



INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

DIOGO BIZOTTO

**LÚPULO NOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA:
POTENCIALIDADES CLIMÁTICAS**

PORTO ALEGRE

2019

DIOGO BIZOTTO

LÚPULO NOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA:
POTENCIALIDADES CLIMÁTICAS

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Geografia.

Orientação: Prof. Dr. Francisco Eliseu Aquino

PORTO ALEGRE

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Bizotto, Diogo
Lúpulo nos Campos de Cima da Serra: Potencialidades
Climáticas / Diogo Bizotto. -- 2019.
78 f.
Orientador: Francisco Eliseu Aquino.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto
de Geociências, Bacharelado em Geografia, Porto
Alegre, BR-RS, 2019.

1. Lúpulo. 2. Clima. 3. Agroclimatologia. 4.
Agricultura. 5. Cerveja. I. Aquino, Francisco Eliseu,
orient. II. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

DIOGO BIZOTTO

LÚPULO NOS CAMPOS DE CIMA DA SERRA:
POTENCIALIDADES CLIMÁTICAS

Monografia aprovada em ____/____/____ para obtenção do título de bacharel em Geografia.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Francisco Eliseu Aquino

Dr. Denílson Ribeiro Viana

Prof. Dr. Ulisses Franz Bremer

AGRADECIMENTOS

À minha mãe e ao meu pai, cujo apoio foi essencial para que eu pudesse ter o privilégio de cursar uma segunda graduação. Espero um dia poder retribuir o que vocês já fizeram por mim. Vocês são a rocha sobre a qual construo minha vida.

À Arethusa, mulher da minha vida, alvo das minhas inúmeras consultas, esclarecedora das mais diversas dúvidas. Sua confiança me motiva, seu sorriso faz com que os dias sejam muito melhores, sua presença torna minha existência mais leve. Eu te amo mais do que tudo no mundo.

Ao professor Dr. Francisco Eliseu Aquino, o melhor docente que já conheci em meus anos de UFRGS. Fazer parte de seu time de orientandos enche-me de orgulho. Obrigado por ter abraçado meu projeto e auxiliado a torná-lo realidade.

Aos integrantes da Aprodúpulo que ajudaram a enriquecer esta monografia: Alexander Creuz, Guilherme de Bastiani, Natanael Moschen Lahnel e Rafael Deluchi Arcari. Sua postura colaborativa foi essencial para que este trabalho tomasse o rumo certo. O desenvolvimento da cultura do lúpulo depende de pessoas como vocês.

RESUMO

Esta monografia busca compreender quais são as necessidades climáticas para que o cultivo do lúpulo (*Humulus lupulus*) – planta que é insumo essencial à produção de cerveja – tenha êxito. A partir da caracterização dessas exigências, o objetivo é avaliar o potencial que a região dos Campos de Cima da Serra, no nordeste do Rio Grande do Sul, tem para desenvolvê-lo. A principal motivação para a realização deste trabalho vem do crescimento do mercado cervejeiro brasileiro, em especial daquele alimentado pelas cervejarias artesanais, exigindo cada vez maiores quantidades de lúpulo, que, na atualidade, é quase totalmente importado. Esta monografia estrutura-se de forma a, primeiramente, expor as razões para investir na produção desse insumo. Posteriormente, o lúpulo é apresentado por meio de sua relação com o fazer cervejeiro e são identificadas suas necessidades climáticas. Em seguida, as características climáticas da região dos Campos de Cima da Serra são colocadas em contexto de forma a avaliar o potencial que a área de estudo tem em desenvolver essa cultura. Ao término da pesquisa, são relatadas as experiências de pessoas que já se encontram produzindo lúpulo na região e em suas proximidades. A análise empreendida permite afirmar que, com a realização de um manejo adequado, resultados positivos podem ser alcançados por aqueles que decidirem introduzir essa cultura na área de estudo, uma vez que suas características climáticas são majoritariamente potenciais ao seu desenvolvimento. Entre elas, é possível destacar o regime pluviométrico bem distribuído, pois o lúpulo tem uma grande exigência hídrica. Outro elemento positivo é a boa definição entre as estações do ano, permitindo que a planta exerça seus estágios de dormência e crescimento apropriadamente. É relevante também o fato de a área de estudo apresentar temperaturas médias mais baixas do que aquelas verificadas em outras regiões do Rio Grande do Sul, em especial no verão, aproximando-se, nesse quesito, das tradicionais regiões plantadoras de lúpulo.

Palavras-chave: Clima; agroclimatologia; agricultura; cerveja; Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

This monograph seeks to understand the climatic needs for the cultivation of hops (*Humulus lupulus*) – a plant that is an essential input to beer production – to succeed. Based on the requirements, the goal is to evaluate the potential that the Campos de Cima da Serra region, in the northeast of Rio Grande do Sul, has to the development of this culture. The main motivation for this study comes from the growth of the Brazilian brewery market, especially artisanal breweries, demanding ever larger quantities of hops, which are currently almost entirely imported. This monograph is structured in such a way as to first explain the reasons for investing in the production of this input. Afterwards, the hops are presented through their relation with brewing and their climatic needs are identified. Then, the climatic characteristics of the Campos de Cima de Serra region are placed in context in order to evaluate the potential of the target area to develop this crop. Towards the end of the research, the experiences of people who are already producing hops in the region and the vicinities are reported. The analysis allows us to affirm that, with the accomplishment of an adequate handling, positive results can be reached by those who decide to introduce this culture in the target area, since its climatic characteristics are mostly favorable to its development. Among them, it is possible to highlight the well distributed pluviometric regime, since hops have a great water requirement. Another positive element is the fact that the region has well-defined seasons, allowing the plant to exercise its stages of dormancy and growth appropriately. Also relevant is the fact that the target area has lower average temperatures than those observed in other regions of Rio Grande do Sul, especially in the summer, approaching traditional hop plantation regions.

Keywords: Climate; agroclimatology; agriculture; beer; Rio Grande do Sul.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Inflorescência de lúpulo | 10 |
| Figura 2 – Mapa do Corede Campos de Cima da Serra | 13 |
| Figura 3 – Mapa do Corede Hortênsias | 14 |
| Figura 4 – Evolução no número de cervejarias registradas no Brasil | 19 |
| Figura 5 – Inflorescência de lúpulo aberta ao meio, destacando as glândulas e o pó de lupulina | 24 |
| Figura 6 – Limites latitudinais setentrionais e meridionais da área de estudo | 35 |
| Figura 7 – Representação da hipsometria do Rio Grande do Sul | 38 |
| Figura 8 – Comportamento sazonal da temperatura média no Rio Grande do Sul | 39 |
| Figura 9 – Horas de frio (abaixo de 7,2°C) no Rio Grande do Sul | 42 |
| Figura 10 – Quantidade média anual de horas de frio em diversos municípios rio-grandenses | 43 |
| Figura 11 – Quantidade média de horas de frio (abaixo de 7,2°C) em Vacaria de 2008 a 2015 | 44 |
| Figura 12 – Precipitação média anual no Rio Grande do Sul | 45 |
| Figura 13 – Série anual de precipitação em São José dos Ausentes | 47 |
| Figura 14 – Lavoura de lúpulo na propriedade de Natanael Moschen Lahnel | 54 |
| Figura 15 – Diferentes apresentações comerciais do lúpulo | 58 |
| Figura 16 – Muda de lúpulo do viveiro de Natanael Moschen Lahnel | 59 |
| Figura 17 – Lavoura de lúpulo na propriedade de Guilherme de Bastiani | 61 |
| Figura 18 – Planta de lúpulo da cultivar Mantiqueira | 62 |
| Figura 19 – Lavoura de lúpulo na propriedade de Rafael Deluchi Arcari | 66 |

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1. Apresentação | 9 |
| 1.2. Área de estudo | 11 |
| 1.3. Objetivos | 14 |
| 2. CONTEXTUALIZANDO O OBJETO DE ESTUDO | 17 |
| 2.1. Apresentação | 17 |
| 2.2. Lúpulo: insumo essencial à produção de cerveja | 17 |
| 2.3. Lúpulo: exigências climáticas | 24 |
| 3. ÁREA DE ESTUDO | 33 |
| 3.1. Apresentação | 33 |
| 3.2. Latitude | 34 |
| 3.3. Caracterização climática | 36 |
| 4. EXPERIÊNCIAS PIONEIRAS EM PLANTIO DE LÚPULO NO RIO GRANDE DO SUL | 50 |
| 4.1. Apresentação | 50 |
| 4.2. Gramado – Natanael Moschen Lahnel | 52 |
| 4.3. Nova Roma do Sul – Guilherme de Bastiani | 60 |
| 4.4. São José dos Ausentes – Rafael Deluchi Arcari | 65 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 71 |
| REFERÊNCIAS | 75 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO

Água, malte de cevada e lúpulo. São esses os ingredientes únicos e essenciais à fabricação da cerveja de acordo com a *Reinheitsgebot*, a Lei de Pureza da Cerveja, promulgada em 23 de abril de 1516 pelo duque Guilherme IV da Baviera, atualmente um dos 16 estados federais da Alemanha. A esses três ingredientes uniu-se a levedura, até então desconhecida, formando o grupo de componentes sem o qual uma cerveja não pode ser determinada como tal. Esse conjunto de normas, que a princípio parece fornecer um balizamento positivo, garantindo a boa origem do líquido que enchia os copos dos germânicos, também teve um efeito reverso, cerceando a possibilidade de que diferentes experiências pudessem dar origem a novos tipos de cerveja. Os belgas foram especialmente prolíficos nessa tarefa, assim como os norte-americanos o são na atualidade, ajudando a aumentar uma lista de estilos que já se conta às centenas.

Com o passar do tempo, uma série de adjuntos obteve destacada importância no fazer cervejeiro. É o caso dos cereais não maltados – especialmente milho e arroz, extensivamente utilizados como substitutos mais baratos ao malte, inclusive no Brasil –, açúcares e xaropes, produtos de origem animal, frutas de diversas espécies e uma série de condimentos, como coentro, pimenta, gengibre, canela e cascas de frutas. Os quatro elementos essenciais, porém, mantêm indissociável presença no processo de fabricação de cerveja. Entre esses ingredientes, nenhum deles revela tão bem a dependência externa do mercado cervejeiro brasileiro quanto o lúpulo, cujo amargor “é a espinha dorsal da cerveja, equilibrando a doçura natural do malte” (OLIVER, 2012, p. 31). As inflorescências das plantas femininas dessa trepadeira da família *Cannabaceae* (Figura 1) são utilizadas como agente conservante e para conferir aroma e sabor à bebida. “Do lúpulo (*Humulus lupulus*) provêm óleos essenciais, substâncias minerais, polifenóis e resinas amargas, que conferem à bebida o amargor, sabor característico e propriedades microbianas” (D’AVILA et al., 2012, p. 61).

Figura 1 – Inflorescência de lúpulo



Fonte: Arquivo pessoal (março de 2019, Nova Roma do Sul – RS)

Para que se tenha uma ideia, a dependência do mercado externo é tão grande que não são encontrados registros a respeito da quantidade de lúpulo produzida no Brasil nas estatísticas mais recentes da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), referentes a 2017, nem em qualquer ano anterior (a série histórica tem início em 1961)¹. Isso significa que a totalidade (ou a quase totalidade, como esta pesquisa revelará mais adiante) do lúpulo consumido no Brasil é proveniente de importações. Dados referentes a 2016 dão conta da compra de 4 mil toneladas de lúpulo no mercado externo, ao custo de mais de 200 milhões de reais². Foi visualizando essa carência, motivado pelo interesse particular no assunto e pelas experiências pioneiras daqueles que já estão tentando desenvolver o cultivo do lúpulo no Brasil que o problema desta pesquisa começou a ser delineado. A proposta, portanto, como trabalho de caráter geográfico, é avaliar as potencialidades climáticas para o desenvolvimento da cultura do lúpulo

¹ Disponível em <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em 18 abr. 2019

² Disponível em <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2016/05/variedade-brasileira-de-lupulo-e-descoberta-na-serra-da-mantiqueira.html>> Acesso em 19 abr. 2019

no Brasil, mais especificamente na região dos Campos de Cima da Serra, no nordeste do Rio Grande do Sul.

1.2. ÁREA DE ESTUDO

A área escolhida como foco desta pesquisa abrange municípios diferentes conforme as fontes consultadas. Fatores fisiográficos, geológicos, turísticos e socioeconômicos são levados em conta para que se definam os limites da região conhecida como Campos de Cima da Serra, localizada no extremo nordeste do Rio Grande do Sul, fronteira ao estado de Santa Catarina, levando a diferentes interpretações e resultados.

Considerando essa realidade, a presente opção é ajustar a realização desta pesquisa às principais fontes estaduais de caráter administrativo oficial. Utilizar essa base de dados permite que este trabalho se realize de forma mais homogênea e facilite sua continuidade na forma de uma já planejada dissertação de mestrado no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRGS, que, no momento da apresentação desta monografia, já se encontra em curso. Os critérios de regionalização levados em conta, portanto, são aqueles que subdividem o Estado do Rio Grande do Sul em diferentes Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes). Dessa forma, a opção selecionada é abordar o Corede Campos de Cima da Serra e o Corede Hortênsias, que contemplam de forma mais abrangente os municípios habitualmente associados à região dos Campos de Cima da Serra.

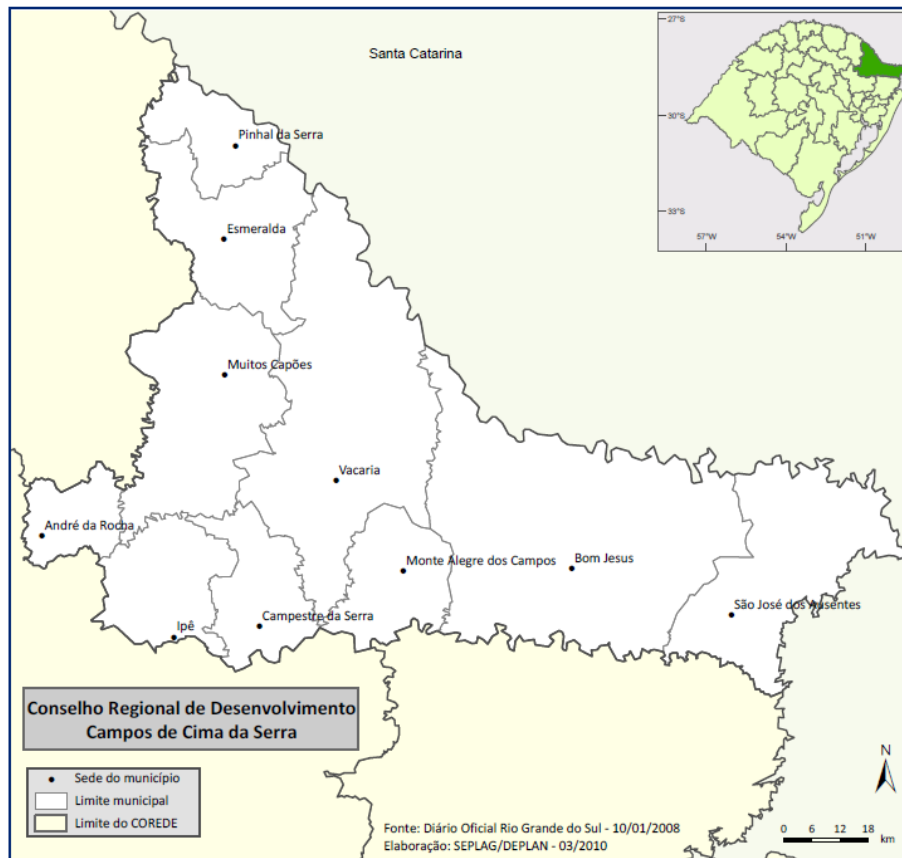
Criados pela Lei 10.283 de 17 de outubro de 1994, os Coredes consistem em uma regionalização a nível plurimunicipal cuja finalidade, de acordo com a Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão, é promover o desenvolvimento de cada região e melhorar a qualidade de vida de sua população, realizando uma melhor distribuição da riqueza produzida (RIO GRANDE DO SUL, 2019)³. No momento de apresentação desta monografia, o Estado totaliza 28 Coredes.

³ Disponível em <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/conselhos-regionais-de-desenvolvimento-coredes>> Acesso em 26 mai. 2019

Trabalhar sob os limites desse tipo de regionalização significa, portanto, levar em conta diversos elementos que tornam a área de estudo peculiar em relação às regiões vizinhas. Por mais que este trabalho esteja focado em uma perspectiva climática, será necessário, se não nesta monografia, certamente na dissertação que lhe fará sequência, operar com outros fatores que estão incluídos entre os parâmetros que orientam a definição desses Coredes, como sua caracterização socioeconômica, sua infraestrutura, suas características e fragilidades ambientais e a situação do setor agropecuário, além de outros indicadores.

Criado em 2006, o Corede Campos de Cima da Serra (BERTÊ et al., 2015a) é composto pelos seguintes municípios: André da Rocha, Bom Jesus, Campestre da Serra, Esmeralda, Ipê, Monte Alegre dos Campos, Muitos Capões, Pinhal da Serra, São José dos Ausentes e Vacaria (Figura 2). Sua área abrange 10.400,2 km² e sua população, em 2010, era de 98.018 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 9,4 habitantes por quilômetro quadrado. O município de Vacaria, com 61.342 habitantes, exerce posição de centralidade em relação aos outros integrantes desse Corede. Com exceção de Vacaria e de Bom Jesus, com seus 11.519 habitantes, todos os outros municípios que integram esse conselho possuíam, até 2010, menos de 10 mil habitantes cada um. São limítrofes a ele os Coredes Hortênsias, Nordeste e Serra, além do estado de Santa Catarina.

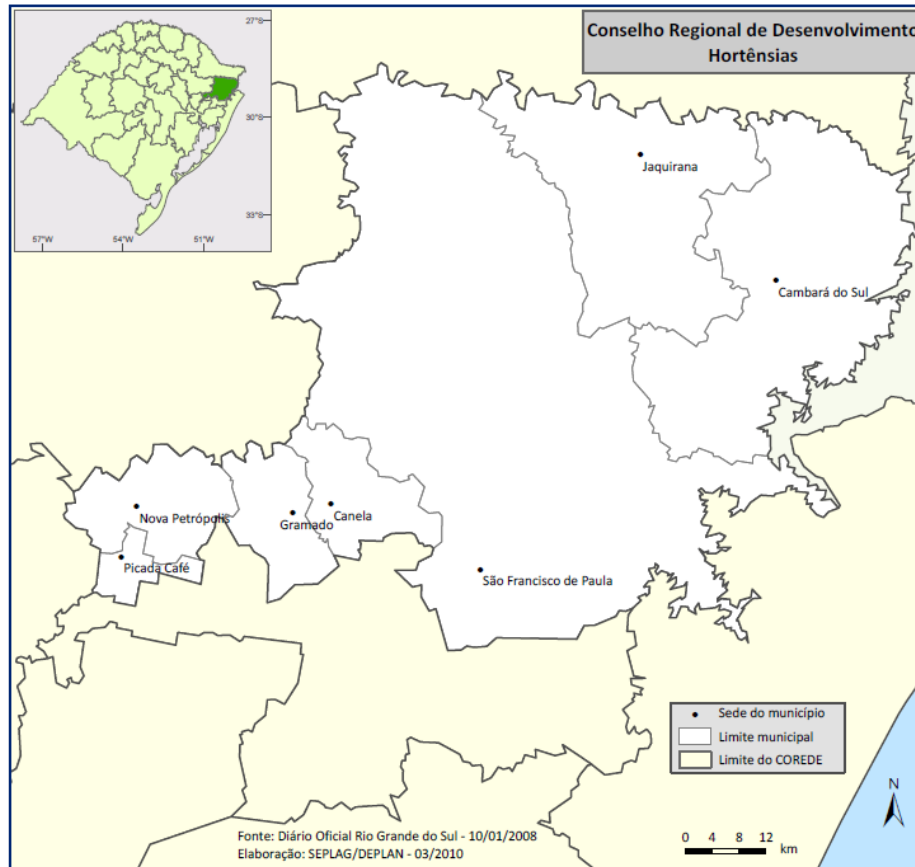
Figura 2 – Mapa do Corede Campos de Cima da Serra. Em destaque, no alto, à direita, sua localização no estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Bertê et al. (2015a)

A criação do Corede Hortênsias (BERTÊ et al., 2015b) data de 1991, antes mesmo da normatização oficial dessa regionalização. É composto pelos municípios de Cambará do Sul, Canela, Gramado, Jaquirana, Nova Petrópolis, Picada Café e São Francisco de Paula (Figura 3). Sua área é de 6.257,6 km² e sua população, em 2010, era de 126.985 habitantes, apresentando uma densidade demográfica de 20,3 habitantes por quilômetro quadrado. Seu município mais populoso, de acordo com o mesmo censo, é Canela, com 39.229 habitantes, seguido por Gramado (32.273 habitantes). A população mais reduzida encontra-se em Jaquirana (4.177 habitantes) e Picada Café (5.182 habitantes). A esse conselho são limítrofes os Coredes Campos de Cima da Serra, Litoral, Paranhana – Encosta da Serra, Serra e Vale do Caí, além do estado de Santa Catarina.

Figura 3 – Mapa do Corede Hortênsias. Em destaque, no alto, à esquerda, sua localização no estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Bertê et al. (2015b)

As características climáticas desses Coredes, que constituem aquilo que há de mais importante a seu respeito no âmbito desta monografia, serão discutidas em um capítulo específico, no qual fatores como temperatura, pluviosidade e latitude receberão a devida atenção.

1.3. OBJETIVOS

O problema que orienta esta monografia relaciona-se à possibilidade de sucesso do cultivo do lúpulo levando em conta as características climáticas da área de estudo, equacionando aquelas que se apresentam como potencialidades e aquelas que podem representar dificuldades para que seja logrado êxito.

Considerando que já existem algumas experiências apontando para resultados positivos, que serão devidamente abordadas ao longo deste trabalho, a hipótese com a qual primeiramente se trabalha é a de que sim, é concebível plantar lúpulo nos Campos de Cima da Serra visando obter resultados viáveis qualitativa e quantitativamente.

A fim de chegar a resultados que satisfaçam o objetivo principal desta monografia, uma série de outras metas precisou ser trabalhada. A primeira delas é apresentar referências capazes de oferecer um bom panorama a respeito do lúpulo, valorizando sua importância como insumo cervejeiro e identificando suas características necessárias ao bom desenvolvimento desta pesquisa, como detalhes botânicos e exigências climáticas. Outra proposta deste trabalho foi descrever a área de estudo em relação aos seus aspectos climáticos, apresentando dados sobre temperatura, pluviosidade, horas de frio e outros fatores que podem ser de notável importância em relação às necessidades do lúpulo.

Essencial para a completude desta monografia também foi a realização de um trabalho de campo, desenvolvido com agricultores que estão entre os primeiros a acreditar no sucesso do cultivo do lúpulo no Rio Grande do Sul. A leitura de livros, manuais e artigos acadêmicos foi de suma importância para que esta pesquisa tivesse êxito, mas o contato com essas pessoas e com suas atividades foi essencial para que novos elementos que não haviam sido anteriormente considerados passassem a ser foco deste estudo, levando em consideração as experiências por elas compartilhadas. Além disso, significou a possibilidade de enriquecer estas páginas com imagens produzidas em suas propriedades.

Outro objetivo que motivou a produção deste trabalho foi ajudar a enriquecer uma cultura ainda carente de referências acadêmicas. A pesquisa empreendida a fim de embasar este projeto revelou a escassez de trabalhos do gênero no Brasil, especialmente em se tratando daqueles de cunho geográfico. Mesmo voltando o foco do levantamento para a agronomia, foi difícil encontrar material relacionado ao lúpulo, visto que sua cultura ainda é extremamente incipiente em território nacional. A iniciativa que proponho, portanto, é relativamente pioneira. Ela pode suscitar interesse tanto daqueles que já operam na cadeia cervejeira quanto daqueles que trabalham na agricultura e podem visualizar uma oportunidade de agronegócio com possibilidade de crescimento. Além disso, pode servir como referência para futuros

trabalhos acadêmicos que busquem explorar os conceitos debatidos no decorrer desta pesquisa tanto em relação ao lúpulo quanto às particularidades climáticas que tornam a região de estudo propensa a abrigar determinados tipos de cultura.

2. CONTEXTUALIZANDO O OBJETO DE ESTUDO

2.1. APRESENTAÇÃO

Com a finalidade de oferecer o panorama mais completo possível e compreensível inclusive para aqueles pouco familiarizados com a produção cervejeira e suas particularidades, este capítulo estrutura-se de forma a fornecer todas as informações necessárias ao alcance do autor sobre a importância do lúpulo como insumo cervejeiro. Além disso, busca apresentá-lo como uma oportunidade potencial de cultivo em razão da crescente demanda por produtos de qualidade destacada, na esteira do crescimento do mercado cervejeiro no País, com foco especial nas artesanais. Por essa razão, agrega recentes publicações da imprensa e dos órgãos públicos a respeito do progresso desse negócio, além de apresentar um breve perfil da planta e as características climáticas necessárias para que esse cultivo obtenha êxito.

Como frisado anteriormente, a bibliografia nacional ainda é escassa, uma vez que a história do lúpulo no Brasil, pelo menos como uma real possibilidade de agronegócio, ainda é embrionária. Mesmo em se tratando de obras publicadas em solo estrangeiro, foi preciso empreender uma pesquisa bastante detalhada a fim de obter material que oferecesse não apenas uma boa caracterização, mas uma melhor compreensão em relação às exigências dessa cultura, identificando quais são os principais parâmetros climáticos a serem investigados. Para isso, as referências oferecidas por A. H. Burgess (1964), Kevin Dodds (2017), Rebecca Kneen (2003) e Stan Hieronymus (2012) foram essenciais, assim como aportes de outros autores.

2.2. LÚPULO: INSUMO ESSENCIAL À PRODUÇÃO DE CERVEJA

Mais do que cumprir um pré-requisito para a obtenção do título de bacharel em Geografia, esta pesquisa mira outro objetivo, que é contribuir para que o cultivo

do lúpulo e, por consequência, a cultura cervejeira continue crescendo no Estado e no País, ajudando a promover desenvolvimento e gerando emprego e renda em meio aos três setores nos quais essa atividade está inserida. O setor primário, responsável pelo fornecimento dos insumos primordiais à produção de cerveja, tem íntima ligação com a temática deste trabalho, uma vez que seu foco principal é o lúpulo. O setor terciário, por sua vez, é o responsável por fazer a ligação com um dos extremos dessa cadeia, sem o qual ela não seria sustentável: o consumidor.

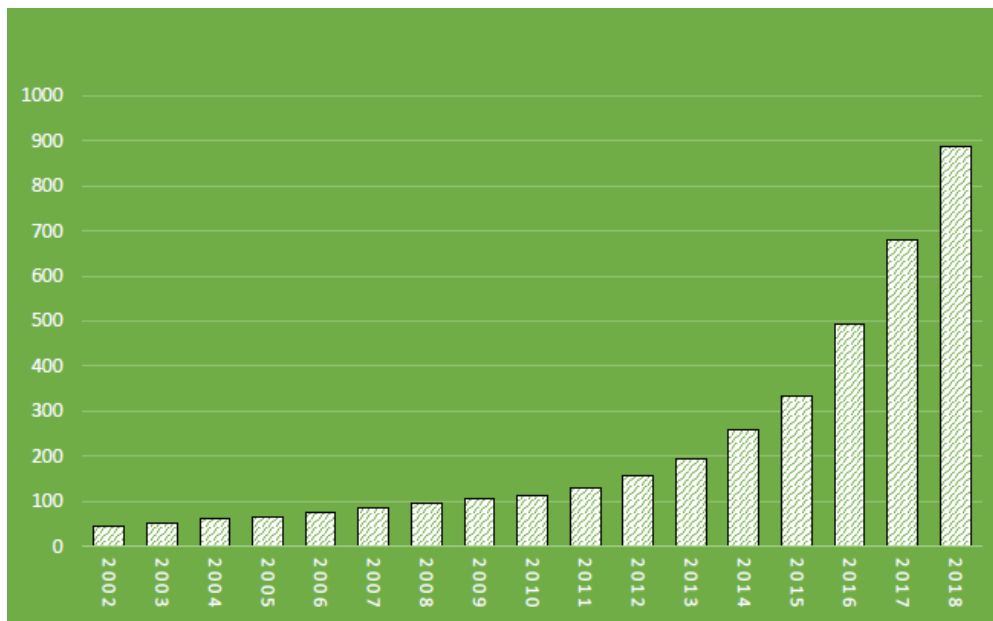
No momento, porém, é necessário voltar-se para o setor secundário, que tem sido, nos últimos anos, o grande motor por trás da evolução e da grande diversificação do mercado cervejeiro no Brasil. É pelas mãos de pessoas que resolveram começar a fazer sua própria cerveja em casa e, posteriormente, abrir suas próprias microcervejarias, que uma pequena revolução começou a tomar forma, modificando os hábitos de consumo de uma quantidade considerável de brasileiros. De acordo com levantamento realizado pela *startup* brasileira MindMiners, especializada em pesquisas digitais, 12% dos entrevistados afirmaram consumir cervejas artesanais com frequência, enquanto 53% disseram já ter experimentado algumas vezes⁴.

A expansão desse mercado tem sido constante. De acordo com os dados mais recentes divulgados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), contidos na publicação “Anuário da Cerveja 2018: Crescimento e Inovação”, o País fechou o ano de 2018 com 889 cervejarias em operação, 210 a mais do que em 2017, um incremento de 23%⁵. A evolução é ainda mais espantosa quando verificamos o crescimento no número de fábricas registradas ano a ano (Figura 4).

⁴ Disponível em <<https://revistabeerart.com/news/estudo-consumo-cerveja-brasil>> Acesso em 11 mai. 2019

⁵ Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/pasta-publicacoes-DIPOV/anuario-da-cerveja-no-brasil-2018>>. Acesso em 29 abr. 2019

Figura 4 – Evolução no número de cervejarias registradas no Brasil de 2002 a 2018



Fonte: Anuário da Cerveja no Brasil 2018

Outro dado favorável em relação às cervejarias de pequeno porte está ligado à empregabilidade. Levantamento realizado pela Associação Brasileira de Cerveja Artesanal (Abracerva) tendo como base informações fornecidas pelo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) revelou que, em 2018, as cervejarias com menos de cem funcionários geraram 1.114 novos postos de trabalho. Enquanto isso, aquelas com número de empregados superior a cem abriram 828 vagas, número quase 20% inferior. Uma análise mais atenta dos dois extremos dessa pesquisa também revela como a mudança dos hábitos de consumo ajuda a moldar esse cenário ao aproximar o cervejeiro de seu público. Enquanto as cervejarias de maior porte, com mais de 1 mil funcionários, fecharam 28 postos de trabalho no decorrer de 2018, fabricantes menores, com até quatro empregados, foram responsáveis, no mesmo período, pela abertura de 932 vagas⁶.

Diante desses dados, e também de acordo com o presidente da Abracerva, Carlo Lapolli, fica cada vez mais evidente que o crescimento desse mercado passa pela abertura de novas empresas do ramo. “O aumento significativo na quantidade

⁶ Disponível em <<https://ss-usa.s3.amazonaws.com/c/308468798/media/5cb723ad8b361/MERCADO%20CERVEJEIRO%202018-2019.pdf>> Acesso em 4 mai. 2019

de cervejarias é um passo fundamental para que o mercado cresça”, afirma Lapolli, que crê “ser possível ultrapassarmos os 3% do volume de cervejas comercializado nos próximos anos”, referindo-se às artesanais⁷. É necessário ressaltar também o fato de que as estatísticas relacionadas a postos de trabalho não contabilizam as chamadas cervejarias “ciganas”. Essa nomenclatura é utilizada em referência àquelas empresas que, apesar de estarem formalmente registradas como cervejarias em sua forma tradicional, terceirizam a produção nas plantas de outros empresários do ramo, que alugam seus equipamentos como forma de reduzir seu nível de ociosidade⁸.

Esse cenário de crescimento é ainda mais positivo quando voltamos o olhar para o Rio Grande do Sul, estado que abriga a área de estudo desta monografia. Até o momento da consolidação dos dados pelo MAPA, eram 186 as unidades sediadas no Rio Grande do Sul, um aumento de 31% em relação a 2017, número que coloca o estado no topo da lista entre aqueles que mais abrigam cervejarias, à frente de São Paulo (165) e Minas Gerais (115). O Estado também conta com dois entre os três municípios que abrigam a maior quantidade de cervejarias em todo o País: Porto Alegre (35), que ocupa o primeiro posto, e Caxias do Sul (16), na terceira posição. O caso porto-alegrense torna-se ainda mais digno de nota quando percebemos a criação de um verdadeiro polo cervejeiro no bairro Anchieta. Mais de uma dezena de empresas do ramo concentraram suas atividades nesse bairro da Zona Norte da capital gaúcha, aproveitando os espaços disponíveis para a instalação de seus equipamentos e a possibilidade de otimizar custos relacionados ao transporte dos insumos necessários para a fabricação e a comercialização de seus produtos.

A fonte desse grande crescimento vivenciado nos últimos anos está, conforme evidenciado nos últimos parágrafos, nas cervejas artesanais. Por mais que seu processo de fabricação envolva técnicas e equipamentos semelhantes às industriais, a produção em menor escala e uma série de características sensoriais diferenciadas permitem que ainda se faça uma distinção entre estas e as cervejas consolidadas e vendidas massivamente no mercado nacional, justificando o uso do termo

⁷ Disponível em <<https://abracerva.com.br/2019/02/04/brasil-fecha-2018-com-889-cervejarias-210-a-mais-do-que-em-2017/>> Acesso em 4 mai. 2019

⁸ Disponível em <<https://g1.globo.com/economia/pme/noticia/numero-de-cervejarias-no-brasil-quase-dobra-em-3-anos-e-setor-volta-criar-empregos.ghtml>>. Acesso em 4 mai. 2019

“artesanais”. São elas também que, proporcionalmente, empregam quantidades mais generosas de lúpulo e uma maior variedade de cultivares dessa planta, proporcionando uma gama de aromas e sabores mais intensos, além de vários exemplares apresentarem um amargor mais acentuado, típico resultado do maior emprego do lúpulo no processo de fabricação. Um bom exemplo disso são as cervejas do estilo *India Pale Ale* (IPA) e suas variações, um dos maiores responsáveis pela revolução das artesanais nos Estados Unidos e no Brasil.

Uma verdadeira India Pale Ale deve ser âmbar clara, ter um aroma de lúpulo intenso, terroso e frutado, e um amargor lupulado extremamente pronunciado, sustentado por maltes robustos, além de um teor alcoólico de, no mínimo, 6% (...) Não soa como uma cerveja para fracos, mas uma IPA bem feita desce com admirável suavidade. (OLIVER, 2012, p. 175)

Uma cerveja com maior quantidade de lúpulo não é necessariamente superior em qualidade àquelas em que esse ingrediente encontra-se em menores dosagens. Cada estilo tem seu perfil de sabor cujo equilíbrio depende, entre outros fatores, da variedade e, sim, da quantidade de lúpulo empregada. “O sabor e o aroma do lúpulo precisam ser integrados harmonicamente na matriz da cerveja” (KROTTENTHALER, 2009, p. 91)⁹. Uma típica *Bitter* inglesa, por exemplo, tem entre suas características “[...] um nítido sabor de grãos envolto por fruta e sustentado por um amargor lupulado relativamente robusto” (GARRETT, 2012, p. 166). Já uma *Belgian Pale Ale* possui um perfil no qual “[...] tanto o aroma quanto o sabor de lúpulo são moderados, sustentando um centro de corpo médio, maltado e abiscoitado, conduzindo a um final limpo e seco” (GARRETT, 2012, p. 261-262). Por outro lado, um exemplo de estilo no qual o lúpulo possui posição mais próxima à de coadjuvante é o alemão Helles, no qual “[...] o equilíbrio tende mais para o malte, muitas vezes com admirável intensidade de sabor” (GARRETT, 2012, p. 362).

Com a finalidade de servir aos diferentes perfis de aroma e sabor que as centenas de estilos cervejeiros necessitam, cultivares distintas de *Humulus lupulus* vêm sendo desenvolvidas ao longo dos anos a partir da seleção mais adequada e do cruzamento de plantas, visando a obter maiores concentrações das resinas e dos

⁹ “The taste and aroma of the hops need to be integrated harmonically into the beer matrix.” (tradução do autor)

óleos essenciais – ricos em alfa e beta ácidos – que fazem do lúpulo insumo essencial à fabricação de cerveja, emprestando-lhe as características necessárias.

O amargor depende dos alfa-ácidos (ATTOKARAN, 2017), que são compostos por humulona e por outras substâncias relacionadas (co-humulona, ad-humulona, pré-humulona e pós-humulona). Durante o processo de fabricação da cerveja, o lúpulo é adicionado e seus alfa-ácidos são isomerizados, tornando-se solúveis e fazendo com que a bebida torne-se amarga. Os beta-ácidos, que contêm lupulona e outros compostos relacionados, como colupulona e adlupulona, não são isomerizados, sendo importantes na caracterização do aroma da cerveja. As diferentes concentrações de alfa e beta ácidos (FAGHERAZZI et al., 2017) resultam nas mais de cem cultivares de lúpulo atualmente existentes. Como ilustração dessas variedades é possível citar a alemã *Hallertau* (da qual derivam outros subtipos, como *Hallertau Mittelfrüh* e *Hallertau Herkules*), a tcheca *Saaz*, a inglesa *Fuggle* e a norte-americana *Columbus*.

Atualmente, de acordo com as mais recentes estatísticas da FAO, referentes a 2017¹⁰, os países que mais produzem lúpulo são, em ordem, Estados Unidos (47.340 toneladas), Alemanha (32.582 toneladas) China (6.822 toneladas), República Tcheca (6.797 toneladas) e Polônia (3.251 toneladas). Como é facilmente observável, trata-se apenas de países situados no Hemisfério Norte. Isso não significa que a produção esteja restrita a essa parte do planeta. No Hemisfério Sul, é possível destacar a relativamente discreta participação de Nova Zelândia (872 toneladas), Austrália (510 toneladas), Argentina (472 toneladas) e África do Sul (450 toneladas). É importante frisar que, levando em consideração os últimos cinco anos da série histórica, Nova Zelândia, Argentina e África do Sul têm mostrado constante aumento em sua produção, enquanto apenas a Austrália demonstra arrefecimento, caindo de 703 toneladas, em 2013, para as atuais 510 toneladas.

Para que não seja causada confusão entre aqueles que não estão habituados a essas estatísticas e possam ter interesse em acessá-las, cabe destacar que a Etiópia, que a princípio aparece em posição privilegiada nesse mesmo ranking, com 38.418 toneladas produzidas em 2017, não deve ser levada em consideração. Isso ocorre porque uma planta conhecida nesse país e na Eritreia como *gesho* (*Rhamnus*

¹⁰ Disponível em <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em 3 mai. 2019

prinoides), utilizada de maneira semelhante ao lúpulo no preparo de bebidas, é estatisticamente considerada como o mesmo item em meio às informações agregadas e publicadas pela FAO. Essa ausência de distinção faz com que reportagens e publicações ligadas ao meio cervejeiro incluam informações equivocadas, causando dúvida entre aqueles menos experientes.

Um importante passo dado em relação à cultura do lúpulo no Brasil, que inclusive coincidiu com a decisão de focar esta monografia nesse tema, foi a fundação da Associação Brasileira de Produtores de Lúpulo (Aprolúpulo). Com apoio da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc) no município de Lages, os trabalhos da entidade tiveram início em 19 de maio de 2018, com cerca de 50 associados¹¹. Conforme as mais recentes atualizações, já são mais de 90 produtores integrantes da associação¹², dentre os quais, segundo dados disponibilizados pela Aprolúpulo, ao menos 14 realizam suas atividades no Rio Grande do Sul, em diversos municípios da metade norte do estado¹³.

Todas as informações até este momento agregadas a respeito da essencialidade do lúpulo para o processo de fabricação de cerveja, somado ao crescimento desse mercado no Brasil, cada vez mais necessitado de variedades e quantidades maiores do insumo, leva-nos a uma importante conclusão, sem a qual um trabalho como este não teria razão de existir. Ao menos do ponto de vista econômico, o lúpulo apresenta-se como uma possibilidade de negócio com boas perspectivas, considerando a demanda já consolidada e crescente. É com a intenção de explorar outros pontos de vista essenciais à efetiva concretização desse potencial que esta monografia tem sequência, explorando as características do lúpulo e as variáveis climáticas necessárias ao desenvolvimento dessa cultura em nosso país, mais especificamente na área de estudo.

¹¹ Disponível em <https://www.udesc.br/noticia/produtores_de_lupulo_criam_associacao_brasileira_com_sede_na_udesc_lages> Acesso em 7 mai. 2019

¹² Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=M_iprojha6k> Acesso em 22 mai. 2019

¹³ Disponível em <<https://www.aprolupulo.com.br/regioes/sul.php#RSRS>> Acesso em 7 mai. 2019

2.3. LÚPULO: EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS

Quando se fala em lúpulo sob um ponto de vista cervejeiro, refere-se não necessariamente à totalidade da planta, mas às inflorescências em formato cônico que são utilizadas na fabricação da bebida, seja em sua forma fresca, desidratada, processada e formatada como *pellets* (a maneira mais comum de utilizá-lo), ou apenas na forma do pó secretado pelas glândulas de lupulina, uma substância amarela que “[...] contém as resinas amargas e as substâncias aromáticas tecnicamente importantes” (KROTTENTHALER, 2009, p. 87)¹⁴, visíveis na Figura 5.

Figura 5 – Inflorescência de lúpulo aberta ao meio, destacando as glândulas e o pó de lupulina (amarelos)



Fonte: Arquivo pessoal (março de 2019, Nova Roma do Sul – RS)

Conforme citado anteriormente, apenas as inflorescências das plantas femininas são de interesse comercial, uma vez que nelas estão contidos os compostos necessários à produção de cerveja e de outros artigos fabricados a partir

¹⁴ “[...] contain the technically important bitter resins and aroma substances.” (tradução do autor)

dessa planta. Essa diferenciação entre fêmeas e machos ocorre pelo fato de o lúpulo ser uma planta dioica (BURGESS, 1964), isto é, suas inflorescências unissexuais masculinas e femininas nascem em plantas separadas. Sua morfologia é semelhante, mas suas características sexuais diferem entre si.

Uma vez que nem todos os aspectos botânicos do lúpulo são necessários à sua boa caracterização no contexto desta monografia, a opção considerada é focar nas necessidades climáticas que essa planta tem para que possa se desenvolver de maneira satisfatória. Vale mencionar, contudo, uma vez que se trata de condição indissociável à produção vegetal, algumas preferências que essa cultura apresenta em relação ao solo sobre a qual se desenvolve. De acordo com Dodds (2017), o lúpulo tem predileção por áreas planas ou pouco onduladas, uma vez que isso facilita seu estabelecimento e gerenciamento, além de geralmente prover uma melhor uniformidade do solo em relação à sua constituição. O lúpulo pode se adaptar a uma ampla gama de solos (NEVE, 1991), mas aqueles mais adequados ao seu desenvolvimento são os solos francos (BURGESS, 1964), sejam eles mais leves ou pesados. Solos pesados e argilosos também são aceitáveis, mas podem apresentar problemas caso ocorram invernos úmidos e verões secos (NEVE, 1991). Quanto ao pH, os solos devem ser preferencialmente subneutros, geralmente entre 6 e 6,5 (KNEEN, 2003), aceitando pequenas variações para mais (HIERONYMUS, 2012).

Destaco ainda o papel de alguns importantes nutrientes. De acordo com Dodds (2017), o nitrogênio deve ser fornecido anualmente, uma vez que influencia a elevação do dossel e sua falta acarreta lentidão no crescimento e folhas amareladas. O potássio também deve ser fornecido todos os anos, pois influencia o bom crescimento dos ramos, das folhas e dos cones, provocando “queima” da borda das folhas caso esteja escasso. Carência de fósforo acarreta a diminuição do dossel, enquanto a insuficiência de magnésio provoca o amarelamento dos veios das folhas. Privação de zinco ocasiona fraco desenvolvimento lateral dos ramos. Menciono ainda o papel do boro, cuja exiguidade condiciona brotação tardia e enrugamento das folhas (NEVE, 1991)

Em relação às variáveis físicas que esta monografia busca abordar, é essencial começar afirmando que o lúpulo é uma planta nativa das zonas temperadas do Hemisfério Norte. Conforme mencionado anteriormente, porém, seu

cultivo não está restrito a esse hemisfério, sendo possível plantar lúpulo ao sul da linha do equador. A presença de países como Nova Zelândia e Argentina entre os produtores mundiais desse insumo embasam essa afirmação. Por que, então, esta pesquisa debruça-se sobre a possibilidade de que essa cultura obtenha êxito no Brasil, mais especificamente na área de estudo?

A resposta encontra-se na variável física que é o principal fator a balizar o êxito do cultivo do lúpulo conforme as obras consultadas a fim de dar consistência a este trabalho. A existência de dias longos (ENGELHARD; LUTZ; SEIGNER, 2011), de 16 a 18 horas, durante a fase de crescimento vegetativo, é apontada como essencial para que essa cultura obtenha seus melhores resultados. “Essas condições são satisfeitas apenas entre 35° e 55° de latitude nos hemisférios Norte e Sul” (ENGELHARD; LUTZ; SEIGNER, 2011, p. 9)¹⁵.

Variações relativamente pequenas são admitidas de acordo com diferentes autores. Kneen (2003) cita a zona entre as latitudes 30° e 50°, em ambos os hemisférios, como área naturalmente indicada para a produção de lúpulo, enquanto Dodds faz coro a Engelhard, Lutz e Seigner e afirma que “[...] a faixa de latitude geralmente aceita para uma boa produção comercial é de 35° a 55°, a norte ou sul do equador” (2017, p. 5)¹⁶. À mesma conclusão chega Krottenthaler, asseverando que “o lúpulo cresce apenas entre 35° e 55° de latitude, uma vez que os longos dias de verão preenchem o pré-requisito das flores” (2009, p. 86)¹⁷. Hieronymus (2012), por sua vez, cita como preferencial a faixa entre as latitudes 30° e 52°, com resultados ainda mais prósperos entre 45° e 50°. O autor adiciona ainda que as plantas necessitam de ao menos 15 horas de luz solar durante seu ciclo de crescimento. Especificando as duas principais regiões plantadoras de lúpulo no planeta, Dodds (2017) menciona as latitudes das regiões de Hallertau, no estado da Baviera, sul da Alemanha (48° N), e de Yakima, no estado de Washington, noroeste dos Estados Unidos (46° N).

Em uma obra mais antiga, Burgess (1964) detalha com maior riqueza as latitudes entre as quais o cultivo de lúpulo ocorria comercialmente, na época de sua

¹⁵ “Diese Bedingungen werden nur zwischen dem 35. und 55. Breitengrad auf der Nord- und Südhalbkugel erfüllt.” (tradução do Prof. Dr. Heinrich Hasenack)

¹⁶ “[...] the generally accepted latitude range for good commercial production is 35° to 55° north or south of the equator.” (tradução do autor)

¹⁷ “Hops grow only between 35° and 55° latitude since the long days in summer fulfill the prerequisite of the flowers.” (tradução do autor)

publicação, conforme cada região plantadora. Para o Hemisfério Norte, o autor cita as zonas entre os paralelos 43° e 54° N na Europa e 38° e 51° N na América do Norte. Em relação ao Hemisfério Sul, Burgess especifica as zonas onde se desenvolviam colheitas na Austrália (37° a 43° S), Nova Zelândia (41° e 42° S), Argentina (35° a 40° S) e África do Sul (34° S).

Esse efeito que a luminosidade solar tem sobre o lúpulo chama-se fotoperiodismo, que consiste em um dos fatores determinantes do ciclo vital de diversas espécies vegetais, relacionado à propensão de uma planta a “[...] crescer e florescer em resposta ao dia ou à noite” (DODDS, 2017, p. 5)¹⁸. É por isso que a latitude na qual o lúpulo se desenvolve tem tamanha importância e pode determinar o sucesso ou insucesso de sua cultura, constituindo um dos pontos sobre o qual esta pesquisa se debruça. “Em espécies sensíveis ao fotoperíodo, uma mesma cultivar terá seu ciclo alterado ao ser cultivada em épocas ou latitudes diferentes” (BERGAMASCHI; BERGONCI, 2017, p. 97).

Chega-se, portanto, ao diagnóstico inicial de que a localização da área de estudo constitui um obstáculo ao desenvolvimento do lúpulo, uma vez que a região dos Campos de Cima da Serra está situada entre as latitudes 27° e 29° S, fora de todas as zonas tidas como preferenciais pelos autores consultados a fim de embasar este trabalho. Tomando Porto Alegre (em torno de 30° S) como referência, Bergamaschi e Bergonci (2017) citam o fotoperíodo local no solstício de verão (21 de dezembro), isto é, o máximo alcançado ao longo de todo o ano, como sendo de 14 horas, também abaixo das necessidades apontadas como mínimas para que o cultivo obtenha os melhores rendimentos.

Uma vez que nem a área de estudo nem qualquer outra região do Rio Grande do Sul encontra-se dentro da zona tida como preferencial para que a lavoura de lúpulo obtenha resultados tidos como adequados, urge explorar quais são as outras variáveis capazes de determinar o êxito ou o fracasso dessa cultura. A respeito disso, Burgess (1964) afirma que a temperatura no verão, assim como um suprimento adequado de água, tanto em se tratando de quantidade quanto de distribuição ao longo do tempo, são elementos determinantes para o sucesso de

¹⁸ “[...] to grow and flower in response to day or night length.” (tradução do autor)

uma lavoura de lúpulo. A necessidade de irrigação, inclusive, é algo com que os produtores precisam lidar, caso essa distribuição seja insuficiente.

A partir disso, é possível inferir ao menos dois importantes fatores climáticos que determinam ser possível ou não plantar lúpulo visando bons resultados: temperatura e pluviosidade. É necessário, portanto, explorar qual é a expectativa de distribuição mais adequada dessas variáveis a fim de, posteriormente, confrontá-las com a disponibilidade climática da área sobre a qual este estudo se debruça. A respeito dessas duas condições, Krottenthaler (2009) reitera a necessidade de temperaturas mais elevadas no decorrer do crescimento e da floração, assim como a precipitação durante o desenvolvimento dos cones, que é benéfica para a melhor concentração das resinas amargas, que lhe são desejáveis.

É fundamental compreender o fato de que o lúpulo constitui uma cultura perene, não anual, apresentando duas fases distintas de desenvolvimento: dormência e crescimento. A primeira ocorre durante o outono e o inverno, enquanto a segunda acontece na primavera e no verão (THOMÉ et al., 1999). Isto é, o ciclo básico de cultivo permanece o mesmo, não importando em qual região ele se desenvolva, observando apenas a inversão de estações entre os hemisférios Norte e Sul. Exemplificando com uma das etapas desse ciclo, isso significa que, enquanto determinadas cultivares estão maduras na primeira semana de setembro na Inglaterra (BURGESS, 1964), em uma área plantada no Hemisfério Sul com condições semelhantes, essa maturidade ocorre na primeira semana de março.

A dormência ocorre em duas etapas: seu início e sua quebra (DODDS, 2017). Após o encerramento do período de colheita, quando o dia já está diminuindo sua duração, ocorre o início da dormência (MARCOS et al., 2011), quando a parte aérea da planta morre, assim como suas raízes mais finas. Essa transição (DODDS, 2017), que evolui conforme os dias tornam-se menores, é marcada pela morte dos brotos, assim como pela transferência das reservas energéticas para as raízes de armazenamento.

A quebra da dormência é uma etapa na qual a variável temperatura mostra sua influência. De acordo com Dodds (2017), a falta de exposição adequada ao frio faz com que a quebra da dormência possa ser insuficiente, resultando em um posterior crescimento inadequado das plantas durante a primavera. Assim como em

se tratando do fator latitude, a exigência de temperaturas mais baixas durante determinado período de tempo também encontra pequenas variações, conforme a literatura consultada. Citando Thomas (1982), Beverley (2015) menciona que um intervalo de quatro a cinco semanas com temperaturas de até 5°C é recomendado para que o crescimento posterior seja o mais adequado. Nos Estados Unidos, sugere-se uma temperatura limítrofe de 4,4°C a 6°C durante um período cumulativo de um a dois meses (DODDS, 2017). Também é mencionada a exigência de seis a oito semanas de dormência com temperaturas abaixo de 4,4°C (HIERONYMUS, 2012).

Dito isso, começa a ser delineada a justificativa pela qual a região dos Campos de Cima da Serra foi previamente escolhida como área potencial a abrigar essa cultura no Rio Grande do Sul. Conforme será detalhado no próximo capítulo, trata-se da região na qual são registradas as menores médias de temperatura não apenas no inverno, mas no decorrer de todo o ano, chegando a ser verificado nessa área um subtipo climático diferente daquele experimentado no restante do Estado. Outro fator a reforçar a opção por essa região é a preferência do lúpulo por verões tépidos. Em um trabalho de zoneamento agroecológico e socioeconômico realizado para o estado de Santa Catarina, Thomé et al. (1999) mencionam um estudo que apresenta uma análise das temperaturas das regiões em que se produz lúpulo na Alemanha, na Austrália, no Canadá, nos Estados Unidos, na França e na Inglaterra, apontando uma variação de 13,2°C a 20,5°C durante a primavera e o verão. No verão, fase em que os cones florescem e amadurecem, a variação aferida foi de 15,5°C a 19,4°C.

É adequada uma elevação gradual da temperatura a partir do início da primavera, quando o crescimento se inicia, de cerca de 10°C, até uma média máxima entre 15,5°C e 18,3°C nos meses de verão, com uma pequena queda ao fim dessa estação, quando os cones finalizam seu amadurecimento (BURGESS, 1964). Thomé et al. (1999) mencionam ainda, em conformidade com Ide et al. (1980), uma tolerância a temperaturas mais elevadas, considerando os valores aferidos nas principais regiões produtoras de lúpulo nos Estados Unidos, Yakima (21,3°C) e Sacramento (23°C), que se aproximam mais daqueles experimentados na área de estudo. O crescimento, contudo, tende a cessar em temperaturas superiores a 32°C (RODRIGUES; MORAIS; CASTRO, 2015).

Pluviosidade é outra variável a ser considerada na equação que resulta no êxito ou no insucesso de uma lavoura de lúpulo. Escassez hídrica é determinante para que essa cultura não obtenha bons resultados. Um período de estiagem no início do estágio de crescimento, por exemplo, “[...] coloca o crescimento em xeque, impedindo que os fertilizantes da primavera tenham seu pleno efeito” (BURGESS, 1964, p. 68)¹⁹. O excesso de chuvas também pode ser prejudicial (KNEEN, 2003), uma vez que o acúmulo de água ao redor das plantas pode atrair doenças. “[...] A necessidade hídrica é variável conforme o local, pois a demanda por evapotranspiração depende de temperatura, vento, umidade do ar, solo e da planta” (THOMÉ et al., 1999). Considerando que o ritmo de crescimento do lúpulo é acelerado no decorrer das estações mais quentes, o suprimento de água pode ser insuficiente em regiões de baixa ou média pluviosidade, sendo necessária irrigação (DODDS, 2017). O método de aspersão, porém, é contraindicado (KNEEN, 2003). A prática mais adequada é a do gotejamento.

É essencial que o provimento de água, seja ele por meio de chuva ou por irrigação, seja bem distribuído, não ultrapasse as necessidades das plantas e esteja adequado à capacidade de absorção que o solo sobre o qual o cultivo se desenvolve oferece. Esse é um dos motivos pelos quais o trabalho em relação ao lúpulo deve ser intensivo, uma vez que se trata de um fator essencial que exige dosagens adequadas conforme as fases do ciclo anual dessas plantas. Para que a cultura obtenha sucesso sem a obrigatoriedade de irrigação, Burgess (1964) indica uma precipitação de ao menos 305 milímetros durante a fase de crescimento, devendo ainda se distribuir de maneira equilibrada ao longo desse período.

Uma boa quantidade de chuva no decorrer dos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) também é benéfica ao bom desenvolvimento das plantas, sendo “[...] especialmente importante para conseguir altos rendimentos. Nesse momento, a planta deve estar crescendo vigorosamente, e para isso deve absorver grandes quantidades de nutrientes e água” (BURGESS, 1964, p. 68)²⁰.

Existem níveis de tolerância, mas excessos podem não ser suportados. Uma grande quantidade de chuva nos meses de inverno, por exemplo, pode ser admitida,

¹⁹ “[...]checks growth by preventing the spring fertilizers from having their full effect.” (tradução do autor)

²⁰ “[...] especially important for the production of high yields. At this time the plant should be growing vigorously, and to do so it must absorb large quantities of nutrients and water.” (tradução do autor)

desde que o solo possua uma drenagem adequada (BURGESS, 1964). As raízes das plantas devem estar úmidas, mas de maneira alguma encharcadas. É dos primeiros sessenta centímetros de solo que elas tiram a água necessária à sua sobrevivência; umidade abaixo desse nível é perdida (HIERONYMUS, 2012). O encharcamento do solo por dias seguidos também pode ser prejudicial ao sistema radicular, provocando seu enfraquecimento e um conseqüente efeito negativo sobre o crescimento, especialmente se ele tiver início no decorrer de uma estação seca (BURGESS, 1964).

Apesar de a literatura consultada mencioná-lo de maneira mais tímida, outro fator climático que precisa ser considerado em relação ao plantio de lúpulo é o vento, que oferece um efeito negativo a essa cultura no seu estágio de crescimento (BURGESS, 1964). A preferência é que as lavouras se desenvolvam em locais que estejam abrigados do vento ou estejam pouco suscetíveis aos seus efeitos, sendo inclusive recomendada a construção de algum tipo de estrutura quebra-vento caso a área plantada seja vulnerável (DODDS, 2017). Entre os efeitos negativos do vento sobre o lúpulo está a quebra dos caules e danos às folhas e aos cones já desenvolvidos, “[...] produzindo uma descoloração marrom, e é possível que possa causar alguma perda de resina pela destruição das glândulas de lupulina de cones totalmente maduros” (BURGESS, 1964, p. 70)²¹.

A geada que ocorre fora do período de dormência é outro evento climático que deve ser evitado em prol do bom desenvolvimento das plantas. Kneen (2003) aponta que o lúpulo pode facilmente suportar uma geada leve, especialmente se estiver sob uma cobertura de folhas. Um evento mais forte, entretanto, especialmente se for tardio ou precoce, pode comprometer a lavoura de forma a causar graves danos. “Mesmo a destruição provocada por gafanhotos causa menos danos do que um vento ou uma geada precoce” (KNEEN, 2003, p. 28)²². O plantio de mudas também é uma etapa na qual deve ser observada a possibilidade de formação de geadas (DODDS, 2017), no sentido de evitar aquelas que acontecem já no decorrer da primavera, acarretando o risco de perda dessas novas plantas.

²¹ “[...] producing a brown discoloration, and it is possible that it may cause some loss of resin by the shattering of lupulin glands from fully ripe cones.” (tradução do autor)

²² “Even the depredations of grasshoppers cause less damage than an untimely wind or frost.” (tradução do autor)

Talvez por se tratar de um fenômeno climático que normalmente é prejudicial a qualquer tipo de cultura, o granizo é pouco mencionado nas fontes pesquisadas para a realização deste trabalho. Apenas Burgess (1964) apresenta um segmento específico dedicado a esse evento climático, ressaltando que a gravidade dos danos é variável conforme o estágio de crescimento pelo qual a lavoura está passando no momento em que é atingida. Caso esse tipo de precipitação ocorra no início da temporada de crescimento, o autor afirma que os danos devem ser leves, constituindo apenas ramos quebrados e folhas perfuradas. A gravidade maior, segundo ele, verifica-se quando o granizo atinge a lavoura já na fase de floração, no verão, podendo prejudicar a colheita por completo caso a tempestade seja forte.

As variáveis climáticas até este ponto apresentadas serão discutidas com a riqueza de detalhes necessária em relação à área de estudo no próximo capítulo, etapa na qual será realizada sua devida caracterização. A partir da investigação desses parâmetros, justificar-se-ão os motivos pelos quais a região dos Campos de Cima da Serra foi escolhida como potencial para abrigar a cultura do lúpulo no estado do Rio Grande do Sul.

3. ÁREA DE ESTUDO

3.1. APRESENTAÇÃO

Observar as condições climáticas é prática essencial a diversos aspectos da vida humana, sendo a agricultura a atividade cuja dependência do clima e do tempo talvez seja a mais intrinsecamente íntima. Suas circunstâncias afetam os processos metabólicos relacionados à produtividade das culturas, assim como sua relação com a ocorrência de pragas e doenças (MONTEIRO, 2009). É por isso que, ao avaliar a possibilidade de êxito de uma cultura que recém está sendo inserida, como o lúpulo, conhecer os aspectos climáticos da região na qual se pretende instalar esse cultivo é tarefa indispensável, possibilitando a realização de um prognóstico a respeito das chances de sustentabilidade dessa cultura e o impacto que ela terá nesse ambiente.

Caracterizar a área de estudo foi essencial a fim de buscar a completude desta monografia. Apresentar os atributos climáticos da região conhecida como Campos de Cima da Serra, demonstrando quais motivos fizeram com que o autor a escolhesse como foco desta pesquisa, potencial candidata a abrigar uma cultura agrícola que nela ainda não se desenvolve. Para colocar isso em prática, foi necessário contar com as informações oferecidas pelos órgãos administrativos e de pesquisa da União e do estado do Rio Grande do Sul. É o caso, por exemplo, da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro), por meio da obra de Jaime Ricardo Tavares Maluf et al. (2011) e Ronaldo Matzenauer et al. (2005). Também foram essenciais os aportes fornecidos por Edmon Nimer (1979), que proporciona uma completa descrição climática a respeito do Sul do Brasil, rica em informações necessárias à boa caracterização da área de estudo. Vale mencionar ainda as contribuições disponibilizadas por autores como Alice M. Grimm (2009) e Ricardo Burgo Braga (2004), entre diversos outros que trouxeram importantes colaborações.

Conforme mencionado na introdução, a área de estudo desta monografia corresponde aos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes) Campos de Cima da Serra e Hortênsias, cuja regionalização está subordinada a critérios designados pela administração do estado do Rio Grande do Sul. Entre eles, estão

características demográficas, socioeconômicas e de infraestrutura da região, assim como particularidades ambientais e turísticas. Essa diversidade de parâmetros, contudo, será temporariamente deixada de lado no contexto desta monografia, devendo ser retomada na posterior dissertação de mestrado.

É necessário frisar que não é objetivo desta pesquisa apresentar os elementos e sistemas da circulação atmosférica que atuam sobre a área de estudo e geram sua caracterização climática, apesar de alguns deles estarem mencionados no decorrer das próximas páginas. O que interessa neste momento é a expressão prática do clima, palpável ao trabalho do agricultor que venha a se aventurar nessa nova possibilidade que é o lúpulo, foco deste trabalho.

O propósito desta etapa, portanto, é expor as características mais diretamente ligadas às necessidades climáticas para esse cultivo, identificadas no capítulo anterior, em relação à região que engloba os municípios que integram os Coredes Campos de Cima da Serra e Hortênsias: André da Rocha, Bom Jesus, Cambará do Sul, Campestre da Serra, Canela, Esmeralda, Gramado, Ipê, Jaquirana, Monte Alegre dos Campos, Muitos Capões, Nova Petrópolis, Picada Café, Pinhal da Serra, São Francisco de Paula, São José dos Ausentes e Vacaria. Serão esses os atributos determinantes para avaliar a possibilidade de êxito na introdução da cultura do lúpulo nessa região. Essas particularidades, discutidas no capítulo anterior, serão pormenorizadas a fim de que se determine se configuram potencialidades ou dificuldades a serem superadas para que esse cultivo obtenha sucesso.

3.2. LATITUDE

O primeiro elemento a ser aferido são os limites latitudinais da área de estudo (Figura 6), uma vez que, conforme discutido no capítulo anterior, trata-se de um dos principais fatores que determinam a possibilidade de se obter sucesso em uma lavoura de lúpulo. O município mais setentrional da área de estudo é Pinhal da Serra, cuja latitude em seu limite norte, fronteiro ao estado de Santa Catarina, é de 27°43'15" S, conforme verificado por meio do aplicativo Google Earth Pro. Já o limite meridional da região encontra-se no município de São Francisco de Paula, a

29°33'38" S, em sua fronteira com Taquara, pertencente ao Corede Paranhana – Encosta da Serra.

Figura 6 – Limites latitudinais setentrionais e meridionais da área de estudo



Fonte: Google Earth Pro (reprodução)

Por se tratar de um aspecto à parte da caracterização climática e mais facilmente observável, a latitude da região sobre a qual esta pesquisa se debruça já vem sendo, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, previamente apontada como uma possível dificuldade a ser superada para que o cultivo do lúpulo obtenha bons resultados, uma vez que o fotoperíodo da área de estudo no decorrer do ciclo de crescimento da planta, na primavera e no verão, é inferior àquele observado nas regiões normalmente apontadas como ideais para o desenvolvimento dessa cultura,

localizadas em latitudes mais elevadas, com ênfase para a zona entre os paralelos 35° e 55°, em ambos os hemisférios.

O fato de todo o território da área de estudo estar localizado em latitudes médias, porém, condiciona uma situação positiva em relação àquelas mais elevadas, onde o lúpulo normalmente desenvolve-se. Escrevendo sobre a Região Sul do Brasil, Nimer (1979) aponta que a absorção de radiação solar média para os três estados que a integram (Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina) é de aproximadamente 0,34 calorias por centímetro quadrado por minuto em se tratando de ondas curtas e 0,3 calorias por centímetro quadrado por minuto em se tratando de ondas longas. “Portanto, a absorção de calorias na Região Sul do Brasil, embora inferior àquela que se verifica nas latitudes baixas, é, no entanto, bem superior àquela que se verifica nas altas latitudes” (NIMER, 1979, p. 196-197).

Uma leitura apressada poderia levar a crer que, em razão da latitude a princípio inadequada, seria mais indicado plantar lúpulo em alguma região mais ao sul do Estado, na qual o fotoperíodo é ligeiramente maior do que aquele verificado nos Campos de Cima da Serra. Uma análise mais aprofundada das necessidades climáticas da planta, como aquela que foi empreendida no capítulo anterior, revela, porém, que esse não é o único fator a balizar o sucesso desse cultivo. Em razão disso, cabe investigar com mais afinco as características da área de estudo, tarefa que será realizada no próximo subitem deste capítulo.

3.3. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

Tomando como base a classificação climática de Köppen, o Rio Grande do Sul encontra-se sob o domínio do tipo Cf, isto é, temperado e úmido. A maior parte do Estado enquadra-se no subtipo Cfa, que designa uma boa distribuição pluviométrica ao longo de todo o ano e verões quentes. “O fluxo de ar quente e úmido domina esse clima, resultando em temperaturas quentes, alta umidade e alta precipitação” (STRAHLER, 2013, p. 243)²³. As temperaturas médias no Estado variam entre 15°C e 18°C, com mínimas que podem chegar a -10°C e máximas que

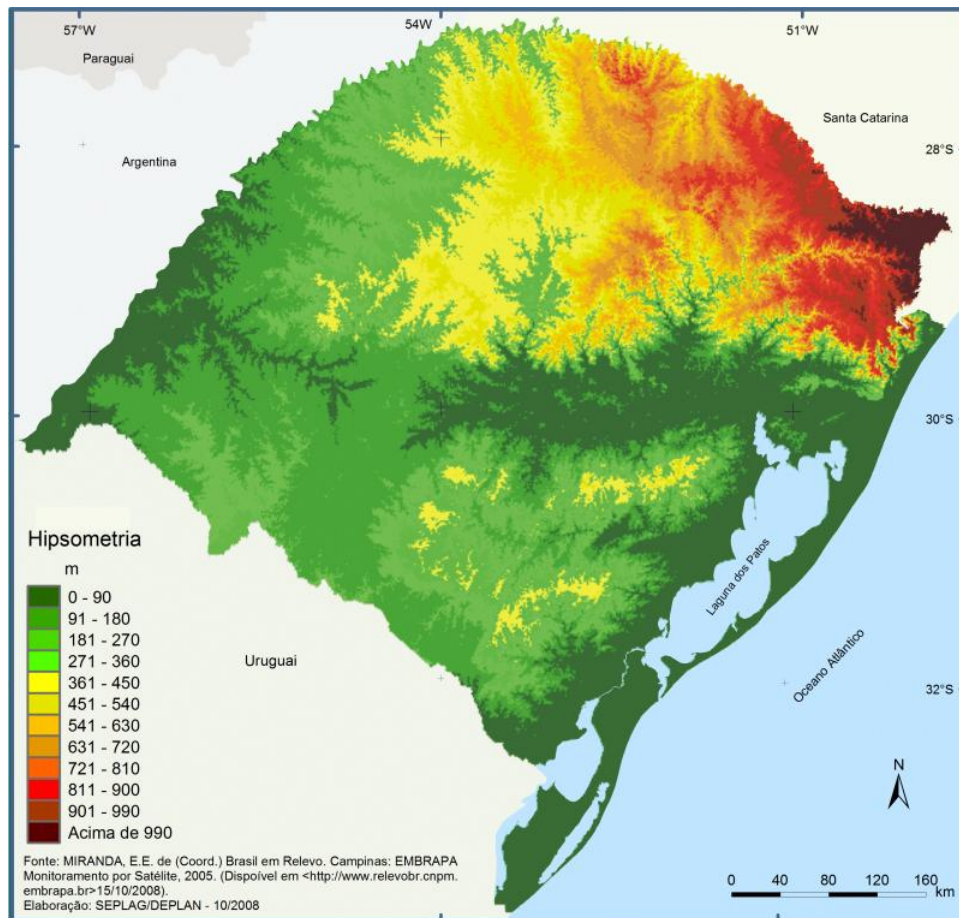
²³ “The flow of warm, moist air dominates this climate, resulting in warm temperatures, high humidity, and high precipitation.” (tradução do autor)

podem atingir 40°C (RIO GRANDE DO SUL, 2019). A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a do mês mais frio é superior a 3°C (MORENO, 1961). “Com relação às precipitações, o Estado apresenta uma distribuição relativamente equilibrada das chuvas ao longo de todo o ano, em decorrência das massas de ar oceânicas que penetram no Estado” (RIO GRANDE DO SUL, 2019)²⁴.

O nordeste do Rio Grande do Sul, região na qual se encontra a área de estudo, destaca-se por ostentar características climáticas significativamente diversas daquelas experimentadas no restante do território rio-grandense, situação que é influenciada por efeitos topográficos (GRIMM, 2009), uma vez que apresenta maior altitude em relação ao restante do estado. Essa região está assentada sobre o Planalto Meridional, unidade geomorfológica formada por rochas basálticas decorrente de derrames ocorridos na era Mesozóica (RIO GRANDE DO SUL, 2019). Essa grande feição de relevo ocupa a metade norte do Estado, apresentando altitudes que aumentam de oeste para leste e culminam na escarpa conhecida como Serra Geral, onde se encontra seu ponto mais elevado, o Monte Negro, no município de São José dos Ausentes, a aproximadamente 1.400 metros de altitude. Esse perfil de elevação determina, inclusive, o fato de o nordeste do Estado constituir a região rio-grandense na qual a precipitação em forma de neve é mais comum (GRIMM, 2009), além de evitar verões essencialmente quentes (NIMER, 1979). Uma ilustração dessas diferenças de relevo pode ser conferida no perfil hipsométrico do Rio Grande do Sul presente na Figura 7.

²⁴ Disponível em <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao>> Acesso em 5 jun. 2019

Figura 7 – Representação da hipsometria do Rio Grande do Sul



Fonte: Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul²⁵

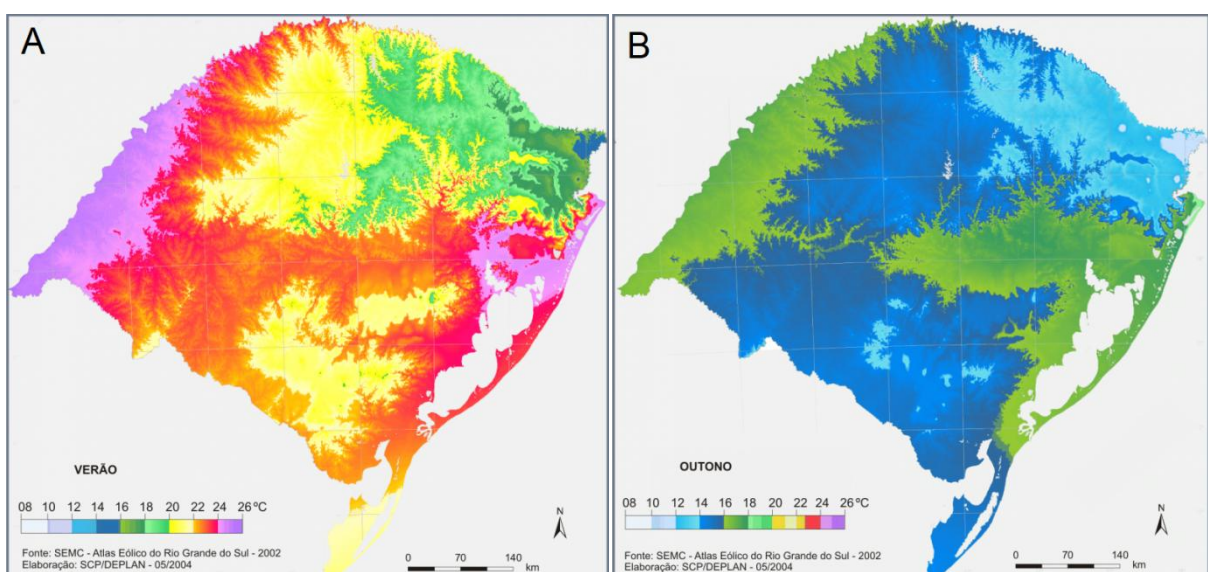
Em razão dessas características, a área de estudo enquadra-se em quase toda a sua totalidade no subtipo Cfb, que também apresenta boa distribuição da pluviosidade ao longo dos meses do ano, mas que experimenta um máximo no decorrer do inverno (STRAHLER, 2013). Além disso, os verões são mais tépidos em relação àqueles que ocorrem nas áreas classificadas sob o subtipo Cfa. A temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C e a média do mês mais frio é superior a 3°C (MORENO, 1961). Referindo-se ao comportamento térmico, Nimer (1979) também classifica parte dessa região (0,67% do Rio Grande do Sul), assim como outras presentes nos estados do Paraná e de Santa Catarina, como pertencente a uma classificação distinta, denominada clima mesotérmico médio, relacionando-o às altitudes mais elevadas.

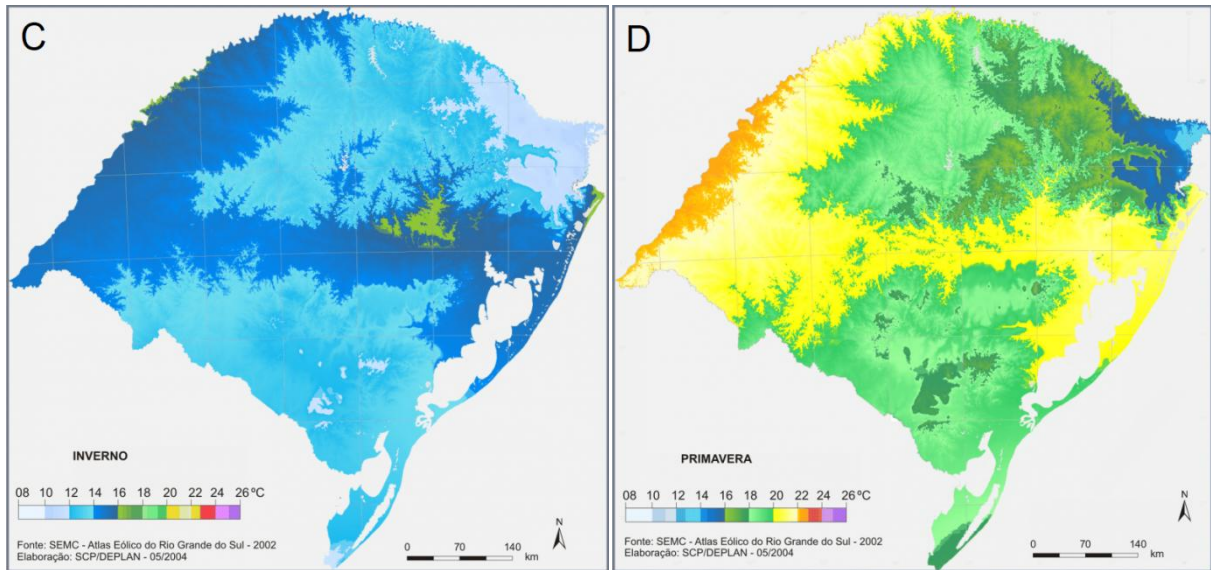
²⁵ Disponível em <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/hipsometria-e-unidades-geomorfologicas>> Acesso em 9 jun. 2019

Em se tratando da temperatura média anual, a região dos Campos de Cima da Serra, assim como sua continuidade no território do estado de Santa Catarina, está em grande parte sob a isoterma de 14°C, a mais baixa do Sul do Brasil. “[...] É sobre a superfície do planalto de Vacaria-Lages-São Joaquim (Santa Catarina e Rio Grande do Sul), acima de 1 mil metros aproximadamente, que esta isoterma delimita sua maior área” (NIMER, 1979, p. 227). Em janeiro, mês mais representativo do verão, a isoterma de 21°C é a mais abrangente, mas grande parte da porção leste da região, margeando a encosta da Serra Geral, encontra-se sob a isoterma de 20°C, novamente destacando a superfície do planalto de Vacaria-Lages-São Joaquim. Em se tratando de julho, mês mais representativo do inverno, sobressai-se a isoterma de 13°C, que envolve grande parte do Planalto Meridional, no qual ainda é possível destacar áreas que se situam nas cotas mais elevadas, envolvidas pela isoterma de 10°C (NIMER, 1979).

Na figura 8 identificamos o comportamento da temperatura média sazonal no Rio Grande do Sul. Todos os exemplos evidenciam a região nordeste do Estado, onde está localizada a área de estudo, como aquela na qual as temperaturas médias são as mais baixas no decorrer do ano, independentemente da estação.

Figura 8 – Comportamento sazonal da temperatura média no Rio Grande do Sul durante o verão (A), outono (B), inverno (C) e primavera (D)





Fonte: Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul²⁶

Em um artigo voltado exclusivamente aos Campos de Cima da Serra, Pereira, Fontana e Bergamaschi (2009) analisam as temperaturas médias, máximas e mínimas da região com base em uma série histórica de 1931 a 1990. Diferentemente desta monografia, porém, os limites estabelecidos para a área são mais amplos, abrangendo diversos municípios a oeste da região sobre a qual esta pesquisa se debruça, como Lagoa Vermelha, Nova Prata e Sananduva. As principais estações meteorológicas utilizadas como base para a realização desse estudo localizam-se em Vacaria, Bom Jesus e Lagoa Vermelha. Conforme esse trabalho, a variação da temperatura média no verão foi de 19,7°C a 22,7°C, enquanto as máximas variaram entre 24,9°C e 27,2°C e as mínimas foram de 14,4°C a 16,1°C. Respectivamente, no inverno esses valores foram de 11,8°C a 13,3°C, de 17°C a 18,4°C e de 6,4°C a 8,2°C.

Apesar de existirem diferenças no recorte espacial em relação a esta monografia, a tendência de queda de temperatura na direção do aumento da altitude (de oeste para leste) é consistente com a argumentação que já foi desenvolvida até este ponto, uma vez que “as temperaturas (máxima, média e mínima) foram sempre inferiores em Bom Jesus e superiores em Lagoa Vermelha, coerente com a altitude destes locais” (PEREIRA; FONTANA; BERGAMASCHI, 2009, p. 147).

²⁶ Disponível em <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao>> Acesso em 9 jun. 2019

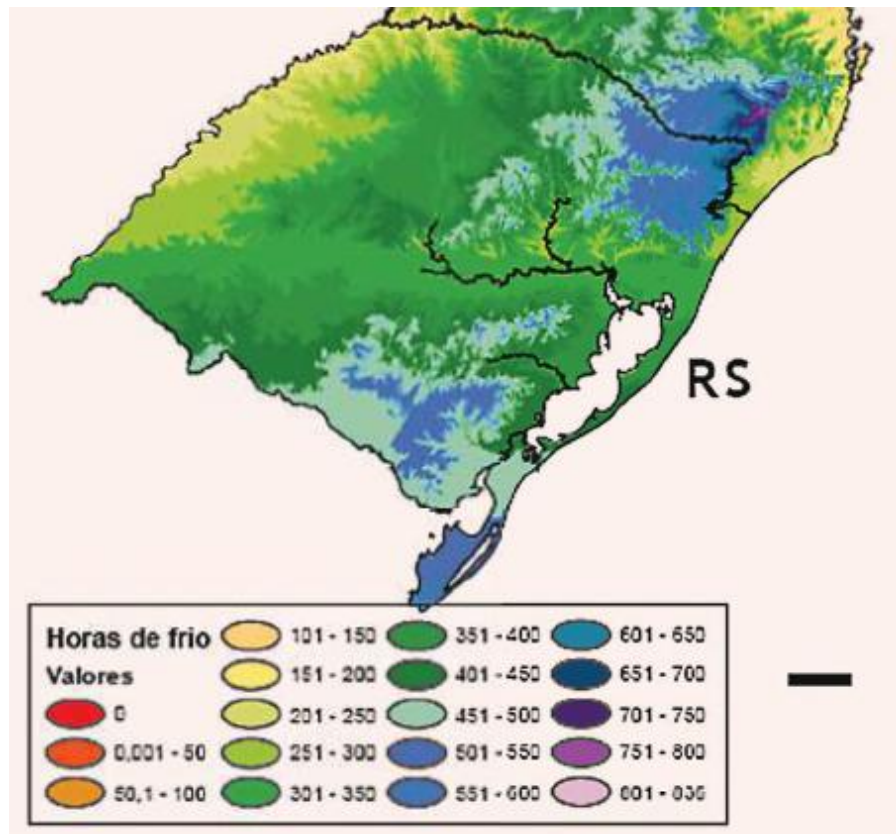
As informações compiladas a respeito das necessidades climáticas do lúpulo e apresentadas no capítulo anterior revelam que a temperatura é um dos fatores a balizar esse cultivo. Levando isso em consideração, o fato de a região dos Campos de Cima da Serra apresentar condições mais amenas em relação ao restante do Estado apresenta-se como elemento a justificar a escolha dessa região como área de interesse desta monografia. Conforme discutido no item dedicado às necessidades climáticas da planta, verões mais mornos, como aqueles experimentados nas regiões apontadas sob a classificação Cfb, são apontados como benéficos ao seu melhor desenvolvimento.

O frio invernal também foi assinalado como uma das variáveis climáticas que influenciam positivamente a cultura do lúpulo. Um cultivo que se desenvolve com êxito há décadas na região dos Campos de Cima da Serra e apresenta exigências climáticas em comum com o lúpulo é a maçã. Sua produção anual média no triênio 2013-2015 foi de 643.974 toneladas, com destaque para Vacaria, que respondeu por 228.237 toneladas. Também na região, destaca-se a produção de Bom Jesus, Muitos Capões, Monte Alegre dos Campos, Ipê e São José dos Ausentes²⁷. Com o lúpulo, essa cultura compartilha a necessidade de exposição a um período de temperaturas baixas, necessárias para que ocorra a quebra de dormência das gemas e seu consequente desenvolvimento na forma de ramos produtivos (MALUF et al., 2011).

Diferentemente daquilo que foi estabelecido para o lúpulo no capítulo anterior, as condições para o melhor desenvolvimento da macieira são calculadas em função de horas de frio abaixo de 7,2°C no período de maio a setembro. “Regiões com mais de 1 mil horas de frio são consideradas ideais, enquanto locais com 500 horas são considerados adequados, desde que sejam utilizados tratamentos químicos para a quebra da dormência” (MONTEIRO, 2009, p. 456). Considerando a indisponibilidade de estatísticas de longo prazo que satisfaçam com maior exatidão as necessidades de horas de frio para o lúpulo, utilizar aquelas construídas a fim de balizar o cultivo da maçã é a alternativa disponível para que se realize a melhor aproximação possível. Na Figura 9, é possível visualizar a distribuição média das horas de frio no Rio Grande do Sul entre os meses de maio e setembro.

²⁷ Disponível em <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/uva-e-maca>> Acesso em 12 jun. 2019

Figura 9 – Horas de frio (abaixo de 7,2°C) no Rio Grande do Sul



Fonte: Adaptado de Monteiro (2009)

Como ocorre com outros parâmetros climáticos que são importantes a esta pesquisa, novamente é na região dos Campos de Cima da Serra que esse elemento apresenta destaque em relação a outras regiões do Estado. Em um estudo voltado às disponibilidades climáticas para a macieira na região de Vacaria, indicada como município preferencial para esse cultivo, Cardoso et al. (2012) apontam um número médio anual de 759 horas de frio (abaixo de 7°C) de maio a setembro no período de 1983 a 2009. O ponto mais baixo dessa série foi atingido em 2005, quando apenas 430 horas de frio foram registradas, enquanto o ponto mais elevado foi verificado em 1989, ano em que se somou 1.070 horas de frio no período de maio a setembro.

Em outro artigo, voltado essencialmente à questão das horas de frio no Estado, Matzenauer et al. (2005) estudam esse regime no Rio Grande do Sul e, como resultado, elaboram uma tabela apresentando a quantidade média de horas de frio abaixo de 7°C e abaixo de 10°C de maio a agosto e de maio a setembro, respectivamente, em vários municípios de diferentes regiões rio-grandenses em

diversos períodos entre 1956 e 2003, conforme a disponibilidade dos dados para cada localidade. Essa tabela pode ser visualizada na Figura 10.

Figura 10 – Quantidade média anual de horas de frio em diversos municípios rio-grandenses

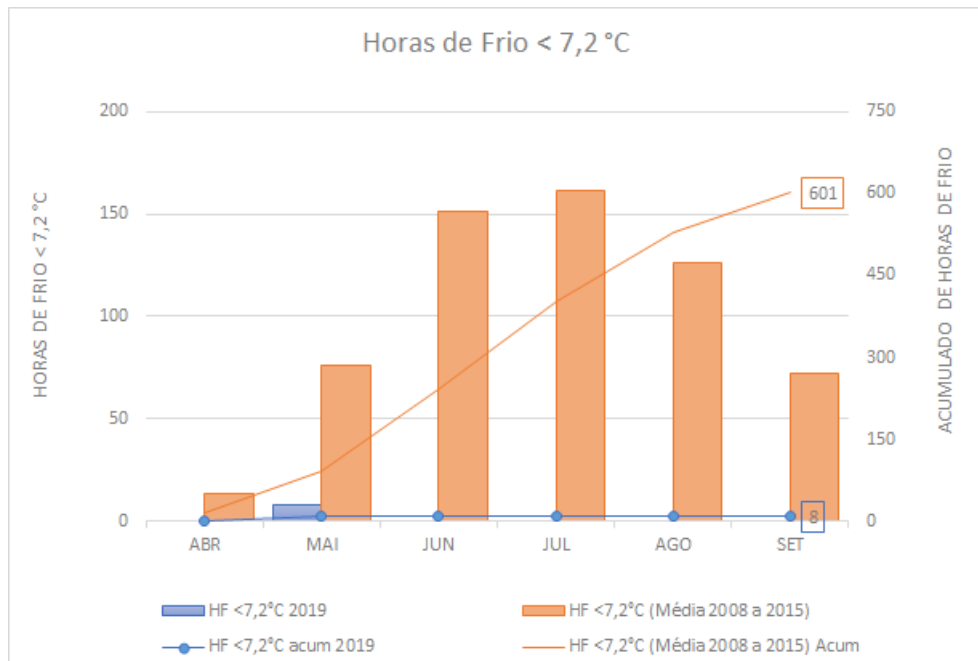
| Localidade | Período | | | |
|-----------------------|-------------|-------|---------------|-------|
| | Maio-agosto | | Maio-setembro | |
| | <7°C | <10°C | <7°C | <10°C |
| Alegrete | 342 | 680 | 382 | 792 |
| Bagé | 362 | 778 | 410 | 902 |
| Cachoeirinha | 176 | 457 | 192 | 510 |
| Caxias do Sul | 395 | 844 | 463 | 1014 |
| Cruz Alta | 230 | 562 | 259 | 657 |
| Encruzilhada do Sul | 224 | 583 | 252 | 684 |
| Erechim | 328 | 703 | 364 | 811 |
| Farroupilha | 405 | 830 | 464 | 965 |
| Guaíba | 250 | 580 | 280 | 650 |
| Ijuí | 189 | 460 | 210 | 522 |
| Jaguarão * | 310 | 692 | 351 | 782 |
| Julio de Castilhos | 260 | 620 | 285 | 702 |
| Maquine | 211 | 491 | 236 | 564 |
| Passo Fundo * | 365 | 768 | 422 | 886 |
| Quarai | 357 | 704 | 392 | 794 |
| Rio Grande | 150 | 433 | 164 | 479 |
| Santa Maria | 210 | 530 | 228 | 594 |
| Santa Rosa | 129 | 351 | 137 | 394 |
| Santana do Livramento | 304 | 751 | 340 | 862 |
| São Borja | 112 | 340 | 120 | 370 |
| São Gabriel | 233 | 576 | 251 | 645 |
| Soledade | 315 | 722 | 366 | 860 |
| Taquari | 160 | 437 | 180 | 490 |
| Uruguaiana | 270 | 620 | 294 | 691 |
| Vacaria | 492 | 960 | 558 | 1116 |
| Veranópolis | 290 | 676 | 327 | 790 |

Fonte: adaptado de Matzenauer et al. (2005)

Destaca-se nessa tabela a posição de Vacaria como município com a maior quantidade média de horas de frio sob todos os critérios. Em se tratando da quantidade de horas abaixo de 7°C, tanto de maio a agosto quanto de maio a setembro, a tendência ainda se confirma para os municípios mais próximos de Vacaria, caso de Caxias do Sul, Farroupilha e Passo Fundo, que apresentam os valores mais elevados após Vacaria, reforçando a orientação das baixas temperaturas no rumo nordeste do Estado.

Um recorte estatístico mais recente pode ser visualizado na Figura 11, que apresenta um gráfico representando a quantidade média de horas de frio (abaixo de 7,2°C) de abril a setembro apuradas em Vacaria entre 2008 e 2015, discriminando essa quantidade mês a mês e apresentando uma média do período.

Figura 11 – Quantidade média de horas de frio (abaixo de 7,2°C) em Vacaria de 2008 a 2015



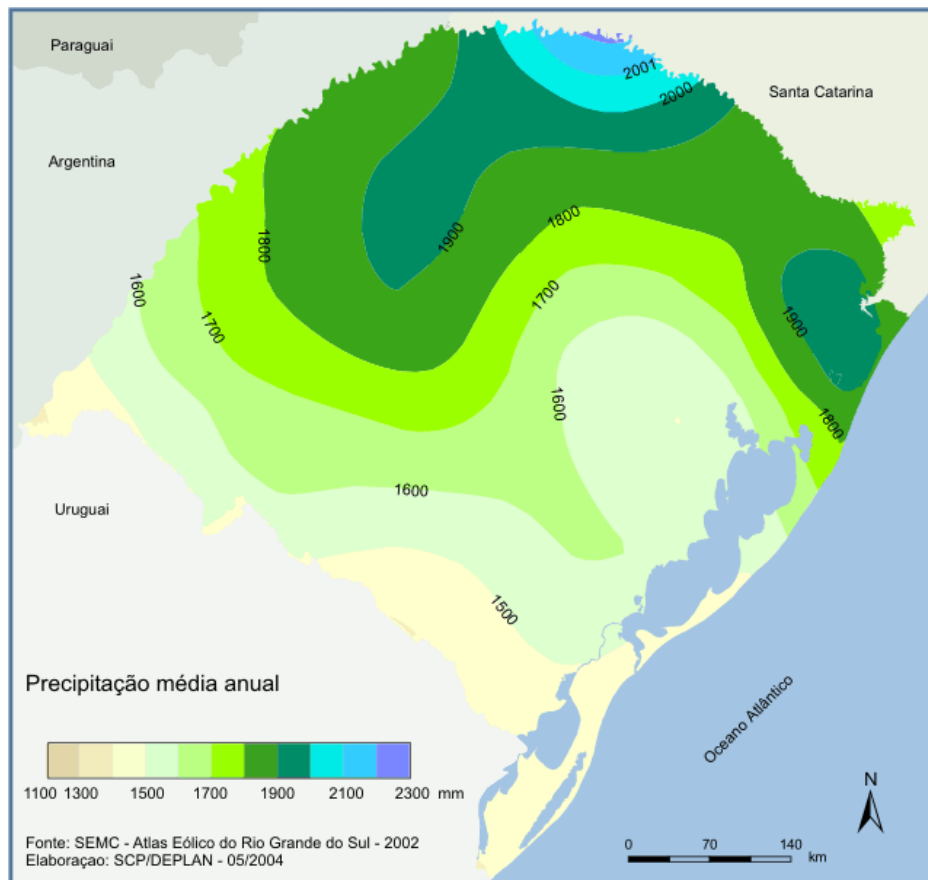
Fonte: Agrometeorologia – Vacaria/RS (Embrapa Uva e Vinho)²⁸

Conforme já começou a ser discutido anteriormente, o Rio Grande do Sul apresenta como uma de suas características climáticas a boa distribuição da precipitação ao longo do ano. Algumas das condições que proporcionam essa situação estão ligadas a fatores estáticos (NIMER, 1979). Uma delas é a localização do Estado ao longo do Oceano Atlântico, formando um litoral de 622 quilômetros de extensão. Isso se traduz em “uma superfície oceânica à disposição de um muito ativo processo de evaporação, e este, por sua vez, à condensação ou formação de nuvens” (NIMER, 1979, p. 197). Outra grande contribuição com água que cai sobre o solo rio-grandense “provém do transporte de umidade vinda do norte/noroeste” (GRIMM, 2009, p. 268), isto é, da zona intertropical do continente sul-americano.

²⁸ Disponível em <<https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/dados-meteorologicos/vacaria>> Acesso em 13 jun. 2019

A Figura 12 ilustra a precipitação média anual no Estado. Observa-se que a pluviosidade da área de estudo está majoritariamente localizada entre as isoietas de 1.800 e 1.900 milímetros anuais (cor verde-bandeira). Constatam-se duas exceções. Uma delas é encontrada no extremo nordeste da região, onde se situa o município de São José dos Ausentes, fronteiro ao estado de Santa Catarina, ocupando uma faixa entre as isoietas de 1.700 e 1.800 milímetros anuais (cor verde-lima). Outra exceção está situada na porção sudeste da área de estudo, entre as isoietas de 1.900 e 2 mil milímetros (cor verde-mar). Os dados representados não chegam a destoar daqueles apresentados por Nimer (1979), que divide a área de estudo em duas faixas mais amplas. Uma delas entre as isoietas de 1.500 e 1.750 milímetros e outra entre as isoietas de 1.750 e 2 mil milímetros. O autor ainda apresenta o valor médio para o município de Vacaria, de 1.734 milímetros anuais.

Figura 12 – Precipitação média anual no Rio Grande do Sul



Fonte: Atlas Socioeconômico Rio Grande do Sul²⁹

²⁹ Disponível em <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao>> Acesso em 13 jun. 2019

Já foi mencionado há algumas páginas que o inverno é a estação do ano na qual a pluviosidade sob o tipo climático Cfb apresenta seus valores máximos. Essa realidade, porém, não é tão bem delineada, uma vez que se trata de um regime de precipitação bastante equânime. O que se observa, na realidade, é apenas uma frequência superior em determinado período, sequer uma tendência, influenciada mais pela intensidade das chuvas do que por sua regularidade (NIMER, 1979). Essa inclinação indica, mais especificamente, que na maior parte da região dos Campos de Cima da Serra, o trimestre que apresenta superior concentração de chuvas é aquele formado por agosto, setembro e outubro (GRIMM, 2009). Esses níveis máximos, contudo, não chegam a destoar muito daqueles observados em outros períodos do ano, mantendo um regime pluviométrico equilibrado, bem quisto em se tratando das necessidades de água a fim de que a cultura de lúpulo possa ter suas necessidades supridas.

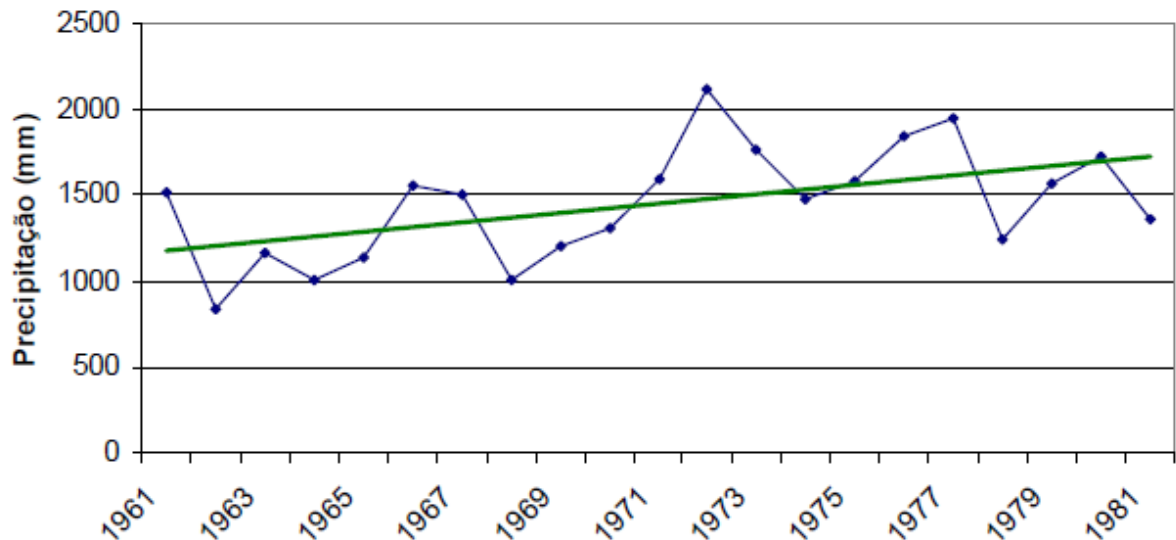
Pereira, Fontana e Bergamaschi (2009), que, conforme mencionado anteriormente, trabalharam com um recorte mais amplo, incluindo municípios que não estão sendo considerados como integrantes da área de estudo, também analisaram a distribuição pluviométrica da região entre 1931 e 1990. Esse estudo, novamente, corrobora o fato de que a distribuição das chuvas nessa região é equilibrada. De acordo com os autores, verificou-se uma variação mensal de nove dias com precipitação (em Lagoa Vermelha e Vacaria) a 16 (em Bom Jesus). O total anual variou entre 134 e 149 dias com chuva, sendo o outono a estação com o menor número de eventos desse tipo para os três municípios.

Em uma monografia voltada à análise da precipitação média anual nos Campos de Cima da Serra entre 1961 e 1981, Braga (2004) utilizou como base estações meteorológicas localizadas em Bom Jesus e São Francisco de Paula, além de estações pluviométricas situadas em São José dos Ausentes e Cambará do Sul. Jaquirana e Vacaria também foram considerados como pertencentes à região, mas dados gerados nesses municípios não foram utilizados. A cota altimétrica superior a 900 metros é um balizador dessa pesquisa, assim como a proximidade com a borda da escarpa do Planalto Meridional.

Desse trabalho, é possível destacar a análise da precipitação em São José dos Ausentes, cuja média entre os índices anuais foi de 1.452,6 milímetros, destacando seu ponto baixo em 1962 (836,2 milímetros) e seu ponto alto em 1972

(2.117 milímetros). Ao examinar a série de índices dessas duas décadas, o autor observou uma tendência de crescimento que está ilustrada na Figura 13.

Figura 13 – Série anual de precipitação em São José dos Ausentes, destacando os valores anuais (azul) e a tendência de crescimento (verde)



Fonte: Adaptado de Braga (2004)

É necessário também levar em consideração as possibilidades de precipitação na forma de granizo, uma vez que se trata de um elemento destrutivo para cultivos em geral. Maluf et al. (2011) apontam que é justamente no Nordeste do Rio Grande do Sul que esse fenômeno ocorre com mais frequência, devido à influência topográfica. “Nas regiões de maior altitude, como as Regiões Ecoclimáticas do Planalto Superior-Serra do Nordeste e do Planalto Médio é onde se observa um maior número de ocorrência de máximos” (MALUF et al., 2011, p. 22). Nessa primeira região citada, que inclui a totalidade da área de estudo, a primavera é apontada como a estação na qual esse fenômeno é mais comum, fato que é especialmente prejudicial ao lúpulo, uma vez que se trata de uma época na qual as plantas já se encontram no ciclo de crescimento. Nessa estação, a probabilidade de que ocorra um dia com queda de granizo é de 35%; dois dias, 19%; três dias, 7%; quatro dias, 2%; cinco dias, 1%; e nenhum dia, 37%.

Outra manifestação climática que ainda precisa ser considerada, levando em consideração aquilo que foi descrito no capítulo anterior e o dano potencial que oferece às culturas em geral, é a ocorrência de geadas. Isso deve ser especialmente ponderado tendo em vista que, conforme sua descrição climática, a região dos Campos de Cima da Serra é aquela que apresenta as menores temperaturas no Estado. Nimer (1979) aponta a ocorrência média de cerca de 15 noites frias (nas quais o termômetro registra 0°C ou valores abaixo disso) na maior parte da área de estudo. Segundo o autor, a mais importante consequência dessas quedas noturnas de temperatura é a formação de geada na manhã seguinte, situação que é facilitada pela ocorrência de noites de céu limpo e fraca umidade.

Por conta dessa realidade, o autor aponta o fato de que esse fenômeno é bastante comum na região, assinalando uma variação média entre 20 e 30 geadas anuais na maior parte da área de estudo, mas essa quantidade pode ser ainda maior. “O relevo, em função da altitude e de suas irregularidades, conduz a mais de 30 dias de geada nas superfícies mais elevadas do planalto, como é o caso das superfícies de [...] Vacaria-Lages-São Joaquim (pelo resfriamento adiabático do ar)” (NIMER, 1979, p. 246).

O autor menciona ainda duas classificações para as geadas: brancas e negras. O primeiro tipo, menos nocivo, ocorre quando apenas as superfícies expostas apresentam temperatura a 0°C ou abaixo desse valor, enquanto as geadas negras são muito mais danosas, uma vez que “nenhuma medida pode ser tomada em defesa das culturas neste caso, pois é o próprio ar que está com temperatura negativa” (NIMER, 1979, p. 246).

O vento é outra variável apontada como prejudicial ao bom desenvolvimento do lúpulo em sua etapa de crescimento (BURGESS, 1964). Entretanto, apresentar os grandes sistemas que influenciam essa dinâmica e determinam os regimes de vento sazonais que atuam sobre a área de estudo é uma tarefa que não parece ser frutífera no âmbito desta monografia, considerando as particularidades que a cultura do lúpulo tem, em especial seu desenvolvimento em áreas pouco extensas, como será exemplificado no próximo capítulo. Como a apresentação de suas necessidades climáticas deixou claro no capítulo anterior, assim como será melhor discutido no capítulo seguinte, a presença de estruturas naturais ou artificiais de

defesa contra o vento amenizam essa dificuldade de forma a torná-la mais contornável em relação a outras, caso da temperatura e do regime de chuvas.

É possível citar, contudo, que “em termos de sazonalidade, sobressaem os ventos mais intensos na segunda metade do ano, ocorrendo em todas as regiões – com pequenas defasagens na ocorrência dos picos entre os extremos leste e oeste do Estado” (AMARANTE et al., 2002, p. 12). Isso liga um alerta, considerando que o período inicial do ciclo de crescimento do lúpulo ocorre na primavera. Por outro lado, “no alto das maiores elevações das serras ao nordeste do Estado, os ventos tendem a ser mais fracos nos meses de verão” (AMARANTE et al., 2002, p. 13), condicionando um fator positivo durante a época na qual os cones já estão em desenvolvimento e a colheita aproxima-se.

Com a finalidade de esclarecer melhor as consequências que os fenômenos climáticos têm sobre o cultivo que é objeto desta monografia, o próximo capítulo é dedicado à organização e exposição das informações obtidas através daqueles que, contrariando prognósticos negativos, já estão plantando lúpulo na área de estudo e em suas proximidades. Através dos diálogos estabelecidos com os produtores, entender melhor essa cultura e mensurar suas possibilidades de êxito torna-se uma tarefa mais palpável.

4. EXPERIÊNCIAS PIONEIRAS EM PLANTIO DE LÚPULO NO RIO GRANDE DO SUL

4.1. APRESENTAÇÃO

Quando a decisão de abordar a temática do lúpulo e suas possibilidades climáticas em uma região do Rio Grande do Sul tomou forma, no primeiro semestre de 2018, o conhecimento a respeito da realidade ainda era pequeno. Existia a consciência de que algumas experiências já haviam sido colocadas em prática, mas em um nível extremamente incipiente. A busca por material para embasar o projeto de monografia revelou não apenas que algumas pessoas já estavam colocando em prática planos mais ambiciosos como também trouxe algumas felizes coincidências que funcionaram como motivadores para que esta pesquisa visse a luz do dia.

A primeira foi a publicação, no início de maio daquele ano, de uma reportagem especial do jornal Pioneiro³⁰, de Caxias do Sul, abordando justamente o espaço que o lúpulo começava a ganhar no Estado, com especial foco para produtores da região popularmente conhecida como Serra Gaúcha. A segunda foi, dias depois, a notícia, já mencionada no segundo capítulo deste trabalho, de que a Associação Brasileira dos Produtores de Lúpulo (Aprolúpulo) havia tomado forma e sido oficialmente fundada em 19 de maio, agregando dezenas de pessoas que já vinham trabalhando em prol dessa nova cultura em diferentes regiões do Brasil, especialmente em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

Tendo em mente esse conhecimento, tornou-se evidente a necessidade de dedicar parte desta monografia a abordar as experiências daqueles que já estão colocando em prática o cultivo do lúpulo no Estado. Levando em conta o objetivo desta pesquisa, o foco principal é a percepção dessas pessoas acerca das potencialidades e dificuldades que o clima local oferece a essa cultura, mas outros aspectos inerentes a esse labor também estão contemplados neste capítulo.

³⁰ Disponível em <<http://especiais-pio.clicrbs.com.br/maisserra/40/central.html>> Acesso em 17 jun. 2019

O primeiro passo necessário para transformar essa ideia em realidade foi entrar em contato com a Arolúpulo, buscando pessoas que estivessem dispostas a abrir as portas de suas propriedades e oferecer depoimentos a respeito de suas experiências desde que começaram a cogitar a possibilidade de plantar lúpulo. Através do presidente da associação, Alexander Creuz, foi possível chegar aos nomes de Natanael Moschen Lahnel e Guilherme de Bastiani, sócios da associação que inclusive haviam sido fontes da citada reportagem do jornal Pioneiro.

Natanael é de Gramado, enquanto Guilherme é de Nova Roma do Sul. Apesar de o segundo não plantar lúpulo no interior da área de estudo, ponderou-se que a distância relativamente reduzida de seu município daqueles que integram a região abordada não configurava impeditivo suficiente para descartar essa oportunidade. Apenas para colocar em contexto, a sede municipal de Nova Roma do Sul encontra-se aproximadamente na latitude 28°59' S. Além disso, o estágio no qual se encontra a lavoura de Guilherme, em processo crescente de consolidação, também foi um elemento favorável.

Em razão de o semestre no qual esta monografia está sendo apresentada ter iniciado apenas na segunda quinzena de março e também pelo tempo necessário para resolver as questões burocráticas que permitem colocar em prática um trabalho de campo no âmbito da universidade, só foi possível realizá-lo nos dias 30 e 31 de março. Isso significa que as lavouras não foram presenciadas em sua máxima exuberância, uma vez que a maior parte da colheita já havia sido realizada. Esse fato não impediu, porém, que uma gama de novos conhecimentos a respeito dessa cultura fosse adquirida, além de ter permitido um contato direto com um produto que muito dificilmente está disponível para o público em geral.

Em um momento no qual o trabalho de campo já havia sido realizado e esta monografia encontrava-se em plena execução, posteriores investigações, novamente com o auxílio da Arolúpulo, permitiram que fosse possível ter contato com Rafael Deluchi Arcari, também integrante da associação. Residente em Vacaria, Rafael planta lúpulo em São José dos Ausentes, que faz parte da área de estudo. Embora não tenha sido possível visitar sua propriedade, conversas com o produtor trouxeram novos e importantes entendimentos a respeito das potencialidades para o cultivo do lúpulo e das dificuldades que necessitam ser enfrentadas.

Os próximos subitens deste quarto capítulo são, pois, dedicados às percepções compartilhadas por Natanael, Guilherme e Rafael em suas experiências pioneiras como agentes introdutórios dessa nova cultura no Rio Grande do Sul. A fim de buscar os resultados aqui apresentados, uma série de questionamentos foi elaborada e colocada em prática, entre os quais é possível destacar alguns dos mais importantes: quando e como surgiu o interesse em plantar lúpulo; quais foram as fontes de informação a respeito dessa cultura; como foram obtidas as primeiras mudas ou sementes; quais são as cultivares atualmente plantadas; quais são as maiores dificuldades enfrentadas; quais são as potencialidades que a região oferece ao desenvolvimento desse cultivo; como é percebida a relação entre essa cultura e o clima; quanto já foi colhido; quanto já foi investido nesse cultivo; se o retorno obtido já supera o investimento; se há um mercado apto a absorver essa produção.

4.2. GRAMADO – NATANAEL MOSCHEN LAHNEL

Natanael não apenas foi o primeiro produtor a ser visitado como também é, entre as pessoas que cederam parte de seu tempo com o propósito de enriquecer esta pesquisa, aquele que há mais tempo planta lúpulo. Formado em Recursos Humanos e secretário técnico da Aprodúpulo, o gramadense de 28 anos começou a se aproximar desse cultivo pela circunstância que talvez seja a mais comum, fazendo sua própria cerveja de maneira artesanal. Esse primeiro passo foi dado em 2011. Em 2014, Natanael conseguiu rizomas de lúpulo através de uma pessoa conhecida que os trouxe dos Estados Unidos e plantou-os no quintal de sua casa, na zona urbana de Gramado.

O lúpulo colhido em casa foi utilizado em suas próprias cervejas. Com o tempo, a produção da bebida foi deixada de lado, mas, nos últimos dois anos, a plantação se expandiu, deixando os confins de um quintal e ocupando uma propriedade pertencente à sua família na zona rural de Gramado, que se localiza, conforme medições realizadas no local, a cerca de 29°20' S, em uma altitude de 530 metros. Quatro dos 11 hectares da propriedade estão atualmente ocupados com quatro cultivares de lúpulo: *Cascade* (em suas variedades norte-americana e argentina), *Columbus*, *Hallertau Mittelfrüh* e *Brewer's Gold*. Antes de chegar a esses

quatro tipos, porém, testes com 29 cultivares foram realizados a fim de determinar quais se adaptam melhor às condições locais e às necessidades potenciais de utilização. Entre eles, segundo Natanael, os melhores resultados têm sido obtidos com a variedade *Cascade*.

Assim como a parreira, o kiwi, o maracujá e muitas outras, o lúpulo é uma planta trepadeira. Dessa forma, em uma lavoura comercial é necessário criar uma estrutura a fim de orientar seu crescimento conforme suas necessidades e de maneira a garantir melhores rendimentos. Na maioria das principais áreas plantadoras, as roças são conduzidas de forma vertical, através de estruturas que possuem, em média, cerca de seis metros de altura (esse modelo será melhor ilustrado no subitem a respeito do produtor Guilherme de Bastiani). Natanael, contudo, utiliza-se majoritariamente de uma condução semelhante àquela usada para parreiras no Rio Grande do Sul, com cerca de 2,2 metros de altura, através da qual as plantas desenvolvem-se mais horizontalmente (condução do tipo latada). De acordo com ele, esse sistema é vantajoso para o produtor de pequeno porte da região, uma vez que facilita a plantação em terrenos inclinados (como o seu), tem baixo custo de implantação e permite a colheita manual, cone a cone, feita conforme eles amadurecem. No sistema tradicional (condução do tipo espaldeira), a parte aérea da planta é cortada próximo ao solo, estejam todos os cones plenamente maduros ou não, e sua separação dos ramos e folhas acontece posteriormente. A Figura 14 ilustra a maneira como Natanael conduz suas lavouras.

Figura 14 – Lavoura de lúpulo na propriedade de Natanael Moschen Lahnel



Fonte: Arquivo pessoal (março de 2019, Gramado – RS)

O ciclo anual, conforme os estudos prévios já indicavam, é o mesmo em relação àquele observado naqueles países nos quais essa cultura é mais disseminada. Após a colheita, ocorrida entre o fim do verão e o início do outono, as plantas começam a amarelar, principiando o processo de dormência. Suas partes aéreas secam entre abril e maio e posteriormente são podadas bem próximo ao solo. A dormência estende-se até o fim do inverno e é interrompida no início da primavera. O rebrotamento começa em outubro, encaminhando um novo ciclo de crescimento que culminará na próxima colheita.

Para Natanael, as particularidades climáticas regionais não configuram necessariamente potencialidades ou obstáculos ao êxito do lúpulo no Estado, mas representam a necessidade de realizar um manejo adequado às condições locais. Ele cita o exemplo de produtores que estão plantando lúpulo em Brasília (localizada entre as latitudes 15° e 16° S), onde não apenas o fotoperíodo é supostamente

inadequado, já que as variações entre inverno e verão são reduzidas em relação às zonas tidas como indicadas, mas as condições climáticas também são bastante diferentes. Uma vez que não há frio suficiente para que as plantas entrem em dormência, elas continuam produzindo ao longo do ano, gerando entre duas e três safras anuais. Essa condição, contudo, só é satisfeita com um manejo diferente, incluindo abundante irrigação e constante adubação do solo a fim de que sua boa condição não se esgote em um curto prazo. Ainda não se sabe, porém, se a qualidade desse lúpulo é suficiente para concorrer com aquele que é importado ou produzido em regiões nas quais o clima é mais ameno, sendo necessária a realização de testes laboratoriais a fim de atestar suas propriedades.

Quanto ao manejo realizado em sua lavoura, Natanael sustenta se tratar de uma prática intensiva, que requer muito trabalho e proximidade. “Por mais que tenha o *hype* da cerveja artesanal, continua sendo agricultura.” Uma vez que o inverno local não é tão frio quanto aqueles que ocorrem nas tradicionais regiões plantadoras, podendo apresentar eventuais períodos mais quentes após o início da dormência, faz-se necessário cobrir as plantas já podadas com uma camada de palha, que protege do calor e ajuda a manter o solo com uma temperatura mais reduzida, desestimulando a brotação indesejada, que consumiria uma reserva energética da planta. Além disso, a cobertura com pastagens de inverno, como aveia preta e azevém, também se faz presente. A respeito das necessidades hídricas, elas são asseguradas graças a um açude localizado na parte mais elevada da propriedade, alimentando as caixas d’água que abastecem um sistema de irrigação por gotejamento. Considerando a declividade da maior parte do terreno no qual as roças estão estabelecidas, Natanael afirma não ter problemas quanto à drenagem do solo, fator que poderia ser prejudicial caso fosse insuficiente.

O produtor destaca de maneira positiva o fato de o verão na localidade ser mais tépido em relação a outras regiões, fato que, segundo ele, colabora para que haja um desenvolvimento mais uniforme das lavouras. Um excesso de temperaturas mais elevadas também poderia provocar perda de lupulina e óleos essenciais por meio de evaporação. A distribuição de precipitação não se apresenta como problema, uma vez que, além de o solo ser bem drenado, o lúpulo tem uma necessidade hídrica elevada, suprida nos meses de crescimento das plantas, conforme citado anteriormente, por meio de irrigação.

O vento não é visto como um fator de preocupação no caso específico de sua plantação, fato que faz ainda mais sentido ao se observar as áreas florestadas que se apresentam na propriedade e ao redor dela, atuando como quebra-ventos naturais. Quanto à geada, o único caso no qual esse fenômeno é apontado como prejudicial é quando ocorre de forma tardia, na primavera, estação na qual a dormência já foi quebrada e as plantas estão em pleno desenvolvimento, sendo necessário realizar uma nova poda e trabalhar com maior adubação a fim de que retomem o crescimento. A geada de inverno não é apontada como prejudicial, uma vez que as plantas, além de protegidas pela já mencionada cobertura vegetal, encontram-se em dormência, sem partes aéreas em desenvolvimento. De maneira semelhante, a ocorrência de granizo durante o período de dormência não é vista como preocupação. Já na época de crescimento, esse fenômeno tem um grande potencial destrutivo, mas Natanael assevera que não tem pretensões de instalar algum tipo de proteção contra o granizo em sua lavoura.

Em relação ao menor fotoperíodo em comparação com aquele tido como mais adequado, Natanael enxerga uma diferença na produtividade, mas não na qualidade do lúpulo colhido. Uma particularidade em relação a essa variável é a necessidade de plantio das fileiras de lúpulo no sentido norte-sul, para que possam receber o máximo possível de luminosidade no decorrer do dia. Quanto à qualidade de sua produção, o nível de compostos químicos desejáveis já foi, segundo ele, atestado positivamente em testes laboratoriais. O produtor confirma, inclusive, que não apenas está satisfeito com os resultados que vem obtendo, mas também com o sistema de plantio que adota, do tipo latado. Uma das suas roças, inclusive, consiste em uma área experimental na qual o lúpulo está plantado em associação com uva e feijão (um importante fixador de nitrogênio no solo, incrementando sua fertilidade), sendo aquela que apresentou os melhores resultados.

A respeito do tema produtividade, Natanael lembra ser necessário que as plantas atinjam a maturidade a fim de que os resultados quantitativos possam ser verdadeiramente aferidos e comparados com aqueles obtidos em outras regiões, situação que deve levar mais de três anos de desenvolvimento da lavoura. Até o momento de apresentação desta pesquisa, duas safras já haviam sido colhidas. Exemplificando com a produtividade do lúpulo *Cascade* (ela é variável conforme a cultivar), ele citou um rendimento de 300 gramas de cones frescos por planta no

primeiro ano, 800 gramas no segundo e uma expectativa de 1,5 a 2 quilos por planta na terceira safra. No total, a safra de 2019 rendeu 95 quilos de cones frescos.

Para ficar pronto para a comercialização, o lúpulo fresco é secado, embalado a vácuo e conservado na propriedade, na forma de cones desidratados, inteiros ou moídos, vendidos a aproximadamente 300 reais por quilo. Natanael aponta, inclusive, que o pequeno produtor não deve balizar seu preço por meio daquele atualmente praticado no mercado, citando uma média de 100 reais por quilo pago por cervejarias de maior porte pela cultivar *Cascade* importada dos Estados Unidos. Ele defende não ser adequado competir com esse produto, uma vez que, além de ter custos elevados para cobrir, há diferença de qualidade em relação ao lúpulo vindo do exterior, que inclusive pode ser menos fresco, proveniente de uma safra mais antiga.

No momento, seu lúpulo ainda não é vendido na apresentação mais popular, os *pellets*, uma vez que adquirir o maquinário necessário a esse processamento ainda não se mostra como uma alternativa financeiramente viável, sendo necessária uma produção mais elevada a fim de justificar sua compra. A grande maioria do seu produto é adquirida por cervejeiros caseiros da região, mais propensos a utilizar o lúpulo em flor e a fazer experiências, ao contrário das cervejarias maiores, que normalmente operam com equipamentos mais bem adaptados a usar o lúpulo em *pellet*, mais compacto. Além disso, para oferecer esse insumo a fábricas de maior porte, é necessário primeiro ter uma produção de maior vulto, em razão da demanda diferenciada, que na situação atual ainda não pode ser suprida. As diferentes apresentações comerciais do lúpulo estão representadas na Figura 15.

Figura 15 – Diferentes apresentações comerciais do lúpulo, da esquerda para a direita: cones inteiros frescos, cones inteiros secos, cones em pó e *pellets*



Fonte: Natanael Moschen Lahnel (março de 2019, Gramado – RS)³¹

Obviamente utilizando o lúpulo que produz, Natanael voltou a fazer sua cerveja, que funciona como uma vitrine do seu produto. Mesmo assim, ele diz já ter precisado dar muitas amostras grátis a fim de apresentar a qualidade daquilo que produz. Ele não reclama, entretanto, dos resultados que vem obtendo, ressaltando a insistência frente a um cenário que se apresentava como negativo e a opiniões dando conta não ser possível produzir lúpulo no Brasil. “Enquanto eu vou fazendo, vocês vão dizendo que não [é possível]”, afirma, lembrando o discurso daqueles que não acreditam no êxito dessa cultura.

É difícil mensurar, segundo ele, quanto já foi investido nessa empreitada, uma vez que a evolução ocorreu passo a passo, mas os planos são de expansão. A área mais plana de sua propriedade já foi preparada para a instalação de uma lavoura nos moldes tradicionais, de condução vertical, não apenas como uma nova experiência, mas como mais uma vitrine de seu produto, uma vez que Natanael também está trabalhando com a produção de mudas (Figura 16), tendo seu viveiro já legalizado e com capacidade para produzir 2 mil unidades por mês. Nesse espaço é utilizada iluminação artificial durante os meses de outono e inverno, cuja finalidade é estimular o desenvolvimento das plantas aumentando o fotoperíodo. No viveiro

³¹ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Xf1G_mfecgw> Acesso em 23 jun. 2019

também é ativado um sistema de circulação de ar caso a temperatura interna supere 30°C, oferecendo as melhores condições para o satisfatório crescimento das mudas, que são comercializadas individualmente a 45 reais cada.

Figura 16 – Muda de lúpulo do viveiro de Natanael Moschen Lahnel



Fonte: Natanael Moschen Lahnel (2019, Gramado – RS)

O valor proveniente da venda das mudas é de suma importância, uma vez que a renda com o lúpulo ainda é insuficiente para cobrir todas as necessidades, já que se trata de um trabalho ainda em desenvolvimento, que precisa evoluir mais para atingir sua plena produtividade. No momento, além dele, trabalham nisso seu pai, sua mãe e um sócio, mais voltado à parte burocrática do negócio. A viabilidade comercial, segundo Natanael, só deve ser atingida após três anos de trabalho intensivo, mas as perspectivas são positivas. “A gente vai plantando e vai aprendendo”, afirma, de maneira disposta a superar as dificuldades que se

apresentam com muito empenho, além de colaborar com aqueles que possam vir a se interessar por colocar essa cultura em prática.

4.3. NOVA ROMA DO SUL – GUILHERME DE BASTIANI

“Com lúpulo brasileiro, a cerveja não fica boa.” Guilherme de Bastiani já ouviu essa frase algumas vezes. Sua melhor resposta é oferecer uma amostra da cerveja que produz com o lúpulo por ele mesmo plantado e colhido, virando a situação a seu favor. Natural de Nova Roma do Sul, o produtor de 32 anos começou a se interessar por esse cultivo da mesma maneira que Natanael, fazendo sua própria cerveja em casa. Esse primeiro passo ocorreu em 2014. Posteriormente veio a pesquisa a respeito dos insumos e o questionamento sobre os motivos pelos quais não se planta lúpulo no Brasil, uma vez que, segundo ele, o clima de sua região apresenta-se como um potencial a ser explorado, apesar de algumas pessoas lhe dizerem que essa cultura não tem perspectiva de sucesso no país.

O segundo passo, em 2015, foi comprar sua primeira muda, adquirida de um norte-americano residente em São Paulo. Em uma semana ela morreu. O mesmo aconteceu com a segunda. Na terceira, finalmente deu certo. O interesse foi aumentando, assim como as pesquisas, principalmente através de material escrito em inglês e vídeos publicados na plataforma YouTube. Sua cerveja, que antes não era tão apreciada pelos amigos, passou a ser bem melhor recebida quando começou a ter adição do lúpulo que produzia no quintal de casa.

Em 2017, Guilherme decidiu apostar de vez nessa novidade. Vendeu sua distribuidora de bebidas e comprou uma pequena propriedade rural no interior do município, que se localiza, conforme as aferições realizadas, a cerca de 28°57' S, em uma altitude de 620 metros. Nesse local, cerca de um hectare está atualmente ocupado com suas roças de lúpulo. Em uma delas, foi implantado um sistema semelhante àquele utilizado por Natanael, de condução do tipo latada, onde já colheu 50 quilos. Em outra área foi implantado o sistema mais tradicional (do tipo espaldeira), que conduz cada planta verticalmente por meio de um fio de sisal até a

altura de seis metros, sendo a colheita realizada cortando a totalidade de sua parte aérea (Figura 17).

Figura 17 – Lavoura de lúpulo na propriedade de Guilherme de Bastiani



Fonte: Arquivo pessoal (março de 2019, Nova Roma do Sul – RS)

Ao todo, Guilherme está plantando 30 cultivares. A pretensão é, na próxima safra, testar laboratorialmente quais apresentam um nível mais adequado de alfa-ácidos a fim de selecionar aquelas mais adaptadas às condições locais. No momento, porém, já é possível apontar o sucesso da variedade *Cascade*, assim como da variedade *Mantiqueira*, única desenvolvida no Brasil, em São Bento do Sapucaí (SP)³². Essa última é a que se mostra mais robusta, com crescimento mais rápido em relação às outras. Inclusive, apesar de a visita ter ocorrido após a quase totalidade da colheita já ter sido realizada, foi possível testemunhar a prosperidade dessa cultivar (Figura 18).

³² Disponível em < <https://revistabeerart.com/news/lupulo-brasileiro> > Acesso em 20 jun. 2019

Figura 18 – Planta de lúpulo da cultivar Mantiqueira



Fonte: Arquivo pessoal (março de 2019, Nova Roma do Sul – RS)

Faz-se necessário apontar que, apesar de não possuir a certificação formal, Guilherme produz seus lúpulos de maneira orgânica, sem utilizar agrotóxicos. Essa opção, segundo ele, não apenas garante que seu produto não terá a presença de substâncias prejudiciais ao consumidor, como assegura que as plantas tornem-se mais resistentes a possíveis pragas, situação que pode não ocorrer caso elas se acostumem a constantes tratamentos feitos com defensivos agrícolas.

Como afirmado anteriormente, Guilherme vê as condições climáticas regionais como potenciais a essa cultura, semelhantes às aquelas experimentadas nas principais regiões plantadoras, fato que enseja um manejo bastante parecido, reforçando sua opção pelo sistema tradicional na maior parte de sua propriedade.

Ele aponta como vantajosa a boa definição entre as estações do ano, que proporciona o correto período de dormência invernal que a planta necessita para seu melhor desenvolvimento. O verão mais ameno também é assinalado de maneira positiva, favorável à concentração dos alfa-ácidos, desejáveis a um lúpulo de boa qualidade, apto a ser utilizado com sucesso na produção de cerveja.

O regime de chuvas bem distribuídas é outro aspecto ressaltado. O terreno sobre o qual as roças se desenvolvem possui uma leve inclinação, fato que auxilia na drenagem. Além disso, após o período de colheita, Guilherme atesta não ser necessário manter o ritmo de irrigação utilizado na época de crescimento (uma ou duas vezes por dia, proporcionado por um sistema de gotejamento alimentado por um açude), fornecendo água às plantas eventualmente, em média uma vez por mês. O vento é outro fator que não é apontado como preocupação. Sua propriedade e aquelas com as quais faz fronteira apresentam satisfatória distribuição de áreas florestadas, que proporcionam boa proteção contra esse agente.

Assim como Natanael, Guilherme não vê a geada como um grande motivo de preocupação, uma vez que a sua ocorrência está majoritariamente concentrada na época em que as plantas já se encontram podadas próximo ao solo e em estado de dormência, cobertas com pastagem de inverno (aveia, no caso). O granizo, contudo, é um fenômeno negativo com o qual ele já teve de lidar. Uma de suas safras foi bastante comprometida em razão de um episódio de precipitação nesse formato, quando as plantas já estavam na sua fase de crescimento. Foi necessário podá-las novamente a fim de estimular sua recuperação, mas isso não impediu que a safra rendesse apenas a metade do esperado. Em razão disso, Guilherme cogita a possibilidade de instalar tela de sombreamento sobre suas roças, uma vez que isso funcionaria como uma barreira física contra o granizo, protegendo o lúpulo de seu efeito destrutivo.

Caso seja realizada, a instalação dessa barreira soma-se a custos que, de acordo com o produtor, atualmente já chegam a 75 mil reais, sendo 70 mil para a roça na qual é utilizado o sistema tradicional e 5 mil para aquela horizontalizada. Apesar dessa diferença, Guilherme aponta as vantagens de plantar verticalmente, citando a facilidade de condução das plantas e da colheita, além do melhor amadurecimento dos cones. Atualmente, o trabalho com o lúpulo também é realizado por sua mãe e eventualmente por seu pai. Foi necessária ainda a

contratação de mais um funcionário na época em que a roça no sistema de espaldeira estava sendo instalada.

A maior parte da produção é utilizada nas suas próprias cervejas, essenciais para prover seu sustento, mas uma parte é vendida a cervejeiros caseiros da região. Uma cervejaria catarinense de maior porte também já adquiriu parte de sua produção, fabricando uma cerveja com dez quilos de lúpulo em flor na sua forma ainda fresca. Essa apresentação, porém, dificilmente é utilizada por cervejarias maiores, pelos motivos já discutidos no subitem anterior. A fim de superar essa barreira, Guilherme tem planos para, junto a um amigo residente em Caxias do Sul, montar um sistema de peletização, somando-se à já existente secadora de lúpulo, à embaladora à vácuo que possui em casa, e a uma planejada máquina que separa os cones do restante da planta. A ideia é recuperar o investimento previsto (cerca de 100 mil reais) não apenas através de sua própria produção, mas absorvendo a necessidade que outros plantadores de pequeno porte têm de processar a sua.

Quanto a uma possível expansão da área plantada, Guilherme prefere aguardar o resultado dos testes laboratoriais aferindo a qualidade de cada cultivar, para aí sim decidir quais delas podem ser alvo de um incremento. Ele admite que, considerando que as plantas ainda não atingiram a maturidade, a quantidade de alfa-ácidos deve estar próxima à metade do nível encontrado nos lúpulos importados. Esse nível só seria alcançado com cinco ou seis anos de produção. A seu favor, Guilherme aponta o frescor da produção local, que não se perde com o tempo de transporte e estocagem, ressaltando o valor dos óleos essenciais. Além disso, o lúpulo importado pode ser proveniente de safras mais antigas.

Guilherme reforça ainda sua postura colaborativa, compartilhando informações e abrindo sua propriedade para aqueles que se interessam pelo tema e precisam de ajuda. A consolidação dessa cultura depende, segundo ele, dessa rede de informações compartilhadas, além de muito trabalho antes de conseguir ter boas safras e recuperar o dinheiro investido. “É assim que o lúpulo vai crescendo no Brasil”, conclui.

4.4. SÃO JOSÉ DOS AUSENTES – RAFAEL DELUCHI ARCARI

Devido à descoberta tardia, não foi possível realizar um trabalho de campo na propriedade de Rafael, em São José dos Ausentes. Considerando, porém, sua localização no interior da área de estudo, conversar com o produtor foi essencial para obter mais um parecer de alguém que precisa realizar um manejo tendo em mente as características climáticas da região. De acordo com ele, o local onde sua roça de lúpulo está plantada localiza-se a aproximadamente 28°48' S, a uma altitude de 1,2 mil metros, a poucos quilômetros da encosta do Planalto Meridional, fronteira ao estado de Santa Catarina. Além disso, Rafael, que tem 43 anos, traz uma história bastante diferente em relação àquela de Natanael e Guilherme, uma vez que sua ligação com o campo é bem mais estreita, conforme será explicado a seguir.

A família de Rafael já era dona de terras no município há décadas e sua intenção sempre foi residir no local e extrair de lá seu sustento. Até o fim de sua vida, a dona da propriedade de 400 hectares era sua avó, que a arrendava para outros produtores rurais. A fim de colocar em prática o plano de trabalhar a terra a seu favor, ele estudou em uma escola federal agrícola e graduou-se em Engenharia Agrícola. Após a morte da avó, quando a propriedade passou para as mãos de sua mãe, Rafael começou a considerar diferentes hipóteses para efetivar seu projeto. Uva, maçã, brócolis e morango chegaram a ser cogitados, mas diversas dificuldades ofereceram entraves para que esses cultivos fossem levados adiante, especialmente de natureza climática, logística e financeira, uma vez que algumas dessas culturas exigiriam um investimento inicial de muito vulto.

Foi então que o lúpulo surgiu como uma possibilidade. Apesar da pequena quantidade de informações então disponíveis, a rusticidade da planta foi um fator de interesse, assim como sua boa rentabilidade, além da menor quantidade de dificuldades em relação aos outros cultivos previamente considerados, especialmente financeiras. O primeiro passo mais efetivo foi dado em 2016, quando as primeiras 85 mudas, das cultivares *Cascade* e *Hallertau Mittelfrüh* foram adquiridas e assentadas sobre uma área que atualmente ocupa 0,8 hectare e está localizada no topo de uma coxilha.

De acordo com Rafael, as maiores dificuldades ao estabelecimento de sua roça (Figura 19) desde o princípio não foram climáticas. Um obstáculo considerável foi o esforço para conseguir mão de obra apta a auxiliar na adequação da área que receberia as mudas e levantar a estrutura que orienta seu crescimento, que, no caso, é do tipo latada, como aquela que é majoritariamente utilizada por Natanael. Em razão disso, a grande maioria do trabalho foi realizada individualmente. Outra dificuldade foi encontrar informações na época em que seu interesse surgiu, fato reforçado pelo apoio praticamente inexistente por parte dos órgãos estatais de pesquisa agropecuária. Uma eventualidade peculiar (e infeliz) com a qual ele teve de lidar foi o pisoteio e o consumo das plantas realizado pelo gado bovino de um arrendatário quando o cercamento de sua lavoura ainda não estava completo. Das 85 mudas iniciais, restaram apenas 24 após o ocorrido.

Figura 19 – Lavoura de lúpulo na propriedade de Rafael Deluchi Arcari



Fonte: Rafael Deluchi Arcari (dezembro de 2018, São José dos Ausentes – RS)

Outro problema foi a necessidade de realizar a correção do solo, uma vez que o pH local era excessivamente ácido. O trabalho de Rafael, inclusive, até o momento vem sendo mais focado na nutrição do solo e no bom desenvolvimento das plantas, especialmente de suas raízes. Atualmente, sua roça abriga cerca de 580 mudas de 12 cultivares diferentes, entre as quais se destaca o bom desenvolvimento das variedades *Cascade* e *Hallertau Mittelfrüh*. A primeira safra será colhida apenas no verão de 2020. A projeção é colher cerca de 800 quilos de lúpulo fresco, que renderiam, segundo ele, 200 quilos de cones secos. A intenção inicial é vender o produto na forma de cones inteiros, mas a aquisição de equipamento peletizador está nos planos. Por ora, uma cervejaria de Pelotas (RS) já manifestou interesse em adquirir a produção que venha a ser colhida.

Em relação à questão climática, Rafael destaca como aspecto bastante positivo o fato de os verões na região serem mais amenos, ressaltando em especial as quedas de temperatura que ocorrem durante a noite. Conforme sua experiência como engenheiro agrícola, esse é um fator que agrega qualidade a algumas das culturas que se desenvolvem na região, como soja, milho e frutíferas. O regime de precipitação também é apontado como uma potencialidade, dada sua boa distribuição, fato que faz com que não seja necessário irrigar a lavoura durante o inverno. Ele afirma ainda que um possível período mais seco não é necessariamente prejudicial, uma vez que o stress hídrico pode fazer bem às plantas, já que estimula o desenvolvimento do sistema de raízes. É importante mencionar que a primeira conversa tida com Rafael ocorreu em 1º de junho, logo após o término de um mês de maio especialmente chuvoso na região, que, segundo ele registrou em seu pluviômetro, recebeu 400 milímetros ao longo do período. Isso causou uma perda de cerca de 10% de suas plantas por afogamento. Apesar disso, ele reforça a ciência de se tratar de um evento episódico, que não representa a distribuição de chuvas habitual para a região.

A geada é um elemento com o qual Rafael já está habituado. Conforme mencionado nos subitens anteriores, esse fenômeno é prejudicial ao lúpulo somente se ocorrer fora da época tida como normal. Ele cita, contudo, uma experiência que teve em 2018, quando houve formação de geada no início de dezembro, já no fim da primavera, época em que as plantas não estão mais em dormência. Para evitar que o frio inesperado promovesse danos em suas mudas, Rafael passou as primeiras

horas do dia regando cada uma delas manualmente, de maneira que não se formasse gelo na superfície, evitando perdas em razão desse episódio atípico. Esse evento, inclusive, motivou uma mudança de planos quanto à instalação de um futuro sistema de irrigação em sua lavoura, cuja fonte será a mesma que alimenta a residência existente na propriedade. O método de gotejamento, como aquele utilizado pelos outros produtores abordados nessa pesquisa, pode dar lugar a um sistema executado por microaspersão. A ideia por trás da futura implantação desse modelo é justamente obter uma vantagem quanto à possível formação de geada tardia, acionando a irrigação quando a queda de temperatura oferecer risco de que esse fenômeno se manifeste, molhando a superfície das plantas e impedindo seu congelamento. Outro manejo que Rafael está executando para proteger suas plantas é a utilização de acículas de pinheiro (*Pinus elliottii*) como cobertura, uma vez que ainda não foi plantado algum tipo de pastagem na área. Além de protegê-las de variações indesejáveis, como episódios de calor acima do esperado durante o inverno, essa cobertura desestimula o crescimento de ervas daninhas que poderiam concorrer com o lúpulo.

No momento, uma possível incidência de granizo não representa causa de inquietação para Rafael. Sua despreocupação é motivada por alguns fatores, entre eles o testemunho dos vizinhos de sua propriedade, que relatam não lembrar qual foi a última vez em que esse fenômeno foi registrado na localidade. Outra razão é sua experiência como engenheiro agrícola, realizando perícias relacionadas a perdas com granizo no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, que aponta uma incidência maior desse tipo de precipitação em regiões de vale e suas proximidades. Ele aponta ainda que, caso esse fenômeno atinja uma plantação de lúpulo no decorrer da primavera, apontada como estação na qual a queda de granizo é mais comum, é possível estimular o crescimento da planta com uma nova poda e adubação à base de micronutrientes. O maior perigo, segundo Rafael, acontece se esse tipo de precipitação ocorrer já no período de floração, no verão, quando seria tarde demais para tentar reverter seus efeitos. Apesar disso, instalar algum tipo de proteção não está nos planos. Entre os motivos, ele cita o custo elevado, a falta de estudos a respeito do comportamento do lúpulo no Brasil, além do potencial que uma tela de proteção teria de prejudicar a quantidade de insolação recebida. Ele pondera, porém, que caso sua lavoura seja vítima das consequências do granizo por

dois anos consecutivos, a possibilidade de instalar uma tela protetora deve ser colocada em prática.

Um problema com o qual Natanael e Guilherme não revelaram grande preocupação, mas é foco de maior atenção por parte de Rafael, é o vento. A vegetação mais aberta em grande parte da propriedade, campestre, além da topografia mais plana da região, não oferecem muito abrigo contra esse elemento. O produtor aponta a incidência majoritária de duas direções de vento em sua terra. O primeiro, mais forte e predominante, é o vento oeste. A fim de tentar superar esse obstáculo e fazê-lo trabalhar ao seu favor, a intenção é conduzir as plantas, a partir da próxima primavera, no sentido desse vento, de forma que sejam menos prejudicadas por sua incidência e se desenvolvam lateralmente. Esse, inclusive, é um dos fatores que lhe fizeram optar pela condução do tipo latada. O segundo é o vento leste, úmido, vindo do Oceano Atlântico, que traz preocupação quanto à incidência de fungos, que podem causar doenças como oídio (*Sphaerotheca fuliginea*) e míldio (*Plasmopara sp.*), trazendo a necessidade de tratamentos com fungicidas. Como forma de enfrentar essa dificuldade, Rafael já está plantando árvores nativas a fim de criar um quebra-vento natural. A pretensão, contudo, também é instalar quebra-ventos artificiais para melhor proteger sua roça. Não foi considerada a possibilidade de instalar a lavoura nas proximidades das áreas florestadas existentes na propriedade em razão da sombra excessiva que elas poderiam oferecer, prejudicando as plantas quanto à necessidade de insolação.

Apesar de a primeira safra ocorrer apenas em 2020, os planos de expansão já começaram a ser definidos. Avaliar laboratorialmente a qualidade de cada uma das cultivares já é algo previsto ao fim desse primeiro ciclo. Para o seguinte, uma das ideias é estabelecer uma nova lavoura no modelo de espaldeira, verticalizado, de forma a promover uma comparação entre os resultados obtidos nesses dois sistemas. Já está programado, inclusive, o plantio de mais 400 mudas sob esse tipo de condução, sendo 150 do tipo *Cascade* e 250 divididas entre as cultivares *Hallertau Mittelfrüh*, *Hallertau Magnum*, *Comet*, *Chinook* e *Mantiqueira*. O plano é ter, ao todo, entre três e cinco hectares plantados com lúpulo. Rafael também tem como um de seus objetivos ingressar no Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS, com o objetivo de justamente estudar o

desenvolvimento do lúpulo comparando os dois tipos diferentes de sistema (latado e espaldeira), tornando-se um produtor e um pesquisador dessa nova cultura.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta monografia propôs-se a investigar e apresentar as potencialidades climáticas que a região dos Campos de Cima da Serra tem para desenvolver com êxito o plantio do lúpulo, uma cultura agrícola que lhe é estranha. A apuração inicial a respeito das necessidades que a planta apresenta, de acordo com a bibliografia consultada, revelou importantes diferenças entre as condições tidas como ideais e aquelas verificadas na área de estudo. A mais relevante delas foi o estabelecimento de uma latitude tida como aceitável para esse cultivo, majoritariamente citada como entre os paralelos 35° e 55°, em ambos os hemisférios, uma vez que o lúpulo tem como uma de suas necessidades um fotoperíodo longo durante sua fase de crescimento, no decorrer da primavera e do verão. A região que é foco deste estudo não satisfaz essa condição, pois está situada entre as latitudes 27° e 29° S, fora da zona tida como preferencial pelos autores consultados. Estabeleceu-se, portanto, a primeira dificuldade, que poderia fazer com que a área selecionada para ser abordada nesta pesquisa fosse modificada, provavelmente encaminhando-se à região sul do Estado, cuja latitude é mais elevada.

Uma análise mais atenciosa a respeito da conjuntura necessária para o sucesso do plantio do lúpulo, contudo, indicou que o caminho traçado não estava incorreto, visto que o clima nos Campos de Cima da Serra possui outros fatores que o colocam em posição de destaque em relação a outras regiões gaúchas. Aquele que mais a diferencia positivamente é o fato de apresentar as menores temperaturas médias do Rio Grande do Sul ao longo do ano. Isso condiciona um inverno menos suscetível aos efeitos de possíveis ondas de calor fora de época, colaborando para que o lúpulo possa exercer seu tempo de dormência ideal, quebrado apenas no início da primavera, quando sua parte aérea volta a se desenvolver. O fato de os verões apresentarem-se mais tépidos, com menor predisposição a registrar temperaturas muito elevadas, que comprometem o bom desenvolvimento das plantas e dos compostos químicos nelas desejáveis, também é um elemento que merece ênfase, aproximando-se daqueles experimentados nas áreas em que o lúpulo é tradicionalmente cultivado.

Considerando a elevada necessidade hídrica que o lúpulo tem no decorrer de sua fase de crescimento, o regime pluviométrico equilibrado ao longo do ano é outro aspecto favorável à sua prosperidade que é observado na área de estudo. Isso condiciona uma necessidade reduzida de irrigação do período após a colheita até o momento em que a dormência é quebrada, além de amenizar a necessidade de irrigação no decorrer da época de crescimento conforme a precipitação se distribui ao longo do tempo. Mesmo um período em que as chuvas apresentem-se acima da média pode ser contornado caso o solo sobre o qual as lavouras se desenvolvem estejam manejados de forma a promover uma drenagem adequada.

Manejo. Essa foi uma palavra de suma importância no decorrer da realização desta monografia. Por meio do trabalho de campo e dos diálogos promovidos com pessoas que estão começando a fazer do lúpulo uma realidade no Rio Grande do Sul, ficou cada vez mais claro que essa cultura tem muitos motivos para ser bem sucedida. Há fatores que, a princípio, constituem-se mais como dificuldades do que potencialidades, mas o êxito do lúpulo também depende da realização de um manejo adequado às condições climáticas regionais. Parafraseando o produtor Natanael Moschen Lahnel, “continua sendo agricultura” em sua forma tradicional, que exige proximidade e prática intensiva. Se as condições não se mostram as mais ideais, trabalha-se para que elas não impactem negativamente os resultados. Tomemos como exemplo a postura em relação à possibilidade de que períodos de temperatura mais elevada ocorram no decorrer do ciclo de dormência do lúpulo, estimulando sua ruptura e um processo indesejado de brotação. Para prevenir esse tipo de ocorrência, a realização de cobertura do solo, seja com a palha de outras culturas, seja com as acículas de pinheiro, como exemplificado pelo produtor Rafael Deluchi Arcari, mostra-se como uma alternativa a fim de superar essa dificuldade.

Outro exemplo disso está relacionado ao fenômeno da formação de geada. Sua ocorrência no decorrer do período de dormência do lúpulo não oferece preocupação, visto que o desenvolvimento das partes aéreas da planta não está em curso nesse momento. Uma geada tardia, entretanto, pode ser prejudicial ao progresso da lavoura, obrigando à realização de uma nova etapa de podas, além de exigir um reforço na adubação a fim de que o lúpulo volte a crescer de forma a recuperar o tempo perdido. Cabe frisar que possíveis geadas tardias não constituem um fenômeno exclusivo da área de estudo, não representando necessariamente um

fator negativo em relação a outras regiões nas quais o lúpulo se desenvolve, mas uma dificuldade que precisa ser superada assim como várias outras quando estamos falando de agricultura.

De forma semelhante à geada, o granizo é outro fenômeno que os produtores podem ter que enfrentar. De acordo com as argumentações apresentadas no quarto capítulo, a superação desse elemento é encarada de maneiras diferentes, levando a medidas distintas. O produtor Guilherme de Bastiani, cuja lavoura já sofreu as consequências do poder destrutivo desse tipo de precipitação, levantou a hipótese de instalar uma tela sobre suas roças a fim de que estejam protegidas de novos eventos de queda de granizo. A colocação de uma barreira física como essa, contudo, traz mais custos ao agricultor, assim como a possibilidade de prejudicar as plantas quanto ao período necessário de insolação, por isso ainda não é cogitada por Natanael e Rafael. Já o vento é um fator cuja incidência está ligada não apenas ao sistema geral de circulação atmosférica, mas às particularidades de cada propriedade que desenvolve ou pode vir a desenvolver o cultivo do lúpulo. Dessa maneira, cada produtor percebe e enfrenta sua complexidade conforme as condições do meio que os rodeia, destacando a vantagem que é contar com a proximidade de áreas florestadas, que atuam como quebra-ventos naturais, protegendo as lavouras de seus efeitos negativos.

Ao término das investigações a que esta pesquisa se propõe, surge a necessidade de responder à principal pergunta que a orienta: é possível plantar lúpulo na área de estudo, levando em consideração suas características climáticas, de maneira a lograr êxito? Por mais que essa cultura ainda precise se desenvolver mais a fim de que os resultados quantitativos e qualitativos possam ser aferidos e comparados com aqueles registrados nas principais regiões onde se planta lúpulo, há indicativos positivos de que a área de estudo é, sim, apta a abrigar esse cultivo. A região dos Campos de Cima da Serra merece especial destaque em razão de suas temperaturas médias ao longo do ano serem mais amenas, aproximando-se ao máximo possível daquelas verificadas nas tradicionais áreas de plantio em comparação com outras regiões do Estado. Levando em conta o fato de o Rio Grande do Sul ser o estado mais meridional do Brasil, situação que condiciona um fotoperíodo mais amplo nos meses em que o lúpulo está em seu ciclo de crescimento, e somando a isso as potencialidades climáticas apresentadas nesta

monografia, com destaque para as temperaturas médias mais baixas do Estado e a distribuição equânime da precipitação, não constitui exagero afirmar que a área de estudo não apenas pode ser a região mais apta a abrigar a cultura do lúpulo no Estado, mas uma das mais adequadas em todo o Brasil.

Não é objetivo desta pesquisa estabelecer uma espécie de zoneamento agroclimático para o lúpulo no Rio Grande do Sul. Junto ao conhecimento de climatologia que adquiri ao longo do curso, recorri a aportes oferecidos pela agronomia, assim como à experiência daqueles que já estão colocando o cultivo do lúpulo em prática, para tentar entender melhor o que torna possível o estabelecimento dessa cultura, comparando suas necessidades com as características da área de estudo.

Como em qualquer outra atividade, não há sucesso sem trabalho, sem conhecimento daquilo que se quer colocar em prática. “Em se plantando, tudo dá” é apenas uma força de expressão, pois o resultado depende do esforço e da inteligência daqueles que plantam mais do que da aptidão da localidade sobre a qual se planta. Minha esperança, portanto, é a de que este trabalho possa ser uma pequena parte do conhecimento que cada vez mais vem sendo construído no Brasil e no Rio Grande do Sul em relação à cultura do lúpulo, ajudando no seu fortalecimento e fazendo com que cada vez mais pessoas visualizem as possibilidades que essa planta representa.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, O.A. et al (Org.). **Atlas Eólico: Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria de Energia, Minas e Comunicações, 2002. 70 p.

ATTOKARAN, Mathew. **Natural Food Flavors and Colorants**. 2. ed. Chicago: Wiley-Blackwell, 2017.

BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J.I.. **As plantas e o clima: Princípios e aplicações**. Guaíba: Agrolivros, 2017. 352 p.

BERTÊ, A.M. et al. **Perfil Socioeconômico Corede Campos de Cima da Serra**. Porto Alegre: Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional, 2015a. 42 p.

_____. **Perfil Socioeconômico Corede Campos Hortênsias**. Porto Alegre: Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional, 2015b. 43 p.

BEVERLEY, A.J.. **The effect of timing of stripping on hop production under south african conditions**. 2015. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomy, University Of Stellenbosch, Stellenbosch, 2015.

BRAGA, R.B.. **Precipitação de Chuva nos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul, de 1961 a 1981**. 2004. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

BURGESS, A.H.. **Hops: Botany, cultivation and utilization**. Londres: World Crops Books, 1964. 300 p.

CARDOSO, L.S. et al. Disponibilidades climáticas para macieira na região de Vacaria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 11, p.1960-1967, 25 set. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782012005000097>.

D'AVILA, R. et al. Adjuntos utilizados para produção de cerveja: características e aplicações. **Estudos Tecnológicos em Engenharia**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.60-68, 31 dez. 2012. UNISINOS - Universidade do Vale do Rio Dos Sinos. <http://dx.doi.org/10.4013//ete.2012.82.03>.

DODDS, K.. **Hops: A guide for new growers**. Tumut: Nsw Department Of Primary Industries, 2017. 44 p.

ENGELHARD, B.; LUTZ, A.; SEIGNER, E.. **Hopfen für alle Biere der Welt**. 2011. Disponível em: <https://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/p_41404.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2018.

FAGHERAZZI, M.M. et al. A cultura do lúpulo: botânica e variedades. **Revista Agronomia Brasileira**, [s.l.], v. 1, n. 1, p.1-3, 2017. Revista Agronomia Brasileira. <http://dx.doi.org/10.29372/rab201712>.

GRIMM, A.M. Clima da Região Sul do Brasil. In: CAVALCANTI, Iracema Fonseca de Albuquerque et al (Org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. Cap. 17. p. 259-275.

HIERONYMUS, S.. **For the Love of hops: The Practical Guide to Aroma, Bitterness and the Culture of Hops**. Boulder: Brewers Publications, 2012. 322 p.

KNEEN, R.. **Small scale and organic hops production**. 2003. Disponível em: <<http://cesonoma.ucanr.edu/files/238645.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

KROTTENTHALER, M.. Hops. In: EßLINGER, Hans Michael (Ed.). **Handbook of Brewing: Processes, Technology, Markets**. Weinheim: Wiley-vch Verlag, 2009. p. 85-104.

MALUF, J.R.T. et al. **Zoneamento Agroclimático da Macieira no Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fepagro, 2011. 78 p. (Boletim Fepagro 19).

MARCOS, J.A. et al. **Guia del cultivo del lúpulo**. 2011. Disponível em: <<http://www.lutega.com/pdf/guiacultivo.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.

MATZENAUER, R. et al. Horas de frio no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 11, n. 1-2, p.71-76, 2005. Disponível em: <http://www.fepagro.rs.gov.br/upload/1398796957_art09.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2019.

MONTEIRO, J.E. (Org.). **Agrometeorologia dos Cultivos: O fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia, 2009. 530 p.

MORENO, J.A.. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul, 1961. 30 p.

NEVE, R. A.. **Hops**. Bury St. Edmunds: Springer-science+business Media, 1991. 266 p.

NIMER, E.. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 422 p.

OLIVER, G.. **A mesa do mestre cervejeiro: Descobrimos os prazeres da cervejas e das comidas verdadeiras**. São Paulo: Senac São Paulo, 2012. 546 p. Tradução de Anthony Cleaver.

PEREIRA, T.P.; FONTANA, D.C.; BERGAMASCHI, H.. O Clima da Região dos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul: condições térmicas e hídricas. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 15, n. 2, p.145-157, 2009. Disponível em: <<http://www.revistapag.fepagro.rs.gov.br/files/PAG15n2.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

RODRIGUES, M.A.; MORAIS, J.S.; CASTRO, J.P.. O lúpulo: da cultura ao extrato: Técnica cultural tradicional. In: RODRIGUES, M.A.; MORAIS, J.S.; CASTRO, J.P. (Ed.). **Jornadas de lúpulo e cerveja**: Novas oportunidades de negócio: livro de atas. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2015. p. 1-10. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/11625/3/LivroDeActas.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2019.

STRAHLER, A.. **Introducing Physical Geography**. 6. ed. Boston: Wiley, 2013. 641 p.

THOMÉ, V.M. et al. **Zoneamento Agroecológico e Socioeconômico de Santa Catarina**. 1999. Disponível em: <<http://ciram.epagri.sc.gov.br/images/documentos/ZonAgroecoMapas.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2019