REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

O CULTIVO DE LÚPULO (*Humulus lupulus* L.) EM VACARIA (RS): DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA UMA NOVA CADEIA PRODUTIVA

HOP CULTIVATION (*Humulus lupulus* L.) IN VACARIA (RS): CHALLENGES AND PROSPECTS FOR A NEW PRODUCTION CHAIN

CULTIVO DE LÚPULO (*Humulus lupulus* L.) EN VACARIA (RS): DESAFÍOS Y PERSPECTIVAS PARA UNA NUEVA CADENA PRODUCTIVA

Dulcinéia Maciel Hoffman
Graduanda em Agronomia. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Universitária em Vacaria, Vacaria, RS, Brasil.
ORCID: 0009-0000-9771-9473.
E-mail: dulcineia-hoffman@uergs.edu.br

Eléia Righi
Doutora em Geografia. Professora Adjunta da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade Universitária em Vacaria, Vacaria, RS, Brasil.
Pós-Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
ORCID: 0000-0002-2766-8719.
E-mail: eleia-righi@uergs.edu.br

Gilberto Putti
Doutor. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), *Campus* Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, RS, Brasil.
ORCID: https://orcid.org/0009-0005-6321-3470.
E-mail: gilberto.putti@bento.ifrs.edu.br

Fabiana Lazzerini da Fonseca
Doutora em Ciências Biológicas-Entomologia pela UFPR; Professora adjunta na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Unidade Universitária em Vacaria;
E-mail: fabiana-barros@uergs.edu.br

Guilherme Kunde Braunstein
Doutorado em Educação em Ciências – UFRGS; Professor adjunto na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Unidade Universitária em Vacaria;
E-mail: guilherme-braunstein@uergs.edu.br

Carla Azambuja Centeno Bocchese
Doutorado em Fitotecnia – UFRGS; Professora adjunta na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - Unidade Universitária em Vacaria;
E-mail: carla-bocchese@uergs.edu.br

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

Resumo

O presente estudo avaliou a adaptação de quatro cultivares de lúpulo (*Humulus lupulus* L.) (Northern Brewer, Chinook, Triple Pearl e Saaz) em uma área experimental da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), localizada em Vacaria (RS), durante a safra 2025/2026. Foram realizadas avaliações do desenvolvimento vegetativo, produção de mudas, sanidade das plantas, produção de cones e pós-colheita. Todas as cultivares apresentaram bom desenvolvimento vegetativo e não foram observadas doenças ou pragas de importância econômica. A produção total foi de 5.353 cones, correspondendo a 1.856,43 g de massa úmida e 1.035,79 g de massa seca, destacando-se a cultivar Northern Brewer pelo maior rendimento. Também foram produzidas 35 novas mudas por propagação vegetativa e elaborados 21 litros de cerveja artesanal utilizando o lúpulo produzido na área experimental. Os resultados demonstram o potencial do cultivo de lúpulo na região dos Campos de Cima da Serra e reforçam a necessidade de continuidade das pesquisas para consolidar essa nova cadeia produtiva.

Palavras-chave: *Humulus lupulus*; adaptação agronômica; cerveja artesanal; propagação vegetativa; Campos de Cima da Serra.

Abstract

This study evaluated the adaptation of four hop cultivars (*Humulus lupulus* L.), Northern Brewer, Chinook, Triple Pearl, and Saaz, at an experimental site of the State University of Rio Grande do Sul (UERGS) in Vacaria (RS) during the 2025/2026 growing season. Assessments covered vegetative development, seedling production, plant health, cone yield, and post-harvest characteristics. All cultivars exhibited good vegetative development, and no economically significant pests or diseases were observed. Total production amounted to 5,353 cones, corresponding to 1,856.43 g of fresh mass and 1,035.79 g of dry mass, with the Northern Brewer cultivar standing out for its higher yield. Additionally, 35 new seedlings were produced via vegetative propagation, and 21 liters of craft beer were brewed using the hops grown at the experimental site. The results demonstrate the potential for hop cultivation in the Campos de Cima da Serra region and underscore the need for continued research to consolidate this new production chain.

Keywords: *Humulus lupulus*; agronomic adaptation; craft beer; vegetative propagation; Campos de Cima da Serra.

Resumen

Este estudio evaluó la adaptación de cuatro cultivares de lúpulo (*Humulus lupulus* L.), Northern Brewer, Chinook, Triple Pearl y Saaz, en un sitio experimental de la Universidad Estatal de Rio Grande do Sul (UERGS) en Vacaria (RS) durante la campaña agrícola 2025/2026. Las evaluaciones abarcaron el desarrollo vegetativo, la producción de plántulas, el estado fitosanitario, el rendimiento de conos y las características postcosecha. Todos los cultivares mostraron un buen desarrollo vegetativo y no se observaron plagas ni enfermedades de importancia económica. La producción total ascendió a 5.353 conos, lo que equivale a 1.856,43 g de masa fresca y 1.035,79 g de masa seca; el cultivar Northern Brewer destacó por su mayor rendimiento. Asimismo, se obtuvieron 35 nuevas plántulas mediante propagación vegetativa y se elaboraron 21 litros de cerveza artesanal utilizando el lúpulo cultivado en el sitio experimental. Los resultados demuestran el potencial del cultivo de lúpulo en la región de Campos de Cima da Serra y subrayan la necesidad de continuar investigando para consolidar esta nueva cadena productiva.

Palabras clave: *Humulus lupulus*; adaptación agronómica; cerveza artesanal; propagación

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

1. INTRODUÇÃO

O lúpulo (*Humulus lupulus* L.) é uma planta perene, dióica e trepadeira pertencente à família Cannabaceae, cultivada principalmente pelas inflorescências femininas, onde se concentram as glândulas de lupulina responsáveis pela produção de α-ácidos, β-ácidos e óleos essenciais que conferem amargor, aroma e estabilidade microbiológica à cerveja (Almaguer *et al*., 2014).

Aproximadamente 98% da produção mundial de lúpulo é destinada à indústria cervejeira, embora a espécie também apresente crescente interesse devido ao potencial farmacológico, antioxidante e nutracêutico de seus metabólitos secundários (Bocquet *et al*., 2018).

Além de sua relevância para a produção de cervejas especiais, o cultivo do lúpulo depende de condições ambientais específicas, especialmente fotoperíodo, temperatura, disponibilidade hídrica e fertilidade do solo, fatores que influenciam diretamente a produtividade e a qualidade dos cones (Almaguer *et al*., 2014; Korpelainen; Pietilainen, 2021).

Apesar de historicamente cultivado em regiões de clima temperado, a cultura vem despertando crescente interesse no Brasil em virtude da expansão do mercado de cervejas artesanais e da busca pela produção nacional da matéria-prima, reduzindo a dependência das importações (Durello *et al*., 2019).

Nos últimos anos, diversos estudos têm demonstrado a viabilidade do cultivo do lúpulo em diferentes condições edafoclimáticas brasileiras. Fortuna *et al*. (2023) verificaram desempenho agronômico promissor de diferentes cultivares conduzidas em sistemas orgânico e convencional no estado de São Paulo, mostrando o potencial produtivo da cultura mesmo fora das regiões tradicionalmente produtoras.

Complementando esses resultados, Neves *et al.* (2024) observaram que o cultivo orgânico em condições subtropicais promove alterações fisiológicas e produtivas relevantes, reforçando a capacidade de adaptação da espécie ao ambiente brasileiro. Righi *et al.* (2024) na avaliação do cultivo de *Humulus lupulus*

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

nos Campos de Cima da Serra (RS) mostraram que as cultivares Northern Brewer e Mapuche apresentaram melhor adaptação às condições locais, indicando o potencial da cultura para a diversificação da agricultura regional, desde que sejam adotadas estratégias de manejo compatíveis com as limitações climáticas da região.

O avanço do melhoramento genético também tem contribuído para a consolidação da cultura. Santos *et al.* (2025a) identificaram elevada variabilidade entre genótipos quanto às características agronômicas e ao interesse cervejeiro, indicando materiais com maior potencial para cultivo comercial no Planalto Catarinense. Em outro estudo, Santos *et al*. (2025b) demonstraram, por meio da análise de capacidades geral e específica de combinação, que existem genitores promissores para programas de melhoramento, favorecendo o desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições brasileiras.

Além da produtividade, a qualidade química do lúpulo constitui fator determinante para sua utilização industrial. Souza *et al*. (2024) analisaram os óleos voláteis das cultivares Cascade e Chinook produzidas em clima tropical, verificando perfis aromáticos compatíveis com aplicações cervejeiras. Da mesma forma, Veríssimo *et al.* (2022) demonstraram que as condições de armazenamento influenciam significativamente a degradação dos compostos químicos do lúpulo, afetando diretamente sua qualidade tecnológica.

Outras pesquisas evidenciam a versatilidade da espécie além da produção cervejeira. Toninato *et al*. (2024) observaram que extratos aquosos de resíduos de lúpulo apresentaram potencial no controle de nematoides-das-galhas e no aumento da atividade biológica do solo, indicando novas possibilidades de aproveitamento agrícola. Paralelamente, Souza *et al.* (2022) demonstraram a importância dos reguladores de crescimento na propagação *in vitro*, contribuindo para a produção de mudas de maior qualidade e para programas de multiplicação vegetal.

Portanto, este artigo teve como objetivo avaliar a adaptação agronômica de diferentes cultivares de lúpulo (*Humulus lupulus* L.) em uma área experimental localizada na região dos Campos de Cima da Serra, no município de Vacaria, Rio Grande do Sul, durante a safra 2025/2026.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo foi organizada em etapas, contemplando desde a implantação da área experimental até as avaliações de produção e pós-colheita do lúpulo.

2.1 Área experimental e cultivo do lúpulo

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Unidade em Vacaria, localizada na região dos Campos de Cima da Serra, Rio Grande do Sul.

A implantação do experimento ocorreu na safra 2024/2025, com o plantio inicial de 36 mudas de lúpulo (*Humulus lupulus* L.), distribuídas entre quatro cultivares: Northern Brewer, Chinook, Triple Pearl e Saaz. A área experimental possuía dimensões de 30 m de comprimento por 10 m de largura (300 m²), sendo previamente preparada por meio de calagem e correção da fertilidade do solo, conforme os resultados da análise química e as recomendações técnicas para a cultura.

Para a condução das plantas foi implantado um sistema de tutoramento vertical composto por nove postes de sustentação (com 3 metros de altura), permitindo o crescimento dos ramos em altura.

Durante a primeira safra ocorreram elevadas perdas de plantas, principalmente em função das condições climáticas adversas registradas na região, tornando necessária a produção de novas mudas por propagação vegetativa e o replantio da área experimental para a condução da safra 2025/2026, objeto deste estudo.

2.2 Produção de mudas

As mudas utilizadas para o replantio foram obtidas por propagação vegetativa a partir de plantas matrizes estabelecidas na própria área experimental. Foram

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

coletadas estacas herbáceas das cultivares Northern Brewer, Chinook, Triple Pearl e Saaz, as quais foram acondicionadas em recipientes plásticos contendo substrato orgânico comercial.

As mudas permaneceram em ambiente protegido (estufa agrícola) da Unidade Universitária da UERGS, sob irrigação manual diária, até apresentarem desenvolvimento radicular suficiente para o transplantio definitivo ao campo (Righi *et al*., 2025).

2.3 Avaliações vegetativas

As avaliações vegetativas foram realizadas periodicamente durante o ciclo de desenvolvimento das plantas na safra 2025/2026, conforme explica Righi *et al*. (2025). Foram determinadas as seguintes variáveis:

- Altura das plantas (m): determinada mensalmente com fita métrica, considerando a distância entre a base da planta e a inserção da última folha completamente expandida;
- Índice de cones (cones cm^{-1}): obtido pela relação entre o número de cones presentes em um ramo lateral e o comprimento desse ramo;
- Sanidade das plantas: inspeções visuais periódicas para identificação de danos provocados por insetos, doenças ou outros fatores bióticos e abióticos.

Além das avaliações vegetativas, foi realizado o acompanhamento fenológico das quatro cultivares, registrando-se as principais fases de desenvolvimento até a colheita.

2.4 Avaliações de produção e pós-colheita

A colheita foi realizada quando os cones apresentaram maturação fisiológica adequada, sendo posteriormente submetidos à secagem em ambiente controlado. Foram avaliadas as seguintes variáveis: número total de cones por cultivar; massa fresca total dos cones (g); massa seca total dos cones (g); produtividade estimada (kg ha^{-1}); rendimento após a secagem (%). pós a secagem, os cones foram

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

acondicionados em embalagens apropriadas para armazenamento e posterior utilização na produção de cervejas artesanais (Righi *et al*., 2025).

3. RESULTADOS

Foram acompanhadas quatro cultivares de lúpulo (*Humulus lupulus* L.): Chinook, Triple Pearl (T. Pearl), Saaz e Northern Brewer. A cronologia do experimento foi organizada em quatro fases que representam as principais etapas do cultivo e manejo do lúpulo ao longo do período avaliado (Figura 1).

A Fase 1 – Implantação (julho a setembro de 2025) compreendeu as atividades relacionadas ao estabelecimento da cultura, incluindo o preparo da área, o início da brotação, o desenvolvimento inicial das plantas, a reposição de mudas, a irrigação e as primeiras adubações. Essas práticas tiveram como objetivo garantir o adequado estabelecimento das cultivares e favorecer o desenvolvimento inicial das plantas em campo.

A Fase 2 – Desenvolvimento (outubro de 2025 a janeiro de 2026) correspondeu ao período de crescimento vegetativo, caracterizado pelo monitoramento do desenvolvimento das plantas, avaliações periódicas da altura e do vigor, além da realização de novas adubações. Nesta etapa também ocorreu a divulgação parcial dos resultados da pesquisa durante o XI SIEPEX – Uergs Porto Alegre.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22



Figura 1: Síntese da cronologia do experimento.
Fonte: Dados dos autores organizado em Chat GPT (2026).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

A Fase 3 – Produção (fevereiro a março de 2026) marcou o período reprodutivo da cultura, com o início da floração, a formação dos cones e a colheita. Durante essa fase intensificaram-se os manejos de irrigação devido às condições de altas temperaturas e estiagem. A produção foi observada apenas nas plantas mais antigas, demonstrando que o estabelecimento completo da cultura requer um período maior de desenvolvimento antes do início da produção comercial.

Por fim, a Fase 4 – Pós-colheita (abril a julho de 2026) contemplou as atividades voltadas à continuidade do experimento, incluindo a propagação de novas mudas, a manutenção da área experimental, a utilização dos cones na produção experimental de cerveja e o preparo da área para um novo ciclo de cultivo.

Os resultados obtidos corroboram estudos recentes que demonstram que diferentes cultivares de lúpulo apresentam respostas distintas às condições edafoclimáticas, especialmente quanto ao crescimento vegetativo, produtividade e composição química (Contin *et al*., 2023). Em ambientes tropicais e subtropicais, a adaptação das cultivares depende de características fisiológicas específicas, mostrando a necessidade de avaliações regionais para identificar materiais com maior potencial produtivo (Contin *et al*., 2023).

A cultivar Chinook tem se destacado pelo elevado vigor vegetativo, alta produtividade de cones e boa adaptação a diferentes condições ambientais. Em estudo conduzido em clima tropical brasileiro, Contin *et al*. (2023) observaram que a cultivar apresentou maior sobrevivência, maior taxa fotossintética e maior produção de massa seca de cones em comparação com Triple Pearl e Saaz, indicando elevada capacidade de aclimatação em ambientes mais quentes.

Entre as cultivares aromáticas, a Saaz destaca-se por seu elevado valor para a indústria cervejeira devido ao perfil sensorial delicado e ao tradicional uso na produção de cervejas do estilo lager (Olšovská *et al.*, 2024). Conforme revisado por Olšovská *et al.* (2024), essa cultivar apresenta identidade genética bem estabelecida, características químicas particulares e reconhecida importância histórica, fatores que justificam seu amplo emprego em programas de cultivo e melhoramento, além de servir como referência para comparações com outras cultivares de aroma fino.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

A cultivar Northern Brewer é considerada uma variedade tradicional de amargor, amplamente utilizada no desenvolvimento de novas cultivares e historicamente importante para a indústria cervejeira. Apesar da redução de sua área cultivada nas últimas décadas, em função da adoção de cultivares com maior teor de α-ácidos, permanece como uma referência genética e agronômica em programas de melhoramento (Almaguer *et al*., 2014).

Para melhor compreensão, o quadro 1 apresenta uma comparação das quatro cultivares de lúpulo avaliadas no experimento.

Quadro 1: Comparação entre as cultivares de lúpulo.

Característica	Northern Brewer	Chinook	Triple Pearl	Saaz
Origem	Alemanha/Inglaterra	Estados Unidos	Alemanha	República Tcheca
Tipo	Amargor e aroma	Duplo propósito	Aroma	Aroma nobre
Vigor vegetativo	Alto	Muito alto	Médio	Médio
Produtividade	Alta	Alta	Média	Média a baixa
α-ácidos (%)	7–10	11–15	9–12	3–5
Aroma predominante	Herbal, mentolado, amadeirado	Pinho, resina, cítrico	Floral, especiarias, frutado	Floral, herbal delicado
Adaptação climática	Muito boa	Muito boa	Intermediária	Melhor em clima temperado
Uso cervejeiro	Lager, Ale, Porter	IPA, APA, Stout	Lager, Pilsen, Kölsch	Pilsen, Lager tcheca

Fonte: Organizado a partir de Contin *et al.* (2023), Olšovská *et al.* (2024) e Almaguer *et al*. (2014).

3.1 Crescimento das cultivares

O experimento encontra-se em seu segundo ano de condução. Inicialmente, foram rebrotadas somente nove plantas remanescentes do primeiro ciclo de cultivo, distribuídas entre as cultivares Northern Brewer (5 plantas), Triple Pearl (2 plantas), Saaz (1 planta) e Chinook (1 planta). Posteriormente, durante o ciclo agrícola

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

2025/2026, foram implantadas as restantes das mudas para complementar a área experimental, distribuídas em três blocos, contemplando as quatro cultivares de *Humulus lupulus* L. (Chinook, Triple Pearl, Northern Brewer e Saaz). Dessa forma, a área experimental passou a contar com 33 plantas, possibilitando o acompanhamento simultâneo de indivíduos em diferentes estádios de desenvolvimento (Quadro 2 e Figura 2).

Quadro 2: Quantidade de cultivares na área experimental.

	Cultivar	**Quantidade de mudas**
Bloco 1	*Northern Brewer*	6
	Saaz	1
Total do Bloco 1		**7**
Bloco 2	*Triple Pearl*	10
	Northern Brewer	4
Total do Bloco 2		**14**
Bloco 3	*Chinook*	8
	Triple Pearl	4
Total do Bloco 3		**12**
Total Geral		**33 mudas**

Fonte: Autores (2026).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

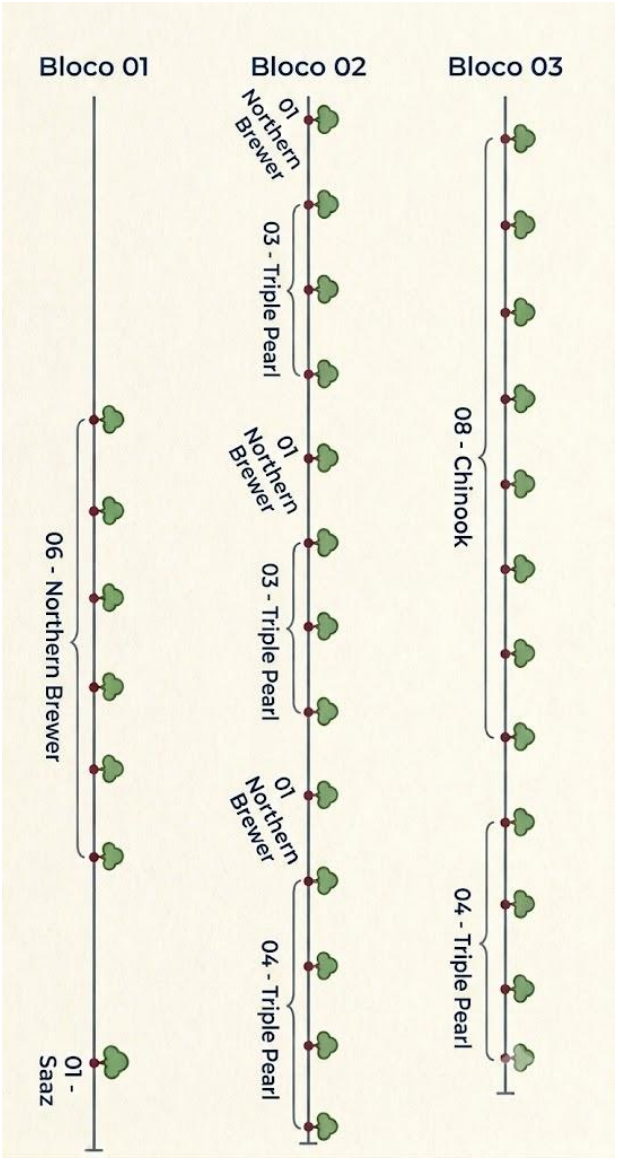


Figura 2: Esquema gráfico do manejo de cultivares de lúpulo divididos nos Bloco 01, 02 e 03.
Fonte: Dados dos autores organizado em Chat GPT (2026).

O acompanhamento do crescimento vegetativo mostrou diferenças entre as mudas implantadas no ciclo 2025/2026 e as plantas remanescentes do primeiro ano de cultivo. Aproximadamente um mês após o plantio, as novas mudas apresentavam crescimento entre 15 e 25 cm, indicando adequado estabelecimento inicial na área experimental. Na avaliação realizada em dezembro de 2025, essas mudas atingiram alturas entre 30 e 45 cm, demonstrando continuidade do desenvolvimento vegetativo e adaptação às condições de cultivo (Figura 3).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

Em contrapartida, as plantas remanescentes do primeiro ciclo apresentaram desempenho superior, alcançando alturas superiores a 1 m em janeiro de 2026, com incremento médio de aproximadamente 15 cm por mês. As plantas de maior desenvolvimento atingiram aproximadamente 5 m de altura.

O maior desenvolvimento dessas plantas está relacionado ao maior período de estabelecimento no campo, que favoreceu o desenvolvimento do sistema radicular, o acúmulo de reservas e o incremento da biomassa vegetativa. Esse comportamento também explica por que apenas as plantas mais antigas atingiram a fase reprodutiva e produziram cones durante o período avaliado.

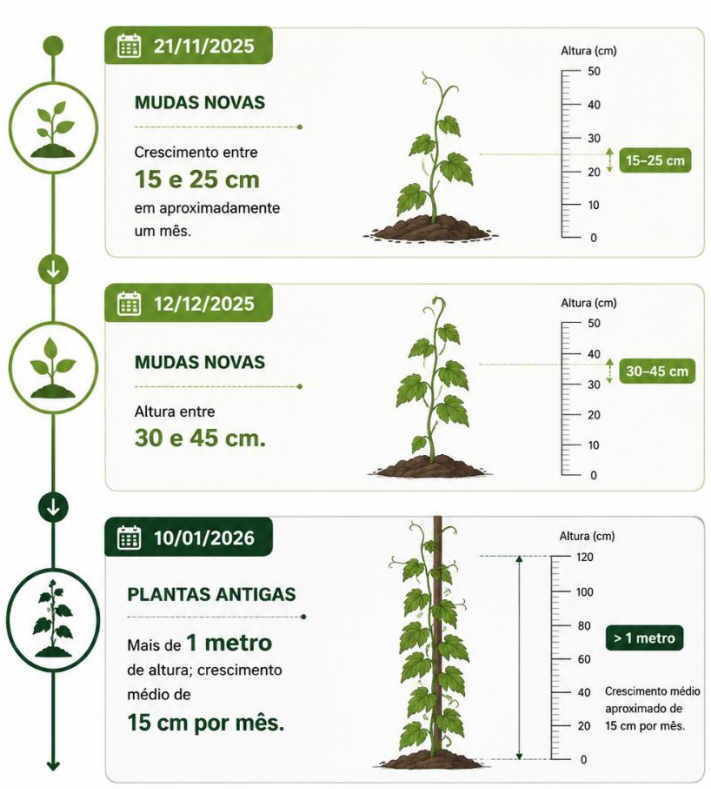


Figura 3: Síntese do crescimento.
Fonte: Dados dos autores organizado em Chat GPT (2026).

Durante todo o ciclo da cultura foram realizadas as práticas de manejo recomendadas para o lúpulo, incluindo condução das plantas, irrigação, controle de plantas espontâneas e monitoramento fitossanitário. Ao longo das avaliações, não foram observados sintomas de doenças nem a ocorrência de pragas de importância

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

econômica, mostrando boas condições fitossanitárias da área experimental durante a safra 2025/2026. A ausência desses problemas pode estar relacionada ao fato de o cultivo ter sido recentemente implantado na área experimental, reduzindo a pressão inicial de inóculo de patógenos e de populações de insetos-praga.

Embora não tenham sido registrados problemas fitossanitários durante o período de avaliação, o monitoramento contínuo é fundamental para a cultura do lúpulo. Nesse contexto, o guia *Field Guide for Integrated Pest Management in Hops*, elaborado por Gent *et al*. (2010), descreve as principais pragas associadas ao cultivo, destacando ácaros (*Tetranychus urticae*), pulgões (*Phorodon humuli*), besouro-da-raiz (*Prionus californicus*), lagartas, besouros de solo e lesmas, organismos que podem ocasionar reduções significativas no crescimento vegetativo e na produtividade quando não manejados adequadamente.

3.2 Irrigação e fertirrigação

Durante o ciclo de cultivo 2025/2026 foram utilizadas duas estratégias de fertirrigação para suprir as demandas nutricionais das plantas de lúpulo (Quadro 3). Assim, a adoção de duas formulações de fertirrigação permitiu adequar o fornecimento de nutrientes às diferentes fases de desenvolvimento das plantas. Inicialmente, o fertilizante líquido VIGORE® foi empregado para estimular o estabelecimento das mudas e o crescimento vegetativo.

Posteriormente, foi utilizada uma solução nutritiva contendo fontes de nitrogênio, fósforo, cálcio e micronutrientes, visando intensificar o desenvolvimento vegetativo e fornecer suporte nutricional para a fase reprodutiva. Essa estratégia de manejo contribuiu para o vigor das plantas e para o desenvolvimento observado ao longo do ciclo experimental.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

Quadro 3: Estratégias de fertirrigação.

Formulação	Composição	Objetivo
Formulação I	Fertilizante líquido comercial VIGORE® (Beifort), aplicado na concentração de 1 mL L^{-1} de água.	Favorecer o estabelecimento das mudas e estimular o crescimento vegetativo durante a fase inicial do cultivo.
Formulação II	Solução preparada com 400 g de Calcinit®, 35 g de Brexil®, 30 g de Fertylene® e 300 g de Krista MAP®, diluídos em 15 L de água.	Complementar o fornecimento de macro e micronutrientes, promovendo maior vigor vegetativo, desenvolvimento radicular e preparo das plantas para a floração e formação dos cones.

Fonte: Autores (2026).

Durante o desenvolvimento das plantas, realizou-se também a adubação nitrogenada com ureia, complementada por irrigações nos períodos de elevadas temperaturas e ausência de precipitações, visando reduzir o estresse hídrico e favorecer o crescimento vegetativo. Essa estratégia está de acordo com a literatura, que destaca a elevada sensibilidade do lúpulo ao déficit hídrico, especialmente durante a fase de alongamento dos ramos, recomendando a irrigação programada para minimizar perdas de crescimento e produtividade (Gloser *et al*., 2024).

3.3 Produção de mudas

Ao final do ciclo produtivo foi realizada a propagação vegetativa das plantas de lúpulo, resultando na obtenção de 35 novas mudas. A cultivar Chinook apresentou a maior quantidade de mudas propagadas (15 unidades), seguida por Triple Pearl (10), Northern Brewer (5) e Saaz (5). A produção dessas mudas demonstra o potencial de multiplicação vegetativa das cultivares estabelecidas na área experimental, contribuindo para a ampliação do banco de germoplasma e para a continuidade das pesquisas conduzidas na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (Figura 4).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22



Figura 4: Quadro da produção de mudas.
Fonte: Dados dos autores organizado em Chat GPT (2026).

As mudas produzidas por propagação vegetativa apresentam bom desenvolvimento vegetativo, com emissão de novas brotações, folhas completamente expandidas e crescimento vigoroso dos ramos (Figura 5). De modo geral, observa-se elevada taxa de sobrevivência das mudas, mostrando o sucesso do processo de enraizamento e do manejo realizado em ambiente protegido.



Figura 5: Mudas no dia 29/07/2026.
Fonte: Autores (2026).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

3.4 Colheita e pós-colheita

A colheita de lúpulo da safra 2025/2026 totalizou 5.353 cones, com peso úmido de 1.856,43 g e peso seco de 1.035,79 g, após o processo de secagem. A cultivar Northern Brewer apresentou o melhor desempenho produtivo, respondendo por aproximadamente 64% da produção total, com 3.420 cones, 1.186,07 g de massa úmida e 661,76 g de massa seca. As cultivares Chinook, Triple Pearl e Saaz produziram, respectivamente, 967, 578 e 388 cones, contribuindo para o total de 1.035,79 g de lúpulo seco, posteriormente acondicionado em 12 embalagens para armazenamento (Quadro 4).

Quadro 4: Produção de lúpulo na safra 2025/2026.

Cultivar	Número de cones	Peso úmido (g)	Peso seco (g)
Northern Brewer	3.420	1.186,07	661,76
Chinook	967	335,35	187,11
Triple Pearl	578	200,45	111,84
Saaz	388	134,56	75,08
Total	**5.353**	**1.856,43**	**1.035,79**

Fonte: Autores (2026).

Embora todas as plantas tenham sobrevivido e apresentado crescimento vegetativo satisfatório durante a safra 2025/2026, nem todas atingiram a fase reprodutiva e produziram cones. Das plantas estabelecidas na área experimental, oito apresentaram produção, sendo quatro da cultivar Northern Brewer, duas da cultivar Chinook, uma da cultivar Triple Pearl e uma da cultivar Saaz. Esse comportamento é esperado em áreas de implantação recente, uma vez que o estabelecimento e a entrada em produção podem ocorrer de forma gradual entre plantas e cultivares.

Os resultados obtidos na UERGS seguem uma tendência coerente com a literatura científica (Contin *et al* (2023); Olšovská *et al* (2024); Almaguer *et al*. (2014). As cultivares Northern Brewer e Chinook destacaram-se pelo maior número de cones e maior produção de matéria seca, indicando maior adaptação às condições ambientais do experimento. Em contraste, Triple Pearl e Saaz apresentaram menor rendimento, comportamento já descrito em estudos de aclimatação conduzidos em

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

ambientes distintos daqueles de origem dessas cultivares, especialmente para Saaz, reconhecida por seu elevado valor sensorial, mas menor potencial produtivo.

3.5 Produção de cerveja artesanal

Foi produzida uma cerveja artesanal do estilo Irish Red Ale (BJCP 15A), utilizando 37 g de lúpulo da cultivar Northern Brewer cultivado na área experimental da UERGS (Brewers Association, 2026). Ao todo, foram elaborados 21 litros de cerveja, com teor alcoólico estimado de 4,9% (v/v), caracterizada por coloração avermelhada, amargor moderado (17 IBU) e perfil sensorial equilibrado, típico do estilo (Quadro 5).

Quadro 5: Imagens da produção de cerveja artesanal.



Fonte: Autores (2026).

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

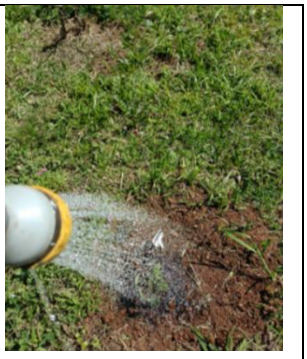
Após a inoculação da levedura, a cerveja permaneceu em fermentação primária por 10 dias em baldes fermentadores. Em seguida, foi realizado o envase em garrafas, permanecendo por mais 10 dias para a fermentação secundária e carbonatação natural. Ao final desse período, as garrafas foram abertas para a avaliação sensorial preliminar da cerveja produzida.

3.6 Relatório fotográfico

As principais atividades desenvolvidas ao longo da safra 2025/2026 estão ilustradas no Quadro 6, contemplando o manejo das plantas, irrigação, desenvolvimento vegetativo, produção de cones, colheita, pesagem, secagem e armazenamento do lúpulo.

Quadro 6: Relatório fotográfico.







CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22



Fonte: Autores (2026).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo de lúpulo na região dos Campos de Cima da Serra demonstrou potencial de adaptação às condições edafoclimáticas de Vacaria (RS), evidenciado pela sobrevivência e pelo desenvolvimento vegetativo de todas as cultivares avaliadas. Embora apenas parte das plantas tenha atingido a fase reprodutiva na safra 2025/2026, a produção de cones confirmou a viabilidade inicial da cultura na área experimental.

Entre as cultivares avaliadas, Northern Brewer apresentou o melhor desempenho produtivo, seguida por Chinook, enquanto Triple Pearl e Saaz apresentaram menor produção de cones. Além da produção agrícola, o experimento permitiu a obtenção de novas mudas por propagação vegetativa e a elaboração de cerveja artesanal utilizando o lúpulo produzido na área experimental, demonstrando o potencial de agregação de valor à cadeia produtiva regional.

Os resultados obtidos reforçam a importância da continuidade das pesquisas para acompanhar o comportamento produtivo das plantas nos próximos ciclos, ampliar o número de cultivares avaliadas e aperfeiçoar as práticas de manejo, contribuindo para o desenvolvimento do cultivo de lúpulo no Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

ALMAGUER, C. *et al*. Humulus lupulus – a story that begs to be told. A review. **Journal of the Institute of Brewing**, v. 120, n. 4, p. 289–314, 2014. DOI: https://doi.org/10.1002/jib.160.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

BOCQUET, L. *et al*. *Humulus lupulus* L., a very popular beer ingredient and medicinal plant: overview of its phytochemistry, its bioactivity, and its biotechnology. **Phytochemistry Reviews**, v. 17, n. 5, p. 1047–1090, 2018. DOI: https://doi.org/10.1007/s11101-018-9584-y.

BREWERS ASSOCIATION. **Brewers Association Beer Style Guidelines**. Boulder, 2026. Disponível em: https://www.brewersassociation.org/edu/brewers-association-beer-style-guidelines/. Acesso em: 29 jul. 2026.

CONTIN, D. R. et al. Exploring the tropical acclimation of European and American hop cultivars (*Humulus lupulus* L.): Focus on physiology, productivity, and chemical composition. **European Journal of Agronomy**, v. 151, art. 126990, 2023. https://doi.org/10.1016/j.eja.2023.126990

DURELLO, R. S.; SILVA, L. M.; BOGUSZ JUNIOR, S. Química do lúpulo. **Química Nova**, São Paulo, v. 42, n. 8, p. 900–919, 2019. DOI: https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170412.

FORTUNA, G. C. *et al*. Agronomic performance of *Humulus lupulus* L. varieties cultivated in organic and conventional systems in São Paulo center-west, Brazil. **Ciência Rural**, v. 53, n. 8, e20210704, 2023. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210704.

GENT, D. H. *et al* (eds.). **Field Guide for Integrated Pest Management in Hops**. 2. ed. Corvallis: Oregon State University; University of Idaho; U.S. Department of Agriculture – Agricultural Research Service; Washington State University, 2010. Disponível em: https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/37109/hophandbook2010.pdf. Acesso em: 18 maio 2026.

GLOSER, V. *et al.* High sensitivity of hop plants (Humulus lupulus L.) to limited soil water availability: the role of stomata regulation and xylem vulnerability to embolism. **Irrigation Science**, Berlin, v. 42, p. 665–678, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s00271-024-00929-3.

KORPELAINEN, H.; PIETILAINEN, M. Hop (*Humulus lupulus* L.): traditional and present use, and future potential. **Economic Botany**, New York, v. 75, p. 302–322, 2021. DOI: https://doi.org/10.1007/s12231-021-09528-1.

NEVES, C. S.; AIRES, E. S.; RIBERA, L. M.; CAMPOS, O. P.; FORTUNA, G. C.; GOMES, J. A. O.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D.; BONFIM, F. P. G. Does organic hop cultivation in subtropical conditions promote physiological and productive changes? **Ciência Rural**, v. 54, n. 9, e20230323, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230323.

CC BY

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/07/2026 - **Accepted:** 06/08/2026
Vol: 13.17
DOI: 10.66104/t4pcgz28
Pages: 1-22

OLŠOVSKÁ, J. *et al.* SAAZ—Fine Aroma Hop Pedigree: A Review of Current Knowledge. **Beverages,** v. 10, n. 3, art. 90, 2024. https://doi.org/10.3390/beverages10030090.

RIGHI, E. *et al*. Humulus Lupulus l. In Campos de Cima da Serra / RS / Brazil. **Revista De Gestão Social E Ambiental**, 18(12), e010165. 2024. https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n12-007

RIGHI, E. *et al*. Management and Conduct of Hop Varieties for Craft Beer Production in Campos de Cima da Serra/RS. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 19, n. 10, e013610, 2025. DOI: https://doi.org/10.24857/rgsa.v19n10-043.

SANTOS, M. *et al*. General and specific combining abilities and partial diallel analysis of hop genotypes for traits of agronomic interest in the highlands of Santa Catarina. **Ciência Rural**, v. 55, n. 2, e20230362, 2025 a. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230362.

SANTOS, M. *et al*. Performance and variability for agronomic characteristics and brewing interest of hop genotypes in the Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, v. 55, n. 2, e20230584, 2025 b. DOI: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230584.

SOUZA, B. C. *et al*. Análise de óleos voláteis de lúpulo (*Humulus lupulus* L.) Cascade e Chinook cultivados sob clima tropical no Estado de São Paulo. **Química Nova**, v. 47, n. 3, e20230109, 2024. DOI: https://doi.org/10.21577/0100-4042.20230109.

SOUZA, R. *et al.* Growth regulators and their reflection on different hop genotypes cultivated under *in vitro* conditions. **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, e242596, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/1519-6984.242596.

TONINATO, B. O. *et al*. Aqueous extract of spent hops suppresses root-knot nematode and enhances soil biological activity. **Horticultura Brasileira**, v. 42, e282871, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/S0102-0536-2024-e282871.

VERÍSSIMO, L. S. *et al*. Chemometric studies of hops degradation at different storage forms using UV-Vis, NIRS and UPLC analyses. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 25, e2021093, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/1981-6723.09321.

CC BY