundo ano a planta já consegue ser produtiva no ramo lateral.

Sobre as mudas, é importante ressaltar que Rodrigues *et al.* (2015) demonstram que a orientação da plantação deve estar no sentido Norte-Sul, possibilitando assim um aproveitamento mais intenso da luz solar. A distância ideal entre cada planta é de 2,8 metros entre cada carreiro, e de 1,4m ou 70 cm entre cada planta. Quando selecionada a opção de 70 cm, deve-se colocar duas mudas próximas de um único fio para subir em formato helicoidal, por ser planta com características de trepadeira.

Sobre o desenvolvimento da planta, precisamos ter as informações de quantas se tem em cada hectare e o espaçamento. Zanoello *et al.* (2018) nos entregam os dados: “normalmente, tem-se como referência o uso de entrelinha de 1,20 m x 3,50 m (2380 plantas/ha) por meio da amarração através de uma linha guia, puxa-se dois fios responsáveis pelo desenvolvimento da planta”. E o plantio deve ser realizado em outubro.

A viabilidade econômica financeira da cultura, foi estruturada, levando-se em consideração a área de cultivo igual a 2 hectares com capacidade de plantio de 4761 mudas (já considerando os 2% de replantio), distribuídas uniformemente, respeitando o modelo de treliça que considera o espaçamento entre plantas de 1,20m e linhas de 3,50m (ZANOELLO *et al.* 2018, p. 7).

De acordo com Cenci *et al.* (2022), os maiores gastos estão entre a estrutura de cultivo e as mudas da planta. Já o gasto com a mão de obra, embora não seja muito elevado, deve ser destacado.

Em Santa Catarina foi realizado um orçamento de custos para investimentos no setor em um hectare de terra, conforme Fagherazzi (2018). Para isso, os insumos necessários são 2890 mudas da planta, uma caixa d'água de 10 mil litros, 480 palanques de eucalipto de 7 metros cada. Além disso, necessita-se de 3200 metros de cabos de aço de 8 mm e 5400 metros de 5,3 mm; 400 grampos para cabos de 4 mm e 400 de 8 mm, e o último item estrutural do cultivo é 240 âncoras de solo.

O Quadro 3 foi elaborado com a síntese dos dados dos autores citados, resumindo as informações iniciais de cultivo, assim como o espaçamento recomendado entre plantas e o número de mudas por hectare.

Quadro 3 - Medidas do espaçamento e números de mudas em um hectare

	Fonte	Entre plantas	Entre carreiras	Total de plantas por hectare
Distância	Rodrigues et al. (2015)	2,8 metros	0,7 à 1,4 metros	-
Distância	Zanoello et al. (2018)	3,5 metros	1,2 metros	2380
Plantas	Fagherazzi (2018)	-	-	2890

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.1 PRODUÇÃO DE LÚPULO: INVESTIMENTOS INICIAIS

A melhor alternativa para baixo custo de produção é a utilização de terrenos acidentados, com um sistema de condução latada, semelhante às videiras. Essa alternativa, segundo Lahnel (2019), permite a colheita manual, economizando com os custos de equipamentos de colheita mecanizada aos pequenos agricultores.

5.1.1 Área da Propriedade para Investimento

De acordo com Cenci *et al.* (2022), 50% dos produtores de lúpulo mapeados na Serra Gaúcha, nos Campos de Cima da Serra e na Região das Hortênsias, têm outros cultivos na propriedade. A metade produz em um espaço de 0,1 hectare (1000 m²). O número mínimo de plantas por propriedade foi de 120, chegando ao máximo de 2700 mudas, 50% destes produtores estão cultivando o lúpulo a apenas 2 ou 3 anos, comprovando ser um cultivo bem recente na região, e também 62,5% são proprietários das terras de cultivo (CENCI *et al.*, 2022).

Importante ressaltar que aqui não foram considerados os custos com a compra ou arrendamento de terra para o cultivo, por considerar que a maior parte dos produtores da região estudada (62,5%) são proprietários das terras de cultivo.

A produção brasileira não representa nem 1% do mercado, segundo a Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo (Aprolúpulo), embora tenha crescido de 9 para 24 toneladas, entre 2020 e 2021. Se em 2018 havia 60 empreendedores do nicho no País, hoje já são ao menos 190 cadastrados pela Aprolúpulo. Cerca de 20 destes, de Santa Catarina e São Paulo, são parceiros da Ambev, totalizando 30 hectares plantados (SOMMER, 2021, p. 1).

Neste estudo será considerado 1 hectare (10.000 m²) de terra para o cultivo do lúpulo, levando em consideração que este é o espaço de cerca de 25% dos produtores mapeados por Cenci *et al.* (2022) na mesma região, e por ser, em média, o mesmo espaço considerado na literatura consultada para estudos de viabilidade. Destaca-se também que a maioria dos produtores utiliza a colheita manual para reduzir gastos com equipamentos e máquinas.

5.1.2 Levantamento de Custos

Segundo Fagherazzi (2018), o investimento inicial em um hectare totalizou R\$160.409,30. Uma vez que os maiores custos (92,77%) foram de R\$ 148.809,30, junto a esse valor também são necessários os seguintes itens para preparar o solo: adubação 685 kg, adubação simples 411 kg com o custo de R\$ 1.726,20. Além disso, cloreto de potássio 411 kg por R\$ 2.507,10, e uma caixa d'água de 10 mil litros apenas para usos emergenciais, com preço de R\$ 2.000,00. Houve custos extras, que totalizam os 100%, que foram as operações mecanizadas (R\$ 1.060,00),

operações manuais (R\$ 10.500,00) e o custo com análise do solo (R\$ 40,00). Estes custos adicionais totalizam R\$ 11.600,00.

Zanello *et al.* (2018) apresentaram o custo total de uma implantação de dois hectares de lúpulo, ou seja, o dobro do território considerado neste trabalho, de R\$ 173.324,56. Essa diferença deve-se aos custos considerados fixos, como a compra de máquinas, implementos, equipamentos e mão de obra para a implementação.

Segundo Sommer (2021), o investimento inicial da produção de lúpulo é alto, pois precisa-se de palanques, postes, cabo de aço, arames, e o mais caro, as mudas da planta. O autor destaca que unidade da muda varia de R\$ 30,00 à R\$ 40,00 com isso vamos utilizar a média entre elas, a quantidade de mudas utilizada vai ser a maior registrada, para poder utilizar a produção máxima por hectare nos próximos cálculos.

Com esses dados, é possível fazer um levantamento dos custos em um hectare, conforme o Quadro 4. Levando em consideração a algumas mudanças como o valor médio das plantas e também o número máximo de plantas por hectare para justificar os cálculos com a produção máxima no mesmo local.

Quadro 4 - Levantamento dos Custos Iniciais para um hectare

Descrição	Quantidade	Preço	Fonte
Quantidade de plantas e seus custos	2857	R\$ 99.995,00	Fagherazzi (2020)
Custos das mudas antigos	Unidade	R\$ 35,00	Sommer (2021)
Palanques, suporte e cabos para as plantas		R\$ 63.000,00	Fagherazzi (2020)
Operações mecanizadas e manuais		R\$ 11.600,00	Fagherazzi (2020)
Custo total na cidade de Lages	100% dos antigos insumos	R\$ 174.595,00	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Como é possível observar no Quadro 5, a seguir, em um hectare utilizou-se 2857 mudas, chegando a 53% de participação no valor total. Segundo levantamento

de Fagherazzi (2018), as mudas custaram um pouco mais de R\$ 100 mil por hectare. Os outros principais itens citados correspondem a 39,34% do total, entre eles caixa d'água, palanques, cabos de aço, produtos de adubação e demais acessórios custaram R\$ 63 mil. Esses valores correspondem a 92,77% dos custos (FAGHERAZZI, 2018). Porém, é importante ressaltar que todo o sistema pode ter seu custo alterado, seja aumentado devido à inflação do período ou ainda ser reduzido, ao utilizar o desenvolvimento próprio de mudas ou realizar parcerias com empresas e/ou associações, que doam as mesmas, bem como utilizar palanques disponíveis na própria propriedade.

Quadro 5 - Principais itens e custos em um hectare de lúpulo

Insumos	Especificação	Quantidade	Preço unidade	preço total	Participação
Mudas	Saco plástico	2857	35	R\$ 99.995,00	53,43%
Caixa d'água 10 mil litros	Unidade	1	2000	R\$ 2.000,00	1,25%
Palanques eucalipto 7 m 18/20 cm	Unidade	84	100	R\$ 84.000,00	5,24%
Palanques eucalipto 7 m 12/15 cm	Unidade	384	50	R\$ 19.200,00	11,97%
Cabos de aço 8 mm 5/16"	Metros	3200	3,68	R\$ 11.776,00	7,34%
Cabos de aço 5,2 mm	Metros	5400	1,06	R\$ 5.724,00	3,57%
Grampos leves para cabos 4 mm	Unidade	400	0,26	R\$ 104,00	0,06%
Grampos leves para cabos 8 mm	Unidade	340	0,45	R\$ 153,00	0,10%
Esticador de cabos 8 mm	Unidade	110	7,85	R\$ 863,50	0,54%
Sisal	Metros	20000	0,085	R\$ 1.700,00	1,06%
Âncoras de solo	Unidade	240	25	R\$ 6.000,00	3,74%
Adubação npk 4 14 8	kg	685	4,3	R\$ 2.945,50	1,84%

Adubação simples	kg	411	4,2	R\$ 1.726,20	1,08%
Cloreto de potássio	kg	411	6,1	R\$ 2.507,10	1,56%
Total				R\$ 238.694,30	92,77%

Fonte: Fagherazzi (2018, p. 725).

5.1.3 Atualização dos Principais Custos

Segundo Mugnol (2020), o Rio Grande do Sul cultiva em torno de sete hectares de lúpulo, sendo que o Brasil produz cerca de 40 hectares no total. O autor estima que o custo médio da planta é de R\$ 60,00 e sua durabilidade é de 15 a 20 anos.

Na empresa Lupulândia, Dallagnol (2022) afirma que é possível encontrar a máquina secadora à venda por R\$ 13.900,00, sendo uma boa opção para quem tem uma pequena produção e não tem local ideal para secar. Alguns vídeos mostram alternativas de secagem, mas não existe comparação com um equipamento destinado unicamente para esse processo e com um preço viável.

A secadora, apresentada na Figura 12, tem a capacidade de secar até 50 kg em 24 horas, possui resistência elétrica para esquentar, quadro de comandos automáticos e manual, também conta com um turbo ventilador, e contém cinco compartimentos, os quais suportam 15 quilos de lúpulo fresco ao início do processo e, para a umidade, existe uma saída de ar através da chaminé.

Figura 12 - Secadora



Fonte: Dallagnol (2022)

No Quadro 6 está a atualização dos custos iniciais para a produção de lúpulo, conforme os dados levantados. Onde primeiramente foi informado o antigo custo total, também os antigos custos das mudas, então foi utilizado a subtração para saber o custo sem as mudas, recalculado o atual valor das mudas a R\$ 60,00 cada unidade e assim calculado o atual custo apenas somando.

Quadro 6 - Atualizações dos custos iniciais

Insumos	Quantidade	Preço	Fonte
Custos com as mudas	2857	R\$ 238.694,30	Quadro 5
Custos apenas das mudas	2857	R\$ 99.995,00	Quadro 5
Gastos sem as mudas	0	R\$ 138.699,30	
Atuais Custos das Mudas	1	R\$ 60,00	Mugnol (2020)
Atuais custos de todas as plantas	2857	R\$ 171.420,00	Número de plantas X Preço atual das mudas
Equipamento	1	R\$ 13.900,00	Dallagnol (2022)
Total atualizado	1	R\$ 324.019,30	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.1.4 Custos Opcionais

Dallagnol (2022) relata o valor atual de uma máquina peletizadora de R\$70.000,00. Esta possui a vantagem de agregar valor e produzir lúpulo em pellets 90, ou seja, elimina-se apenas 10% do material vegetativo nesse processo. Considera-se uma boa alternativa de investimento para agregar valor no lúpulo produzido na propriedade, após ter uma produção estável, segura, com rentabilidade fixa, assim aumentando os lucros quando a produção atingir sua produtividade máxima e excelente qualidade, esse ápice ocorre a partir do terceiro ano. Na Figura 13 está a máquina peletizadora.

Figura 13 - Peletizadora



Fonte: Dallagnol (2022)

Dallagnol (2022) afirma que esta máquina é fabricada em aço carbono e aço inox, possuindo seus comandos com acionamento elétrico e ventilação. Além disso, possui a capacidade de peletizar de 5 a 10 kg de lúpulo por hora e sua temperatura de funcionamento chega a 35°C, temperatura baixa que ajuda a preservar a qualidade do lúpulo. Sua estrutura pesa 290 kg e tem altura de 1,60 metro.

5.2 FLUXO DE CAIXA NA PRODUÇÃO DE LÚPULO

Para abordar o fluxo de caixa, é necessário apresentar aspectos referentes à produtividade do lúpulo. Em relação à colheita do lúpulo, no Brasil é feita de forma manual e os cones devem ser cortados na parte aérea junto ao fio de nylon. A produção deve ser de 1 kg até 2,5 kg por planta e $\frac{1}{4}$ de hectare oferece de 500 a 1000kg de lúpulo, ou seja, considera-se que um hectare produz 2040 kg até 5100 kg (SPÓSITO, 2019). A recomendação é de usar um hectare ou menos de um na primeira plantação, esse espaço de terra irá comportar 2040 plantas.

Sobre a segunda melhor cultivar, Fagherazzi (2020) considera a variedade Cascade, que tem a capacidade de produzir de 1.600-2.200 kg/ha de cones secos, isso se trata de uma produção extremamente alta lembrando que o lúpulo perde muita umidade em sua secagem. E a variedade mais produtiva nas cidades do planalto em Santa Catarina é Columbus com produção anual de 2.900-3.000 kg/ha de cones também secos.

Na cidade de Lages, relatada por Fagherazzi (2020), a variedade Columbus produz por hectare 2.400 kg no primeiro ano de massa fresca de cones e no segundo ano 3.189,870 kg por hectare. Em São Joaquim no segundo ano ofereceu 6.000 kg por hectare. Também relatam que a cada um kg de massa fresca a planta produz mais um quilo de massa residual, que pode ser utilizada como material orgânico.

No fluxo de caixa de Zanoello *et al.* (2018) não estimam uma colheita de lúpulo fresco e úmido, no terceiro ano 2308,98 kg e no quarto ano 2770,77 kg e no quinto ano mantém a produção de 2770,77 kg.

Fagherazzi (2020) ressalta que a variedade Columbus é a mais eficaz em termos de produtividade, oferecendo no segundo ano 1,86 kg por planta. Um dos motivos está na sua safra, que recebe 196 dias de sol após sua brotação, a média de 5,81 horas por dia, no ano, pegando luz total de sol de 1109,71 horas, com uma produção anual média de 5.610,00 kg de massa fresca por hectare. Sobre os dias nublados, a autora afirma que o sol oferece para a planta radiação difusa que é até melhor aproveitada do que a radiação direta, segundo dados da pesquisa realizada em Lages-SC, local com condições climáticas muito próximas às de Caxias do Sul-RS, ambas com climas oceânicos⁴.

Algumas informações complementares de Dallagnol (2022) informam que atualmente na Serra Gaúcha, após todo o processo de secagem, um hectare de cultivo de lúpulo retorna ao produtor de 400 a 500 kg de lúpulo seco de qualidade. Mas essa informação será desconsiderada nos cálculos abaixo por apresentar poucas informações e poucos dados concretos, concluindo assim que são informações pouco condizentes com a realidade.

⁴ Clima Oceânico é encontrado nas latitudes médias e tem características como bom índice de precipitação, chuvas bem distribuídas durante o ano, inverno frio e verão mais ameno, com baixa amplitude térmica. Tem temperatura média mensal abaixo de 22 °C no mês mais quente e acima de 0 °C ou -3 °C no mês mais frio (CLIMATE-DATA, 2022).

No Quadro 7 é possível visualizar um resumo com as principais informações referentes à produtividade do lúpulo. Calculando inicialmente a média de lúpulo fresco, ou seja, anterior às perdas na secagem obrigatória e registrando informações e médias sobre algumas pesquisas de produtividade do produto seco.

Quadro 7 - Produtividade do Lúpulo

Produção	Número de plantas	Produção por hectare (kg)	Média por hectare (kg)	Fonte
Columbus fresco	2859	5610 até 6000 kg	5800	Fagherazzi (2020)
Cones fresco		2770,77 kg	2770,77	Zanoello <i>et al.</i> (2018)
Por planta 1 á 2,5, com média de 1,75 kg fresco	2040	2.040 até 5.100	3570	Spósito (2019)
Média lúpulo fresco			3035,1925	
Cascade seco	2857	1600 até 2200 kg	1900	Fagherazzi (2020)
Columbus seco	2858	2.900 até 3.000 kg	2950	Fagherazzi (2020)
Média do lúpulo seco			2425	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.2.1 Perdas e Despesas com Mão de Obra

Sobre o número de empregados, Rodrigues *et al.* (2015) considera que a cada seis hectares seja necessária uma pessoa para cuidar da irrigação e aplicar os produtos antifúngicos naturais, conhecidos como calda. Nas folhas da plantação, é necessária em torno de uma aplicação de calda por mês.

Referente aos mecanismos e processos, Fagherazzi (2018) afirma que necessita-se utilizar um trator com adaptações para irrigação, gradagem e terraplanagem da lavoura, ou até alugar uma retroescavadeira. Referente à mão de obra, a autora cita que precisa manutenção de mudas, adubação e capina, também amarração e plantio, totalizando 110 horas de mão de obra. A mão de obra é o custo mais alto nas atividades, sendo de R\$ 10.500,00, o total dos instrumentos que podem ser alugados por R\$ 1060,00 para realizar as atividades mecânicas e a

utilização de maquinários mais a adubação e a análise de solo, a qual custa cerca de R\$ 40,00 (FAGHERAZZI, 2018), conforme apresentado no Quadro 4.

Fortuna *et al.* (2020) informa que os custos anuais de implantação e de produção de lúpulo no primeiro ano se dividem em 49% de mão de obra; 29% na secagem do lúpulo, energia e análise fotoquímica; 13% em insumos; e os outros 9% em manutenção de máquinas e equipamentos.

Importante considerar a inflação, aumento geral de preços, desde a coleta destes dados, conforme os índices como o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que só em 2022 apresenta um total acumulado de 12 meses de 11,73% (IBGE, 2022). Considera-se essencial, portanto, atualizar esses dados para acompanhar o crescimento dos custos anuais na manutenção do cultivo.

No Quadro 8 encontram-se os principais custos fixos da produção, coletados por Fagherazzi (2018). Com os dados coletados por Fortuna *et al.* (2020), evidenciou-se a falta de alguns custos variáveis, mas como os autores apresentaram uma porcentagem dos custos anuais da produção de lúpulo, foi possível estipular os outros gastos que a primeira autora não mencionou no ano de 2018. Para complementar o estudo, por ser de 2018, foi estimado o custo total corrigido pela inflação no período com as informações do IBGE (2022) com inflação acumulada ao ano de 2018 até maio de 2022 de 30,44%.

Quadro 8 - Custos anuais iniciais

Custos	Dados coletados e calculados	Porcentagem média de gastos	Fórmulas/ fonte
Mão de obra (110 horas por ano)	R\$ 10.500,00	49,00%	Fagherazzi (2018) / Fortuna (2020)
Serviços mecanizados	R\$ 1.060,00	9,00%	Fagherazzi (2018) / Fortuna (2020)
Análise de solo	R\$ 40,00	0,03%	Fagherazzi (2018)
Custos Anuais	R\$ 11.600,00	58,03%	
Secagem, energia e análise fotoquímica	R\$ 5.797,50	29,00%	
Manutenções de máquinas, equipamentos e mudas	R\$ 2.598,88	13,00%	
Total Estimado	R\$ 19.996,38	100% em (2018)	Total sem inflação do período
Inflação média anual	R\$ 6.086,90	30,44%	IBGE (2022)
Total Estimado com correção da inflação	R\$ 26.083,28	100% em 2022	Custo total com inflação do período

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

No vídeo do Lúpulo Gaúcho (2019), é demonstrada uma forma de secagem que está sendo eficiente em Gramado-RS, desidratando o produto em 30 horas e retirando entre 75 e 80% do peso do lúpulo em umidade. Após esse processo, o produto pode ser embalado à vácuo com validade de um ano ou um ano e meio em ambiente refrigerado. Os equipamentos utilizados são um exaustor, um desumidificador, ambiente fechado e aquecimento apenas da luz solar.

A umidade do lúpulo, para Rangel (2016), representa entre 75 e 80% de sua massa total, visto que no seu processamento se reduz a umidade para 12% ou até 10%, essa secagem ocorre na faixa de temperatura de 62 a 65°C. O mesmo autor também relata a possibilidade de um novo produto que é o pó do lúpulo, um produto mais solúvel, mas também mais oxidativo por ter maior contato com o oxigênio.

Portanto, o ideal seria utilizar o processo de desidratação de maneira rápida antes da embalagem. Esse procedimento auxilia na preservação dos óleos

essenciais e reduz a oxidação (LAHNEL, 2019). A secagem ideal ocorre com temperatura de 40°C, na qual a florada deve perder 75% e 80% de sua umidade, registrando uma média de 77,5%. Esta pode ser controlada através de pesagens, procedimento que evita a proliferação de fungos por retirar a atividade de água no produto. Importante lembrar, que a perda de umidade ou de água do lúpulo não corresponde à massa total da matéria, pois o lúpulo é composto por outros elementos como, pólen, óleos, materiais vegetativos e outros compostos.

No quadro 9 abaixo foram registradas as médias já calculadas no quadro 7, sobre o lúpulo fresco e seco, foram calculadas as perdas na secagem, através de uma proporção de perdas de umidade, com isso calculando a média estimada de todas as produções de lúpulos secos.

Quadro 9 - Produtividade estimada após a secagem

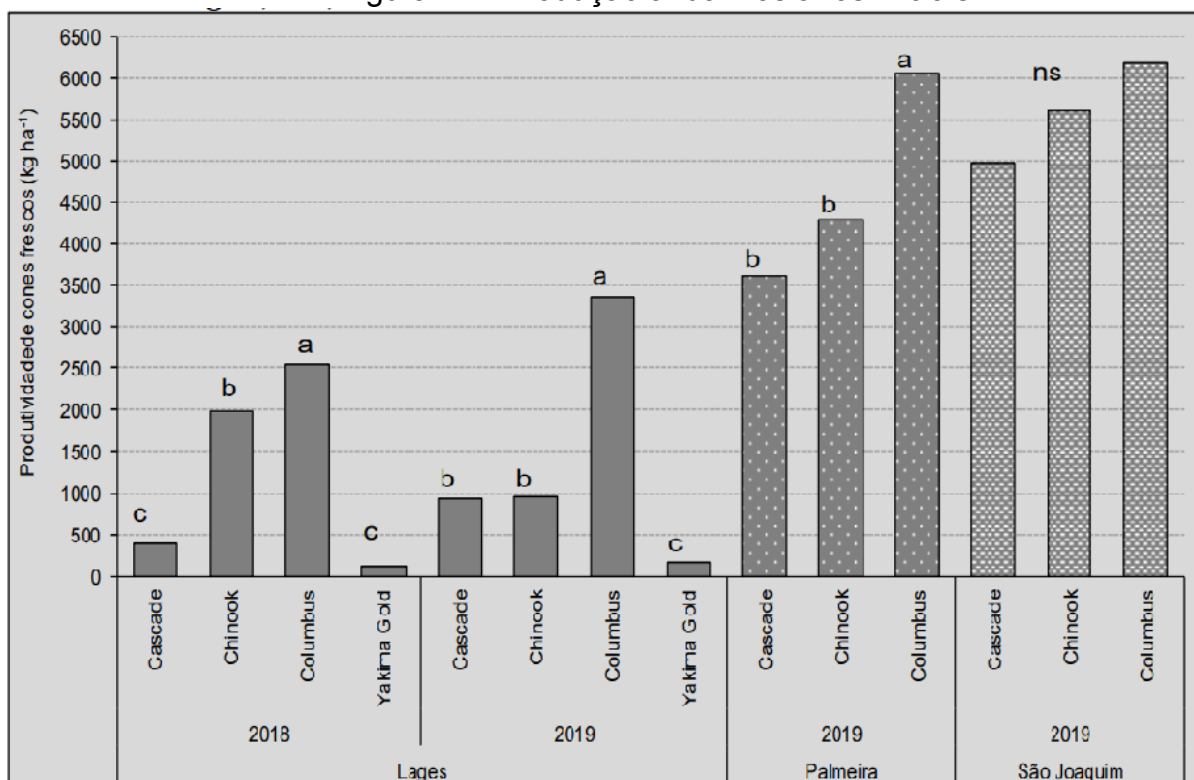
Produção	Média por hectare (kg)	Após secagem (kg)	Fonte
Média lúpulo fresco	3035,1925	758,798125	Quadro 7/ Após perdas na secagem
Média do lúpulo seco	2425	2425	Quadro 7
Percentual de perdas de umidade: 75%	0,25		Lahnel (2019) / Rangel (2016) / Gaúcho (2019)
Média total após a secagem dos cones frescos		1591,8990625	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Como é possível observar os aumentos crescentes na produtividade com Zanoello *et al.* (2018), a produtividade no primeiro ano em alguns casos não é recomendada, pois são descartados por não atingir a qualidade desejada nas plantas jovens. Já no segundo ano, considera-se 1847,18 kg de lúpulo fresco e úmido, no terceiro ano 2308,98 kg, quarto ano 2770,77 kg e no quinto ano mantém a produção de 2770,77 kg.

Ao analisar a proporção crescente do lúpulo (Figura 14), observa-se que no primeiro ano a planta produz uma pequena quantidade e no terceiro ano ela atinge a produção máxima. Com isso, é possível estimar a produtividade média através do crescimento produtivo registrado por Fagherazzi (2020).

Figura 14 - Produção anual nos anos iniciais



Fonte: Fagherazzi (2020)

Como é possível observar no Figura 14, a cultivar Columbus no segundo ano em São Joaquim e Palmeira já atingiu 100% da sua produção, chegando perto dos 6000 kg, mas em Lages apresentou uma produção de 3000 kg, ou seja, de 50% no mesmo ano, podendo assim considerar que no segundo ano a produção alterou entre as cidades, mas teve uma porcentagem média de 75% da sua produção máxima. Além disso, em Lages no primeiro ano produziu 2500 kg, ou seja, 42% de sua produção máxima, conforme estipulado no Quadro 10 (FAGHERAZZI, 2020).

Quadro 10 - Produtividade anual estimada

Tempo (anos)	Produtividade da planta	Produção anual lúpulo seco (kg)	Fonte
1	42,00%	668,60	Fagherazzi (2020)
2	75,00%	1193,92	Fagherazzi (2020)
3	100,00%	1591,90	Quadro 9

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.2.2 Previsão de Receitas

Mugnol (2020) menciona que Caxias do Sul “é a quarta cidade do país em número de empresas, em um contexto que coloca o Rio Grande do Sul em segundo no ranking, com 236 cervejarias, perdendo apenas para São Paulo com 241”. Ele cita que em um quilo do produto seco é vendido entre R\$100,00 a R\$350,00, com média de R\$225,00. Todos estes valores referem-se aos produtos orgânicos, que é a forma usual do cultivo nacional.

No entanto, Dallagnol (2022) relata que os agricultores que têm parceria com a empresa AMBEV estão entregando sua produção por R\$80,00 por kg seco. Um valor bem abaixo do apresentado por outros autores. É importante considerar que na venda para as grandes empresas normalmente o produtor não tem margem de negociação sendo esse o preço, muitas vezes, decidido pela compradora.

Tendo em vista que esse valor é referente a um acordo comercial onde a empresa compradora reduziria o investimento inicial do produtor, bem diferente dos custos calculados neste trabalho, onde o investimento estimado foi 100% absorvido pelo produtor, esse preço de negociação a valores de *commodities* não será considerado por não tratar da proposta aqui apresentada, que visa vender o produto para pequenas empresas que valorizam o produto diferenciado.

No Quadro 11 há uma projeção de receitas com base nos dados coletados onde considerou-se uma média do preço estimado de venda, com base nos autores mencionados. Ratifica-se que esta é uma previsão real, pois considera o aumento da produtividade das plantas, porém, considera que o preço médio de venda ficará estável ao longo dos primeiros anos de produção de lúpulo.

Quadro 11 - Receita média anual

Produção por hectare	R\$ / kg	Fonte
Média de lúpulo seco kg Ano 1	668,6	Quadro 9
Média de lúpulo seco kg Ano 2	1193,92	Quadro 9
Média de lúpulo seco kg Ano 3	1591,9	Quadro 9
Preço lúpulo seco R\$	R\$ 225,00	Mugnoi (2020)
Total de receita estimada por hectare Ano 1	R\$ 150.435,00	
Total de receita estimada por hectare Ano 2	R\$ 268.632,00	
Total de receita estimada por hectare Ano 3	R\$ 358.177,50	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.2.3 Projeção de lucro

Sommer (2021) menciona que a partir do terceiro ano a produção atinge 1000 kg de flores secas, gerando um fluxo positivo no caixa aproximado de R\$100 mil por safra em um hectare, escoando a produção para as grandes cervejeiras nacionais. O mesmo lembra que uma única planta produz de 500 a 1000 flores, ou cones de lúpulo. O autor ressalta que a planta é conhecida por necessitar de muito frio para desenvolver grande qualidade, porém, em locais quentes ela também entrega até duas safras no ano.

No Quadro 12 encontra-se uma estimativa de lucros anuais na produção de lúpulo, considerando os custos crescentes com a inflação projetada⁵ no Quadro 8 e a receita crescente do Quadro 11.

⁵ De acordo com projeção do Boletim Focus, divulgada pelo Banco Central, para 2023, a projeção da variação do IPCA é de 4%, para 2024 a inflação ficará em 3,2% e, para 2025 projeta-se 3% de inflação anual (AGÊNCIA BRASIL, 2022).

Quadro 12 - Lucro anual estimado

Descrição	Valor (R\$)	Fonte
Receita anual estimada por hectare Ano 1	R\$ 150.435,00	Quadro 11
Receita anual estimada por hectare Ano 2	R\$ 268.632,00	Quadro 11
Receita anual estimada por hectare Ano 3	R\$ 358.177,50	Quadro 11
Custo anual estimado Ano 1	R\$ 26.081,71	Quadro 8
Custo anual estimado Ano 2	R\$ 27.124,98	Agência Brasil (2022)
Custo anual estimado Ano 3	R\$ 27.992,98	Agência Brasil (2022)
Projeção de lucro anual Ano 1	R\$ 124.353,29	
Projeção de lucro anual Ano 2	R\$ 241.507,02	
Projeção de lucro anual Ano 3	R\$ 330.184,52	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.2.4 Agregar valor: produzindo de pellets após uma produção estável

A parte vegetativa da inflorescência não é interessante para produção da cerveja, por isso os pellets 90% preservam as glândulas de pólen do lúpulo e removem apenas 10% do material vegetativo, aumentando os níveis do pólen da flor. Já os pellets 45% apresentam maior quantidade de glândulas de pólen do lúpulo, pois removem 55% do material indesejado, facilitando o transporte e reduzindo o volume de materiais indesejados (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Segundo Rangel (2016), o produto sofre inicialmente o mesmo processo do pellets, mas após isso é refrigerado a -35°C para ficar mais maleável na máquina e triturado. Os pellets 90 são os de maior facilidade na utilização por não ser tão concentrado, comparado com os pellets 45 que eventualmente precisam receber ingredientes, tais como magnésio, para facilitar seu processo cervejeiro. Ressalta-se que após a colheita o lúpulo passa por uma secagem que reduz a sua composição

química de água para 8% a 10% e seu peso após seco pode ser simplificado em 25% de sua massa fresca.

No vídeo Agro (2020), Natanael Moschen fala sobre as vantagens do lúpulo nacional, deixando claro que a logística local facilita a preservação da qualidade do produto, acrescenta que mesmo com o lúpulo armazenado em ambientes ideais perde 5% das suas propriedades a cada três meses. Como a produção local entrega o produto de forma rápida, ganha-se essa vantagem de tempo e maior qualidade.

Além disso, no vídeo Agro (2020), Jonas Dallagnol também fala sobre sua produção de pellets na Lupulândia, onde comercializa lúpulo seco e processado em pellets ao valor de R\$ 29,90, ou R\$ 299,00 por kg, valor que pode ser confirmado atualmente no site da empresa (LUPULÂNDIA, 2022).

Ambos reforçam que a variedade Columbus é a variedade que apresenta a maior produtividade em Caxias do Sul e em Nova Petrópolis. Esta se adaptou bem na região da Serra Gaúcha, mesmo tendo o ciclo vegetativo maior em regiões onde ocorrem geadas tardias. Dallagnol é pioneiro no processo de peletização regional e não informou o preço para processar os produtos de outros agricultores, não deixando claro seu lucro no processo, mas informou o custo de venda final atual do produto regional. A empresa também comercializa outras variedades adaptadas à região, como Cascade, Chinook, Fuggle e Haller Mittelfruh.

No Quadro 13 há a projeção de receitas ao vender o lúpulo peletizado, lembrando que essa projeção é uma indicação para o produtor que deseja aumentar seus investimentos após conferir um retorno desejado, uma estabilidade na produção e deseja apenas agregar maiores valores em seus produtos. Os custos adicionais com a embaladora a vácuo e as embalagens junto aos rótulos não serão calculados por serem um gasto pequeno levando em consideração ao aumento de receita e por não ter informações acessíveis atualmente sobre o tema.

Quadro 13 - Receita no comércio de lúpulo peletizado

Produção por hectare	R\$ ou kg	Fonte
Média total, secos e após secagem kg	1591,8990625	Quadro 9
10% de perdas vegetativas no pellet 90	0,9	Rodrigues (2015) / Rangel (2016)

Produção de pellets	1432,70915625	
Venda de pellets	R\$ 299,00	Agro (2020)
Receita pellets	R\$ 428.380,04	
Custo anual estimado para 2022	R\$ 27.992,98	Quadro 12
Projeção de lucro para 2022	R\$ 400.387,06	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Dallagnol (2022) relata que a máquina de peletizar em Caxias do Sul está com o preço de R\$70 mil reais. Ela pode ser uma boa alternativa para o agricultor que já atingiu uma boa produtividade na sua propriedade, evento que ocorre a partir do terceiro ano, onde essa máquina auxilia na agregação de valor junto a outros equipamentos de embalagem a vácuo.

Esse equipamento representa um possível investimento ao produtor que deseja agregar valor ao seu produto após já estar com uma produtividade satisfatória. Os cálculos foram considerados somente a partir da venda do lúpulo seco, por quilograma. Lembrando que o investimento na peletizadora de R \$ 70 mil é opcional após atingir boa produtividade, também pode ser diluído nas receitas de vários anos de receita, é um investimento extremamente baixo comparado ao retorno apresentado no gráfico 13, deve ser considerado e levando em consideração que terá alguns outros pequenos custos na embalagem e rotulagem, até o momento dados inexistentes em todos trabalhos direcionados ao lúpulo.

5.3 TAXA INTERNA DE RETORNO DO LÚPULO

Esse cálculo serve para realizar a comparação entre a taxa de retorno demonstrada no fluxo de caixa e a taxa mínima de atratividade (TMA) considerada no projeto. Logo, se a TIR for maior que a TMA significa que o projeto alcança o retorno esperado e, portanto, é viável (GUEDES, 2020).

Para o cálculo da viabilidade da produção de lúpulo, utilizou-se o fluxo de caixa, acrescido da inflação estimada, com uma taxa mínima de atratividade de 13,25% (Tabela 1). Esta TMA tem como base a Taxa Selic, que está em 13,25%, segundo o Banco Central (BCB, 2022). A taxa Selic refere-se à taxa de juros

apurada nas operações de empréstimos de um dia entre as instituições financeiras que utilizam títulos públicos federais como garantia (BCB, 2022).

Tabela 1 - Taxa Interna de Retorno

Período (anos)	Fluxo de Caixa Estimado
0	-R\$ 324.019,30
1	R\$ 124.353,29
2	R\$ 241.507,02
3	R\$ 330.184,52
TIR	42%

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Como apresentado no capítulo 5.1.3, Atualização dos Principais Custos, considerou-se o custo de investimento inicial da implantação do cultivo em treliça alta, com todos insumos, itens e inflação possível para esse sistema e adicionando o custo da máquina secadora, totalizando um investimento de R\$324.019,30 demonstrado no Quadro 6. Esse investimento é referente à implantação inicial do cultivo de lúpulo na região da Serra Gaúcha, em Caxias do Sul-RS.

Considerando que a maioria dos produtores de lúpulo produzem em propriedades próprias, onde os produtores têm um bom ambiente para testar novas oportunidades de renda, encontra-se uma taxa interna de retorno de 42%, maior do que a taxa mínima de atratividade para o investimento, 13,25%, confirmando ser, portanto, um investimento atrativo.

5.4 VALOR PRESENTE LÍQUIDO NO CULTIVO

O valor presente líquido (VPL) representa a diferença entre o valor do investimento acrescido da Taxa Mínima de Atratividade (TMA), considerando o fluxo de caixa do período. O resultado sendo maior do que zero indica que o negócio é economicamente viável (GUEDES, 2020).

Para o levantamento do valor presente líquido, a Tabela 2 demonstra a rentabilidade dos primeiros anos de produção, analisando a movimentação

financeira após o investimento inicial, com a taxa mínima de atratividade baseada na atual Selic.

Tabela 2 - Valor Presente Líquido

Período (anos)	Fluxo de Caixa Estimado	TMA
0	-R\$ 324.019,30	13,25%
1	R\$ 124.353,29	
2	R\$ 241.507,02	
3	R\$ 330.184,52	
VPL	R\$ 201.408,56	

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

5.5 PAYBACK SIMPLES E DESCONTADO

Segundo Guedes (2020), a análise de *payback* é fundamental, pois 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). Já o *payback* descontado leva em consideração o fluxo de caixa do período estimado e a taxa mínima de atratividade do investimento, assim, tem-se este índice por meio da divisão do investimento inicial pelo índice do valor presente líquido (VPL) do investimento.

Na Tabela 3 há as duas estimativas de retorno para os investimentos na produção de lúpulo, com base nos dados coletados.

Tabela 3 - *Payback* Simples e *Payback* Descontado

Descrição	Índice
Investimento inicial	-R\$ 324.019,30
VPL	R\$ 201.408,56
TMA	13,25%
<i>Payback</i> simples	1,3 ano
<i>Payback</i> descontado	1,6 ano

Fonte: Elaborado pelo autor (2022)

Por meio dos cálculos do *payback* simples e descontado, pode-se considerar que o investimento na produção de lúpulo tem um retorno de aproximadamente um ano e meio, ratificando o resultado de Zanoello *et al.* (2018), de 1,7 ano.

Contudo, é importante ressaltar que os cálculos foram realizados com base na média de produtividade anual do lúpulo seco (Quadro 9), bem como por meio da estimativa de custos anuais corrigidas pela alta inflação do período (Quadro 8) e da média dos preços de venda (Quadro 11) encontrados na literatura e atualizados dentro de parâmetros considerados. Ainda que nesta projeção tenha-se trabalhado com a venda total da produção, o que provavelmente pode acontecer.

Além disso, considera-se que seja vantajoso aos produtores que, a partir do momento em que tenham a produtividade máxima alcançada e tenham tido retorno sobre seus investimentos iniciais, busquem investir em tecnologia para diversificar seus ganhos por meio do desenvolvimento de novos produtos ou aplicações ao lúpulo e/ou ampliar consideravelmente sua receita por meio da peletização do produto, por exemplo.

Portanto, sabe-se que estas projeções podem sofrer alterações por diversas variáveis que envolvem a produção, bem como as oscilações de mercado e o porte do comprador, porém, tratam-se de relevantes indicadores no auxílio à tomada de decisão aos futuros produtores, pois estes poderão tê-los inclusive como base de comparação nos seus empreendimentos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade econômica e financeira da produção de lúpulo na Serra Gaúcha, mais precisamente em Caxias do Sul - RS. Para tanto, 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, conseqüentemente, de agregar valor ao lúpulo por meio dos processos que envolvem a sua produção; apresentar a forma ideal de cultivo e manejo no desenvolvimento do produto nesta região; e evidenciar a possibilidade de diversificar cultura, bem como a fonte de renda dos agricultores locais.

Por meio da análise dos processos, cultivo, produtividade, qualidade, comercialização e resultados potenciais do cultivo da planta, conclui-se que a produção de lúpulo local é viável, pois os indicadores elencados para tal análise se mostraram favoráveis, conforme apresentado.

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 de incrementar as suas propriedades e funcionalidades.

A maior dificuldade encontrada neste estudo foi em relação à coleta de dados, uma vez que não foi possível ir à campo, sobretudo devido à pandemia causada pelo Novo Coronavírus. Por este motivo, optou-se por um estudo bibliográfico.

Houve dificuldade também para verificar a qualidade do produto local, bem como as possibilidades de processamento, inclusive para sugerir novas aplicações ao lúpulo local e, com isso, agregar mais valor ao produto. Neste sentido, destaca-se a publicação de Mugnol (2020), que menciona a criação da empresa Lupulândia, que compra o produto fresco dos agricultores locais, realiza os processos de secagem e peletização e o comercializa para o público que busca um produto com qualidade, aliado às características regionais e com preço mais competitivo do que o importado. Porém, após contato com o diretor da Lupulândia, constatou-se ser

atualmente impossível utilizar os serviços da empresa, com isso buscou-se calcular todos os gastos nos processos sem apoio de prestadoras de serviços.

Sobre as variedades do lúpulo, destaca-se que embora ainda não tenhamos uma cultivar desenvolvida aqui no Estado, as variedades Columbus e Cascade têm apresentado uma adequada adaptação à região. Por isso, sugere-se mais estudos das plantas e seu cultivo, pois, o devido cuidado e o melhoramento nos processos elevaram tais cultivares à qualidade compatível aos produtos importados.

Cenci *et al.* (2022) abordam os principais resultados do cultivo do lúpulo na região, destacando a qualidade do mesmo como: produtividade, adaptação de diversas variedades de lúpulo, *terroir* típico, planta forte e rústica, fácil cultivo, logística facilitada, plantas perenes e duradouras, produto local e processamento na secagem e peletização. Mas também são relatadas dificuldades pelos agricultores, tais como alto custo de produção, baixa qualidade em alguns casos, falta de informação, falta de qualificação profissional, custo da mão de obra, ausência de compradores fixos, poucas máquinas eficientes nos processos, dificuldade no contato com compradores, preço baixo de venda e insegurança vinculada a uma nova produção.

Contudo, destaca-se a oportunidade de atuar em um mercado novo, com uma potencial eficácia na qualidade, com preço competitivo. Além disso, há a possibilidade de, por meio de novos estudos, disponibilizar mais aplicações ao produto e aproveitar o espaço como opção de acrescentar serviços como o turismo, podendo ser uma alternativa rentável, principalmente no período durante e pós pandemia, onde a valorização do produto local tem sido crescente e a desvalorização cambial tem se apresentado como um fator muito importante nas decisões de compra dos consumidores brasileiros.

Para tanto, sugere-se que os produtores busquem informações nas associações, tais como a Arolúpulo, nas empresas, sejam cervejarias e de beneficiamento do lúpulo, bem como busque apoio em iniciativas, como o Projeto Monitoramento e Desenvolvimento da Cultura do Lúpulo no Rio Grande do Sul, todos focados em fortalecer a produção local de lúpulo e fomentar o desenvolvimento desta cadeia produtiva, facilitando o comércio local e proporcionando assim um incremento na renda aos produtores que o cultivam, seja no Brasil, assim como na região da Serra Gaúcha e na Cidade de Caxias do Sul.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. **Mercado financeiro aumenta pela 15ª vez projeção para inflação em 2022**. 26/04/2022. Disponível em:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-04/mercado-financeiro-aumenta-pela-15a-vez-projecao-para-inflacao-em-2022>. Acesso em: Jun. 2022.

AGRO RS EM FOCO - Produção e comercialização de lúpulo no RS. Rio Grande do Sul: **Tv Assembleia Legislativa** - RS, 2020. (1650 min.), P&B. Disponível em: <https://youtu.be/btpuewGmPKE>. Acesso em: 20 jun. 2022.

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

CAMARGO, Renata Freitas de. **Veja como o Valor Presente Líquido (VPL) ajuda na análise de viabilidade de um investimento**. 2017. Disponível em: <https://www.treasy.com.br/blog/valor-presente-liquido-vpl/>. Acesso em: 13 fev. 2022.

CENCI, Alexander *et al.* **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.

CERVBRASIL (São Paulo,SP). **Mercado Cervejeiro**. 2018. Associação Brasileira da Indústria da Cerveja. Disponível em: <http://www.cervbrasil.org.br>. Acesso em: 18 set. 2021.

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

CLIMATE-DATA. **Clima Lages-Brasil e Clima Caxias do Sul-Brasil**. Disponível em: <https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil>. Acesso em: 18 jun. 2022.

DALLAGNOL, Jonas. **Análise Mercadológica do Lúpulo no Brasil**: investir ou não? 2022. Disponível em: <https://www.lupulandia.com.br/produto/e-book-analise-meecadologica-do-lupulo-no-brasil-investir-ou-nao/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

DURELLO, Renato S. **Química do Lúpulo**. São Paulo: Instituto de Química de São Carlos, 2019. Disponível em: https://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422019004800900. Acesso em: 12 jun. 2022.

FAGHERAZZI, Mariana M. **Adaptabilidade de cultivares de lúpulo na região do planalto sul catarinense.no planalto**. 2020. 118 f. Tese (Doutorado) - Curso de Produção Vegetal, Centro de Ciências Agroveterinárias – Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc, Lages, 2020. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/2430/Mariana_Mendes_Fagherazzi___Tese_Mariana_Mendes_Fagherazzi_16076267521483_2430.pdf. Acesso em: 20 fev. 2022.

FAGHERAZZI, Mariana M.; SANTOS, Marllon F. S. dos; SANTOS, Katiana V. T. dos; RUFATO, Leo. 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.

FERRAZ JR.; STELLA, R.; MARCHIORI, B. **Essencial na fabricação de cerveja, lúpulo brasileiro é tão bom quanto o importado, mostram estudos da USP**. Jornal da USP. 29/10/2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/essencial-na-producao-de-cerveja-lupulo-brasileiro-e-tao-bom-quanto-o-importado-mostram-estudos-da-usp/>. Acesso em: 30 nov. 2021.

FORTUNA, Gabriel Cássia; SANTOS, Michelle Bruna Santana; MOLEIRO, Guilherme Henrique Rodrigues, BONFIM, Filipe Pereira Giardini. Levantamento dos custos monetários em um sistema de produção de lúpulo orgânico. **Cadernos de Agroecologia. Anais do XI Congresso Brasileiro de Agroecologia**, São Cristóvão, Sergipe, v. 15, n. 2, 2020.

FREITAS, Carlos F.. **Brasil ampliou área plantada de lúpulo em 110% em 2020**. 09/08/2021. Catalisi. Disponível em: <https://catalisi.com.br/infografico-brasil-ampliou-area-plantada-de-lupulo-em-110-em-2020/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

GALINATO, S. P. **Estimated Cost of Establishing and Producing Hops in the Pacific Northwest**. 1 ed. Pullman, WA: Washington State University, v. 1, 2015. Disponível em: <https://pubs.extension.wsu.edu/2015-estimated-cost-of-establishing-and-producing-hops-in-the-pacific-northwest>. Acesso em: 29 jan. 2022.

GESTAGRO 360°. **Cerveja feita com lúpulo cultivado no Centro Cervejeiro da Serra, em Teresópolis, chega ao mercado**. 2020. Disponível em: <https://gestagro360.com.br/2020/11/03/novidade-cerveja-feita-com-lupulo-cultivado-no-centro-cervejeiro-da-serra-em-teresopolis-chega-ao-mercado/>. Acesso em: 12 jun. 2022.

GLOBO RURAL. **A área plantada de lúpulo cresce 110% no Brasil impulsionada pelas cervejas artesanais**. 06/08/2021. Disponível em: <https://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2021/08/area-plantada-de-lupulo-cresce-110-no-brasil-impulsionada-pelas-cervejas-artesanais.html>. Acesso em: 11 abr. 2022.

GOMES, Francisco de Paulo Ramos. **Análise da viabilidade econômica e financeira para uma indústria de beneficiamento e processamento de sementes de Araucaria angustifolia (Pinhão) no município de Caxias do Sul/RS**. 2021. 89 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Caxias do Sul, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/1942>. Acesso em: 15 abr. 2022.

GUEDES, Felipe Eduardo Martins. **Análise de viabilidade de projetos**. Curitiba: Contentus, 2020. 103 p.

IBGE. **Inflação**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>. Acesso em: 27 jun. 2022.

IICA, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. **Brasil se prepara para expandir cultivo de lúpulo**. 2021. Disponível em: <https://iica.int/pt/prensa/noticias/brasil-se-prepara-para-expandir-cultivo-de-lupulo>. Acesso em: 29 set. 2021.

INFOMONEY. **Taxa Selic**: o que é, para que serve e como influencia seus investimentos. 2022. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/guias/taxa-selic/>. Acesso em: 27 jun. 2022.

KREUZ, Carlos Leomar. **AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTO NO AGRONEGÓCIO DA UVA NO MEIO OESTE CATARINENSE**. Jaboticabal: Bras., 2005. 08 p. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbf/a/pxDtJQmRkRyVSfctr9MXJ6N/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 maio 2022.

LAHNEL, Natanael Moschen. **Manual de Boas Práticas para o Cultivo de Lúpulo**: Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo. Brasil: Arolúpulo, 2019. 16 p. Disponível em: <https://aprolupulo.com/>. Acesso em: 13 jan. 2022.

LUSSANI, M. A. **Projeto Lúpulo faz balanço do primeiro ano comemorando o potencial da cultura no RS**. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. 01/09/2021. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/projeto-lupulo-faz-balanco-do-primeiro-ano-de-atividades> Acesso em: 18 set. 2021.

LUPULÂNDIA. **Lúpulo Medicinal**. 2022. Disponível em: <https://www.lupulandia.com.br/categoria-produto/lupulo-medicinal/>. Acesso em: Junho 2022.

LÚPULO Brasileiro. Direção de Bräu Akademie. Lages, Santa Catarina, 2019. **Vídeo You Tube (13 min.)**, son., color. Legendado. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NQZrTrDPVf8>. Acesso em: 26 set. 2021.

LÚPULO Gaúcho, Cômico de Secagem em Larga Escala - **Lúpulo Desidratado**. Gramado, 2019. (350 min.).

MATTEI, Jefferson. **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 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.

MUGNOL, Marcelo. **Produtores da Serra pretendem tornar a região um pólo do cultivo de lúpulo no Brasil**: planta é um dos principais ingredientes da cerveja. 2020. Pioneiro Economia. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/pioneiro/economia/noticia/2020/10/produtores-da->

serra-pretendem-tornar-a-regiao-um-polo-do-cultivo-de-lupulo-no-brasil-14234295.html . Acesso em: 17 out. 2021.

OLIVEIRA, Marcus Vinicius Ribeiro De. **Crescimento do lúpulo influenciado por calagem e fornecimento de fósforo**. 1 ed. Lages: UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC, v. 1, 2016. 65 p. Disponível em: https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/1467/Disserta__o_final__pronta_para__entregar___4__1569354083622_1467.pdf. Acesso em: 29 jan. 2022.

PINHEIRO, Regina. Aprovado título de “**Capital Nacional do Lúpulo**” para Teresópolis. Senado Federal. 10/06/2022. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/radio/1/noticia/2022/06/10/aprovado-titulo-de-201ccapital-nacional-do-lupulo201d-para-teresopolis>. Acesso em: 13 Jun. 2022.

PLANTIO de lúpulo! Produção de Aline Leonhardt. São Paulo: **Vale Agrícola, 2019**. Vídeo You Tube (6 min.), son., color. Aline Leonhardt. Disponível em: <https://youtu.be/mlI9OPomfUU>. Acesso em: 18 set. 2021.

RANGEL, Julio. **Da flor ao pellet de lúpulo**. 2016. Teoria da cerveja. Disponível em: <http://teoriadecerveja.blogspot.com/2016/08/os-diferentes-pellets-de-lupulo.html#:~:text=A%20secagem%20%C3%A9%20feita%20a,vezes%20inferior%20ao%20volume%20original..> Acesso em: 06 jun. 2022.

REIS, Tiago. **Como analisar uma ação?** Um guia básico para ajudar você a dar os primeiros passos no processo de análise de ações na hora de investir. São Paulo: Suno, 2017. 09 p. Disponível em: <https://www.suno.com.br/artigos/como-analisar-uma-acao-um-guia-basico/>. Acesso em: 09 maio 2022.

RIO GRANDE DO SUL. **Região Metropolitana da Serra Gaúcha - RMSG**. Atlas Socioeconômico. 5ª ed. 2020. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/regiao-metropolitana-da-serra-gaucha#:~:text=A%20Regi%C3%A3o%20Metropolitana%20da%20Serra%20Ga%C3%BAcha%20foi%20criada%20pela%20Lei,Santa%20Teresa%20e%20Pinto%20Bandeira>. Acesso em: 09 Jun. 2022.

RODRIGUES, M. A.; MORAIS, J. S.; CASTRO, J. P. (Eds.) **Jornadas de lúpulo e cerveja**: novas oportunidades de negócio: livro de atas. Bragança: Instituto Politécnico, CIMO. 2015.

RURAL, Mf. **Lúpulo: produção no Brasil depende de pesquisas**: afinal, o que é o lúpulo?. Afinal, o que é o lúpulo?. 2022. Disponível em: <https://blog.mfrural.com.br/lupulo-producao-no-brasil/>. Acesso em: 09 jul. 2022.

SAMANEZ, C P. **Matemática financeira**. 5ª Ed. São Paulo: Pearson. 2010. 305 p.

SANTOS, H. S. dos. **O que é lúpulo?** Biologianet. 2021. Disponível em: <https://www.biologianet.com/botanica/o-que-e-lupulo.htm>. Acesso em: 18 set. 2021.

SEBRAE Bahia. **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.

SEBRAE. **Microcervejarias no Brasil**: características e oportunidades. Brasil: Sebrae, 2016. 20 p. Disponível em: [http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8818d2954be64fcda8628defef1f70f8/\\$File/7503.pdf](http://www.bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/8818d2954be64fcda8628defef1f70f8/$File/7503.pdf). Acesso em: 09 fev. 2022.

SOARES, Fernando. **Uma nova cultura**: com perspectiva de se consolidar na Serra, cultivo de lúpulo começa a ser realizado no Rio Grande do Sul. 2018. Jornal Pioneiro. Disponível em: <http://especiais-pio.clicrbs.com.br/maisserra/40/central.html>. Acesso em: 12 jun. 2022.

SOMMER, Felipe. **Lúpulo**: AMBEV firma parceria com agricultores de SC. 2021. Disponível em: <https://agromais.band.uol.com.br/videos/lupulo-ambev-firma-parceria-com-agricultores-de-sc-16975299>. Acesso em: 05 out. 2021.

SOLDERA, Denis; KÜHN, Daniela Dias. **INDICADORES DE VIABILIDADE FINANCEIRA**: conceitos e elementos importantes para a avaliação de investimentos. Porto Alegre: Ufrgs, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/185993/001083140.pdf?sequence>. Acesso em: 09 maio 2022.

SPÓSITO, Marcel Bellato. **A cultura do lúpulo**: série produtor rural. São Paulo: Piracicaba, 2019. 85 p. n. 68. Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/e8ssc0s>. Acesso em: 18 jan. 2022.

TAGUCHI, V. **A produção de lúpulo no país salta 110%, com mercado de cervejas artesanais**. Economia UOL. 08/08/2021. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2021/08/08/producao-de-lupulo-no-pais-salta-110-com-mercado-de-cervejas-artesanais.htm>. Acesso em: 29 Set. 2021.

TOSI, Marcos. **Cervejas artesanais disparam interesse no cultivo de lúpulo, vendido por até R\$ 300/kg**: Registro de variedades no Ministério da Agricultura abriu caminho para primeiros plantios comerciais no Brasil de planta exótica fundamental no preparo de cervejas e medicamentos. 2019. Mercado Novo. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/mercado/cervejas-artesanais-disparam-interesse-no-cultivo-de-lupulo-vendido-por-ate-r-300kg-7d5itu7ylxmnw4rbc65eye0ul/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

VELASQUEZ, Raquel de Jesus Motta. **Muito Além de Baco**: uma análise sobre as micro e pequenas cervejarias da região da serra gaúcha - RS. 2021. 76 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Caxias do Sul, 2021. Disponível em: https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1528/_muito_alae

m_de_baco_uma_analise_sobre_as_micro_e_pequenas_cervejarias.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Acesso em: 25 nov. 2021.

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

ZANOELLO, Felipe Farias *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. 2021.

ZEHN BIER (Brusque, SC). **O que é o lúpulo e seus benefícios**. 10/06/2019. Disponível em: <https://www.zehnbier.com.br/2019/06/10/o-que-e-o-lupulo-e-seus-beneficios/>. Acesso em: 18 set. 2021.