

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL – CAMPUS BENTO  
GONÇALVES**

Bruna Trevizan Paese

**ATIVIDADES REALIZADAS NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLO E  
TECIDO VEGETAL NA EMBRAPA UVA E VINHO – BENTO  
GONÇALVES/RS**

Bento Gonçalves, RS  
2023

Bruna Trevizan Paese

**ATIVIDADES REALIZADAS NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLO E  
TECIDO VEGETAL NA EMBRAPA UVA E VINHO – BENTO  
GONÇALVES/RS**

Relatório de Estágio Curricular  
Obrigatório apresentado ao  
Curso de Graduação em  
Agronomia do Instituto Federal  
de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Sul  
– Campus Bento Gonçalves,  
como requisito parcial para  
obtenção do título de  
**Engenheira Agrônoma.**

Orientador: Prof. Dr. Raul Matos de Araújo

Supervisor: Dr. George Wellington Bastos de Melo

Bento Gonçalves, RS  
2023

**Bruna Trevizan Paese**

**ATIVIDADES REALIZADAS NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLO E  
TECIDO VEGETAL NA EMBRAPA UVA E VINHO – BENTO  
GONÇALVES/RS**

Relatório de Estágio Curricular  
Obrigatório apresentado ao  
Curso de Graduação em  
Agronomia do Instituto Federal  
de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Rio Grande do Sul  
– Campus Bento Gonçalves,  
como requisito parcial para  
obtenção do título de  
**Engenheira Agrônoma.**

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

---

**Prof. Dr. Raul Matos de Araújo**  
(IFRS – Campus Bento Gonçalves, Orientador)

---

**Prof. Dr. Diovane Freire Moterle**  
(IFRS – Campus Bento Gonçalves)

---

**Prof. Me. Luis Carlos Diel Rupp**  
(IFRS – Campus Bento Gonçalves)

---

**Prof. Dr. Rodrigo Vieira Luciano**  
(IFRS – Campus Bento Gonçalves)

Bento Gonçalves, RS.  
2022

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida.

A minha família, em especial meus pais Adriane Trevizan Paese e José Carlos Paese por confiarem em mim e sempre me apoiarem e minha irmã Júlia Trevizan Paese por sempre me motivar a seguir estudando e me qualificar.

A Embrapa Uva e Vinho que me oportunizou vivenciar um período muito importante da minha vida profissional e pessoal.

Ao pesquisador da Embrapa Dr. George Wellington Bastos de Melo pela oportunidade ímpar de estar fazendo parte da equipe LAST, pelo conhecimento transmitido e desafios impostos.

Ao analista do laboratório de Análise de Solos e Tecidos Volmir Scanagatta pelo período de convivência, ensinamentos passados e os melhores cafés.

As estagiárias Júlia S. B. Scheibe e Natália M. Palermo pelo companheirismo e troca de experiências.

A instituição de ensino IFRS – Campus Bento Gonçalves que fez parte de toda esta trajetória.

Ao professor Dr. Raul Matos de Araújo por aceitar me guiar nesta etapa.

Ao professor Dr. Diovane Freire Moterle por me oportunizar minha primeira bolsa de pesquisa no IFRS.

## RESUMO

### ATIVIDADES REALIZADAS NO LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SOLO E TECIDO VEGETAL NA EMBRAPA UVA E VINHO – BENTO GONÇALVES/RS

O propósito deste relatório é apresentar as atividades efetuadas durante o estágio curricular supervisionado obrigatório conduzido no Laboratório de Análise de Solos e Tecido Vegetal da Embrapa Uva e Vinho, situado em Bento Gonçalves/RS. O período de estágio transcorreu de 01 de janeiro de 2022 a 31 de agosto de 2023, totalizando 1607 horas. Durante o estágio foram realizadas diversas atividades referentes as pesquisas desenvolvidas pelo setor de solos, incluindo atividades à campo e análises laboratoriais. As principais atividades desenvolvidas foram a coleta e preparo de amostras de solo e tecidos para determinação do teor de nutrientes, pesquisas bibliográficas e elaboração de resumos de trabalhos para publicações em eventos.

**Palavras-chave:** Estágio supervisionado, Embrapa Uva e Vinho, Ciência do solo.

## LISTAGEM DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Instalação do experimento .....	10
<b>Figura 2.</b> Acompanhamento do desenvolvimento do experimento em casa de vegetação, nas dependências da Embrapa Uva e Vinho. Na foto, a esquerda Volmir Scanagatta (analista), no centro Bruna Trevizan Paese (bolsista), a direita Wesley Erlan (estagiário). .....	13
<b>Figura 3.</b> A) Porta-enxertos submetidos a diferentes doses de Cu sem utilização de plantas de cobertura; B) Porta-enxertos submetidos a diferentes doses de Cu com utilização de diferentes plantas de cobertura.....	14
<b>Figura 4.</b> Limpeza das raízes dos porta-enxertos.....	14
<b>Figura 5.</b> Produção da massa seca da parte aérea (g/planta) (a), massa seca de raízes (g/planta) (b), clorofila A (c) e clorofila B (d) da aveia submetida aos tratamentos de diferentes doses de biocarvão e cobre. ....	17
<b>Figura 6.</b> Instalado do experimento na casa de vegetação.....	18
<b>Figura 7.</b> A) Aveias dez dias após semeadura; B) Aveias após o raleio de planta .....	19
<b>Figura 8.</b> Vinhedo Cabernet Sauvignon Embrapa Uva e Vinho .....	22
<b>Figura 9.</b> Semeadura plantas de cobertura .....	23
<b>Figura 10.</b> Aplicação do composto orgânico .....	23
<b>Figura 11.</b> Coleta de solo estratificado utilizando tubo de PVC .....	24
<b>Figura 12.</b> Pesagem dos restos de poda .....	24
<b>Figura 13.</b> Contagem de gemas férteis.....	25
<b>Figura 14.</b> Colheita e pesagem da safra 2022. ....	25
<b>Figura 15.</b> Equipe LAST no ano de 2022, da esquerda para a direita temos Natália Moreira Palermo, Julia Stephanie Bianchini Scheibe, Volmir Scanagatta e Bruna Trevizan Paese.....	26
<b>Figura 16.</b> Apresentação do trabalho de conclusão de curso realizado na Embrapa Uva e Vinho e apresentado no IFRS – Campus Bento Gonçalves...	26

## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO .....	8
2.1 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa .....	8
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	9
3.1 EXPERIMENTOS EM CASA DE VEGETAÇÃO .....	9
3.1.1 Influência das plantas de cobertura na eficiência nutricional de clones de videira cultivadas em condições de solos com alto nível de cobre .....	9
3.1.2 Influência do biocarvão na eficiência nutricional de aveia preta cultivada..	15
3.1.3 Eficiência nutricional e avaliação do vigor de cultivares de aveia preta em solo contaminado com cobre .....	18
3.2 EXPERIMENTOS A CAMPO .....	21
3.2.1 Adubação de manutenção da videira Cabernet Sauvignon utilizando plantas de cobertura e composto orgânico como fonte de nutrientes.....	21
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	27
5 REFERÊNCIAS .....	28

## 1 INTRODUÇÃO

A área plantada com videiras no Brasil, em 2020, foi de 74.826 hectares, somente a Região Sul representou 73,12% destes. O estado do Rio Grande do Sul (RS) é o principal estado produtor, acumulando 62,51% da área vitícola, detendo 60,24% da produção nacional (IBGE, 2020). O destino da produção de uvas no estado do RS é principalmente para produção de vinhos e sucos, na safra de 2019 foram produzidos 182.245.158 litros de vinho, entre uvas americanas e viníferas, e 50.944.343 litros de sucos. (SISDEVIN, 2020).

Dentro do estado do RS podemos destacar uma região onde a uva e o vinho são de suma importância socioeconômica, é a Serra Gaúcha, que têm como característica solos naturalmente férteis, ácidos e com teor de matéria orgânica variando de médio a alto (MELO; ZALAMENA, 2016). Seu relevo é constituído por declividades de média a alta, nesse ponto, o uso de plantas de cobertura de solo (PCs) torna-se indispensável para eludir o processo erosivo.

Ainda, seu clima úmido e os altos índices pluviométricos propiciam o aparecimento de doenças fúngicas na videira, principalmente o míldio (*Plasmopara viticola*). Para realizar o controle preventivo, os viticultores realizam sucessivas aplicações de fungicidas, em sua maioria com Cobre (Cu) presente em sua composição. O Cu é um micronutriente essencial ao crescimento e desenvolvimento da planta (AMBROSINI, 2016). Entretanto, quando em excesso, pode acarretar alterações na morfologia e anatomia das raízes, resultando na diminuição da absorção de nutrientes, podendo causar deficiência nutricional nas plantas (ROSA, 2016).

Na videira, o Cu interfere principalmente no desenvolvimento de vinhedos jovens, já que estas quando expostas aos altos teores do metal apresentam menor produção de raízes, em consequência diminui a velocidade de crescimento. Em vinhedos antigos, já em produção, as plantas vão desenvolvendo capacidade de adaptação ao longo do tempo, desta forma, sintomas de toxidez raramente são observados (MELO, 2015).

Nesse contexto, o Laboratório de Análise de Solos e Tecido (LAST), localizado na Embrapa Uva e Vinho e coordenado pelo pesquisador Dr. George Wellington Bastos de Melo, desenvolve pesquisas em benefício do manejo e

conservação do solo e nutrição de plantas. O objetivo das pesquisas realizadas no setor é a solução de problemas enfrentados pelos viticultores em suas propriedades, visando otimizar a utilização dos recursos naturais e propiciar melhorias no ambiente de cultivo.

## **2 DESENVOLVIMENTO DO ESTÁGIO**

### **2.1 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa**

A denominada Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, é uma fundação pública criada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em 1973, e compreende 43 centros de pesquisa, quatro destes em território gaúchos: Bagé, Passo Fundo, Pelotas e Bento Gonçalves.

A fundação surgiu em resposta à escassez de conhecimento técnico na agricultura, que estava se intensificando na década de 70, em conjunto a abertura do mercado externo e ao acelerado crescimento da população e da renda per capita, para fins de desenvolvimento da base tecnológica de um modelo de agricultura e pecuária genuinamente tropical. A iniciativa tem o desafio constante de garantir ao Brasil segurança alimentar e posição de destaque no mercado internacional de alimentos, fibras e energia.

A eficiência e sustentabilidade da agropecuária brasileira se refletem nos resultados atingidos, incluindo a recuperação de áreas degradadas para integração nos sistemas produtivos e o aumento substancial na produção de carne bovina, suína e de frango. Essas conquistas posicionaram o Brasil como um importante produtor e exportador global de produtos agropecuários, marcando uma transição significativa de sua antiga posição como importador de alimentos básicos.

A Embrapa Uva e Vinho, uma Unidade Descentralizada da Embrapa e também vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), foi estabelecida em 26 de agosto de 1975, com sua sede localizada no município de Bento Gonçalves (RS), ocupando uma área de 100 hectares. Além da sede central de pesquisa, a Unidade administra duas Estações Experimentais: a Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, situada em Vacaria (RS), que iniciou suas operações em 1981 e a Estação de

Viticultura Tropical, localizada em Jales (SP), criada em 1993 para atender às necessidades do setor vitivinícola na região de São Paulo.

No presente, a unidade está focada em pesquisas relacionadas a uvas de mesa, uvas para processamento, vinho, maçã (*Malus domestica* Borkh) e outras frutas de clima temperado, como pêssegos e peras (*Pyrus communis* L.). O corpo técnico da unidade é composto por 166 colaboradores, incluindo 41 pesquisadores, 29 analistas, 35 técnicos e 61 assistentes.

O Laboratório de Análises de Solos e Tecidos de Plantas, localizado na Embrapa Uva e Vinho fornece suporte às linhas de pesquisa realizando análises completas de solos, tecidos de plantas, compostos e fertilizantes, sendo coordenado pelo pesquisador Dr. George Wellington Bastos de Melo e pelo analista Volmir Scanagatta. As linhas de pesquisa são voltadas para nutrição, adubação de frutíferas de clima temperado, estudos de contaminação do solo por cobre, manejo das plantas de cobertura, influências do manejo do solo sobre absorção de nutrientes e reutilização de resíduos da agroindústria.

### **3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS**

#### **3.1 EXPERIMENTOS EM CASA DE VEGETAÇÃO**

##### **3.1.1 Influência das plantas de cobertura na eficiência nutricional de clones de videira cultivadas em condições de solos com alto nível de cobre**

O principal estudo conduzido durante o período de estágio foi com base nesta pesquisa, a qual resultou na elaboração do meu trabalho de conclusão de curso.

As atividades realizadas no experimento foram a determinação do tema a ser pesquisado, sempre visando a solução de problemas enfrentados pelos viticultores; Realização do protocolo experimental, com pesquisa sobre o tema e planejamento das atividades a serem realizadas; Implantação e condução do experimento; e por fim, coleta das amostras e realizações das análises laboratoriais.

O experimento foi implantando em julho de 2022 e foi finalizado em fevereiro de 2023, em casa de vegetação, na Embrapa Uva e Vinho, no município de Bento Gonçalves – RS (Figura 1). O delineamento foi em blocos ao acaso com esquema fatorial 2x4, duas doses de cobre (Cu), 0 e 200 mg de Cu por Kg de solo, e quatro tratamentos: T1: somente Azevém, T2: consórcio de Azevém e Ervilhaca, T3: somente Ervilhaca e T4: sem cobertura vegetal, semeados em conjunto com porta-enxerto Paulsen 1103.

Figura 1. Instalação do experimento



Fonte: Acervo do autor

Foram utilizados vasos de plástico de 7 kg para acomodação do solo, classificado como Cambissolo Húmico, este que foi coletado na camada de 0 - 20 cm de área de mata nativa pertencente a Embrapa. Realizou-se a análise do solo (Tabela 1), para determinação da necessidade de correção de pH e nutrientes, conforme a recomendação regional da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS RS/SC, 2016).

Tabela 1. Amostra de solo da camada de 0 – 20 cm de mata nativa.

Amostra	pH	SMP	P K		MO	Al	Ca	Mg
			mg dm <sup>-3</sup>		g kg <sup>-1</sup>			
Casa vegetação	5,1	5,9	4,9	68	16	10,0	38,6	10,3

Amostra	H + Al	CTC	% Sat Base			% Sat CTC	
	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	mmol <sub>c</sub> l <sup>-3</sup>	Ca	Mg	K	Base	Al
Casa vegetação	48,9	100	76	20	3	51	10

O preparo do solo foi realizado separadamente para os tratamentos com e sem adição de cobre. Em metade do solo, ou seja, 16 vasos de 7 kg cada, com auxílio de uma betoneira para homogeneização, foi adicionado o equivalente a 200 miligramas de Cu por quilograma de solo, dissolvido em água, na forma de Sulfato de Cobre, resultando em 5,5 g de CuSO<sub>4</sub> por vaso. Além disso, foram realizadas as correções necessárias para o desenvolvimento da videira, sendo elas a calagem, adição de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), preparadas anteriormente em laboratório, utilizando ureia ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO), cloreto de potássio (KCl) e fosfato diamônico ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) dissolvidos em água, com a concentração de acordo com a análise do solo e a recomendação regional da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS RS/SC, 2016). Na outra metade do solo foram realizadas as mesmas correções, contudo não houve a adição do Cu.

Após alocar os vasos identificados em bancadas na casa de vegetação, foi realizado o plantio do porta-enxerto e a semeadura manual das sementes de acordo com os tratamentos, cobrindo delicadamente com o solo e com o auxílio de uma mangueira se realiza a rega, colocando a água nos pratos de cada vaso até eles permanecerem cheios, evitando regar diretamente no solo para não mobilizar as sementes com a força da água.

Durante a vigência do experimento, foram realizados desbastes nas plantas de cobertura de solo, para assim mantermos o mesmo número de PCs por vaso. Além disso, ao fim do desenvolvimento dos tratamentos, a parte aérea foi cortada e pesada (massa úmida), em seguida foi depositada nos vasos novamente, a fim de se decomporem, simulando as condições a campo.

Ao fim do experimento as partes aéreas da videira foram coletas e armazenadas em sacos de papel pardo identificados para realização da secagem em estufa à 60°C até a massa constante (48h). Para a coleta das raízes, foi retirado o máximo possível de solo, sendo realizada sua retirada do solo assim que o mesmo secou, facilitando o manejo. No laboratório as mesmas foram lavadas em água corrente, para retirada de resquícios de solo, e posteriormente com solução de HCl para limpeza de resíduos aderido às raízes e por fim lavadas com água destilada, em seguida foram levadas a estufa para secagem até a massa constante.

Foi realizada a avaliação de biomassa seca da parte aérea e raízes da videira. Com as amostras pesadas, realizou-se a moagem dos tecidos, para posterior análise de digestão sulfúrica (via úmida ácida) para posterior determinação Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Ferro (Fe), Manganês (Mn) e Cobre (Cu) no tecido vegetal da parte aérea e raízes, conforme Tedesco et al. (1995).

Os resultados de macro e micronutrientes na biomassa seca da parte aérea e raízes, foram aplicados nas fórmulas descritas abaixo para determinação da eficiência de absorção, translocação e utilização, respectivamente, conforme as fórmulas abaixo:

Eficiência de absorção:

$$EA = \frac{\text{mg do nutriente na planta}}{\text{g de massa seca da raiz}}$$

(SWIADER et al., 1994)

Eficiência de translocação:

$$ET = \frac{\text{mg de nutriente na parte aérea}}{\text{mg de nutriente na planta}}$$

(LI et al., 1991)

Eficiência de utilização:

$$EU = \frac{g \text{ de massa seca total}^2}{mg \text{ do nutriente na planta}}$$

(SIDDIQI; GLASS, 1981)

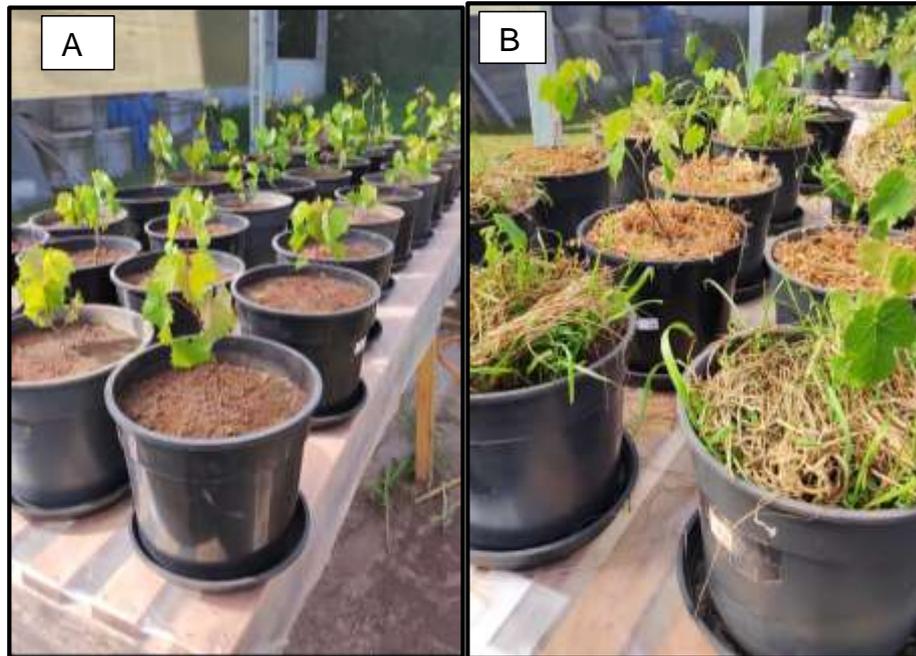
Como resultado, de forma genérica foi possível inferir que a presença das plantas de cobertura aumentou a eficiência nutricional dos porta-enxertos. A eficiência na absorção, translocação e utilização de macronutrientes e micronutrientes variou significativamente dependendo da planta de cobertura e da presença de Cu, enfatizando a importância de escolher a planta de cobertura adequada para diferentes condições de disponibilidade de Cu no solo.

Figura 2. Acompanhamento do desenvolvimento do experimento em casa de vegetação, nas dependências da Embrapa Uva e Vinho. Na foto, a esquerda Volmir Scanagatta (analista), no centro Bruna Trevizan Paese (bolsista), a direita Wesley Erlan (estagiário).



Fonte: George Wellington Bastos de Melo

Figura 3. A) Porta-enxertos submetidos a diferentes doses de Cu sem utilização de plantas de cobertura; B) Porta-enxertos submetidos a diferentes doses de Cu com utilização de diferentes plantas de cobertura.



Fonte: Acervo do Autor

Figura 4. Limpeza das raízes dos porta-enxertos.



Fonte: Acervo do Autor

### **3.1.2 Influência do biocarvão na eficiência nutricional de aveia preta cultivada**

Este estudo corresponde ao projeto de pesquisa conduzido pela bolsista Julia Stephanie Bianchini Scheibe, que é estudante de graduação no Curso de Agronomia no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, campus Bento Gonçalves. O objetivo deste projeto foi avaliar o efeito fitotóxico do Cu em plantas de aveia preta, utilizando diferentes doses de biocarvão. O experimento foi realizado na casa de vegetação da Embrapa Uva e Vinho, localizada no município de Bento Gonçalves (RS).

As atividades conduzidas neste experimento envolveram a assistência na condução do experimento, coleta de amostras, análises em laboratório, além da tabulação e análise estatística dos resultados obtidos.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com um esquema fatorial 2x5, ou seja, dois tratamentos com cobre (0 e 200 mg/kg de solo) e cinco doses diferentes de biocarvão proveniente dos restos de poda da videira (0; 15; 45; 135; 200 mg/kg de solo), cada um com quatro repetições. O experimento foi realizado ao longo de um período de sessenta e cinco dias.

O solo e os tratamentos com biocarvão e cobre foram preparados e acondicionados em vasos de plástico de 5 kg. Posteriormente, procedeu-se à semeadura da aveia preta, conhecida como Embrapa 139 Neblina, em todos os vasos. Durante o desenvolvimento do experimento, foram realizadas leituras de clorofila A e B. Após 65 dias da implantação, realizou-se a colheita da parte aérea das plantas, que foi acondicionada em sacos de papel pardo devidamente identificados e encaminhada para análise laboratorial. As raízes também foram coletadas, colocadas em potes plásticos identificados e enviadas ao laboratório, onde foram lavadas e secas em estufa a 60°C até que a massa permanecesse constante.

Em seguida, as amostras foram pesadas para a determinação da massa seca da parte aérea e das raízes. As amostras foram posteriormente moídas e pesadas para a realização da digestão sulfúrica (via úmida ácida), com o objetivo de determinar os teores de Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio

(Mg), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Zinco (Zn) e Manganês (Mn) no tecido vegetal da parte aérea e das raízes.

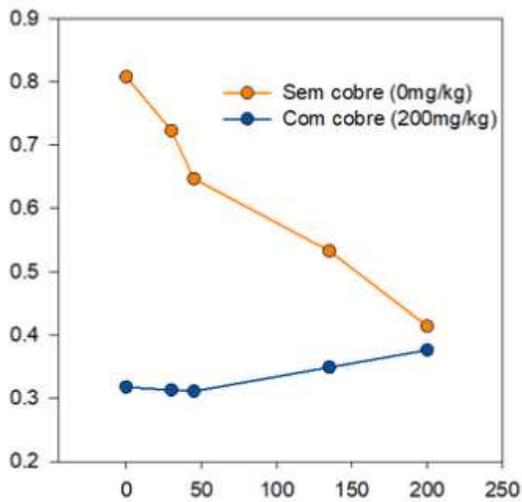
Os resultados obtidos até o momento de massa seca mostram que o biocarvão não influencia a mitigação do efeito do Cu sobre a aveia preta, além disso, na ausência de Cu no solo pode vir a tornar-se tóxico as plantas, o mesmo pode ser observado na produção de massa seca da raiz. Para as variáveis de clorofila A e B não houve diferença entre os resultados.

Ainda, além disso, elaborou-se no laboratório um experimento com o objetivo de analisar o efeito do biocarvão sobre os nutrientes presentes no solo submetido a diferentes níveis de Cu. Para isso, foram utilizadas cinco doses de biocarvão, sendo elas: 0, 15, 45, 135 e 200 mg de biocarvão/kg de solo, e duas doses de cobre: 0 e 150 mg de Cu/kg de solo. Para a incubação do solo foram confeccionados vinte tubos de PVC com 4 cm de diâmetro e 40 cm de altura, contendo um CAP de PVC em seu fundo, com três furos e uma tela fina para impedir a passagem do solo. Por meio das perfurações ao fundo foi possível escoar a água adicionada aos tubos para a coleta de amostras de lixiviado.

Após os tubos devidamente prontos, foi realizada a saturação com água destilada até preenchimento do volume total dos poros e incubado por cinco dias. Passado esse período foi adicionado água destilada suficiente para obtermos um lixiviado de 40 ml, este procedimento de coleta foi repetido por quatro vezes, sendo realizado uma vez na semana. Nas soluções do solo coletadas pretende-se realizar a análise de pH, condutividade elétrica (CE), N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn.

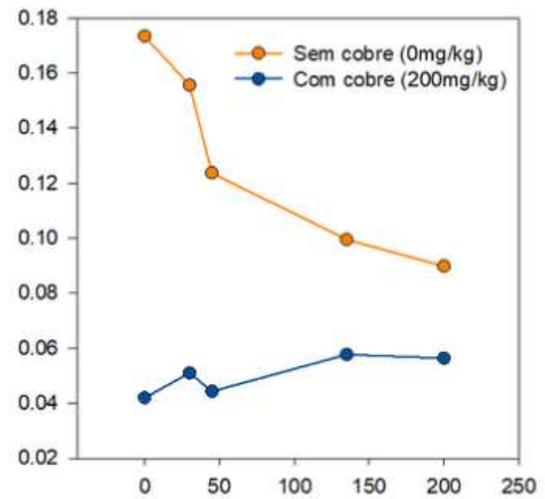
Figura 5. Produção da massa seca da parte aérea (g/planta) (a), massa seca de raízes (g/planta) (b), clorofila A (c) e clorofila B (d) da aveia submetida aos tratamentos de diferentes doses de biocarvão e cobre.

A) Massa seca da parte aérea (g/planta)



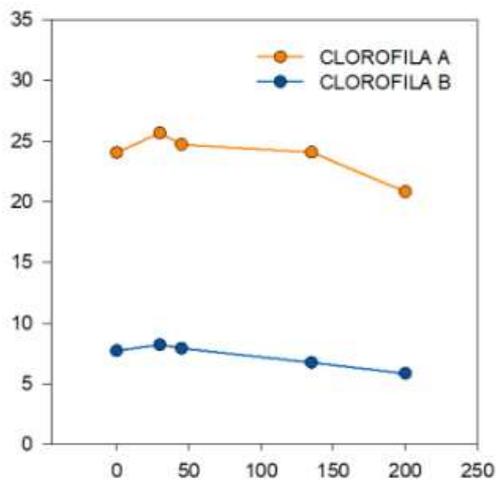
Doses de biocarvão (mg/kg)

B) Massa seca da raiz (g/planta)



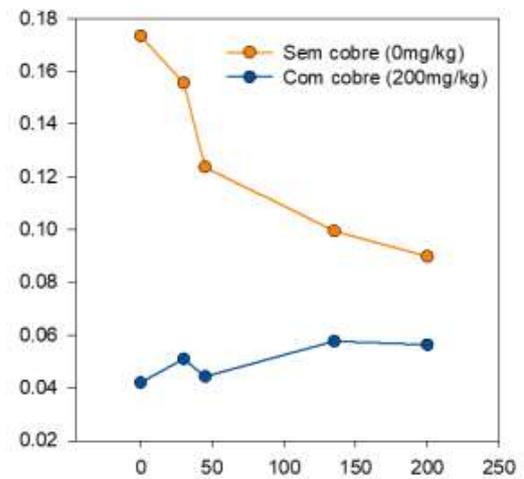
Doses de biocarvão (mg/kg)

C) CLOROFILA  
Sem adição de cobre (0 mg/kg)



Doses de biocarvão (mg/kg)

D) CLOROFILA  
Com adição de cobre (200 mg/kg)



Doses de biocarvão (mg/kg)

Fonte: Trabalho de pesquisa em andamento, Acadêmica Julia S. B. Scheibe, Bento Gonçalves/RS, Embrapa Uva e Vinho (2022).

### **3.1.3 Eficiência nutricional e avaliação do vigor de cultivares de aveia preta em solo contaminado com cobre**

Este estudo corresponde ao projeto de pesquisa conduzido pela estagiária Natália Moreira Palermo, Engenheira Agrônoma formada pela Universidade Federal de Santa Maria. O objetivo do estudo foi avaliar a influência do cobre e vigor de sementes na eficiência nutricional de cultivares de aveia, visando melhor cobertura de solos de vinhedos contaminados com cobre.

O experimento foi instalado em maio de 2022, em casa de vegetação localizada na Embrapa Uva e Vinho, no município de Bento Gonçalves, RS. Foram utilizados vasos de plástico de 5kg para acomodação do solo classificado como Cambissolo Húmico. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso com parcelas subdivididas, com esquema fatorial 2x2x2 e 3 repetições. Os fatores utilizados constituem-se por: duas cultivares de aveia, a BRS Pampeana e BRS Madrugada; duas doses de cobre 0 mg de Cu/kg de solo e 150 mg de Cu/kg de solo; e a utilização de sementes com diferentes anos de geração, sendo eles 2019 e 2021, totalizando 24 unidades experimentais.

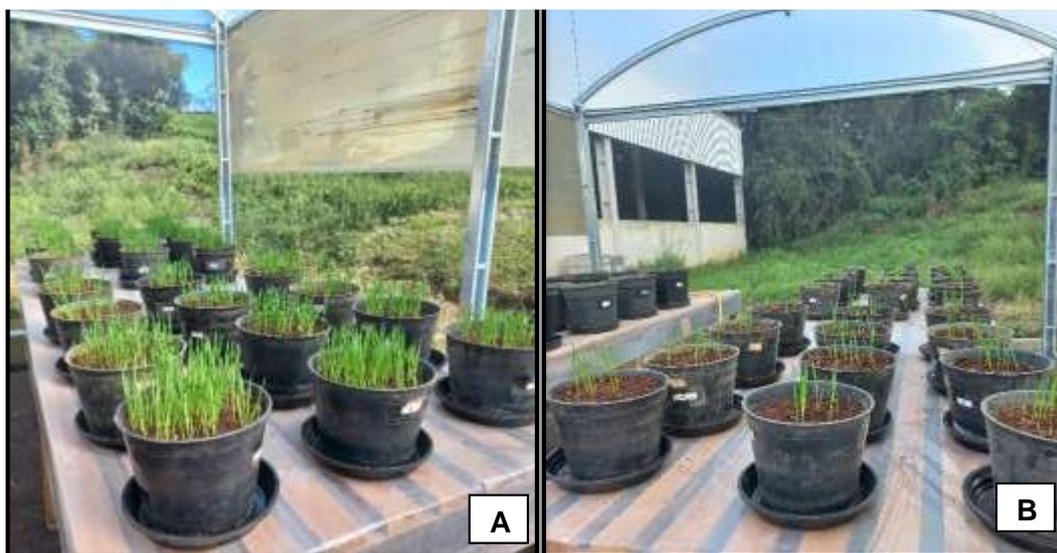
Figura 6. Instalado do experimento na casa de vegetação – Embrapa Uva e Vinho



Fonte: Natalia Moreira Palermo

Com 10 dias de semeadura, foi realizado o raleio das plantas, permanecendo 10 plantas por vaso (Figura 7), e além disso o monitoramento do experimento, quanto a rega e controle fitossanitário.

Figura 7. A) Aveias dez dias após semeadura; B) Aveias após o raleio de planta



Fonte: Natalia Moreira Palermo

Após 60 dias da semeadura, realizou-se a coleta da parte aérea, com armazenagem em sacos de papel pardo identificados para realização da secagem em estufa à 60°C até a massa constante (48h). Após o solo dos vasos secarem, realizou-se também a coleta do sistema radicular de cada tratamento, retirando o máximo de solo possível. No laboratório as raízes foram lavadas com água, visando retirar o máximo de solo e resíduos aderidos as raízes. Após a lavagem, as raízes também são secas em estufa, e após a massa permanecer constante (48h), determina-se a massa seca da parte aérea (MSPA) e a massa seca de raiz (MSR) de cada tratamento, com o auxílio de uma balança analítica. Com as amostras pesadas, realiza-se a moagem dos tecidos, para posterior análise de digestão sulfúrica (via úmida ácida) para posterior determinação de Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg); Cobre (Cu), Ferro (Fe), Zinco (Zn) e Manganês (Mn) no tecido vegetal da parte aérea e raízes, conforme Tedesco et al. (1995).

Os resultados preliminares indicam diferença estatística entre as cultivares BRS Pampeana e BRS Madrugada. Nas sementes de ambos os anos, a BRS Pampeana apresentou maior média de massa seca da parte aérea, o mesmo ocorreu na massa seca de raiz, onde a BRS Pampeana apresentou médias superiores a BRS Madrugada

#### **3.1.4 Avaliação de cultivares de aveia preta cultivadas em solos contaminados por cobre**

Neste experimento, abordamos a avaliação de diferentes cultivares de aveia, provenientes da Embrapa Trigo, para avaliar seu estabelecimento e desenvolvimento em solos contaminados por Cu, como os da Serra Gaúcha.

Este estudo parte de uma demanda de técnicos e agrônomos, que corriqueiramente percebem a má aceitação do azevém nos vinhedos pelos viticultores, isso porque o mesmo requer manejo, especialmente na regulação de seu crescimento e no controle durante períodos de estiagem, já que nessas condições o azevém pode competir com as videiras por água e nutrientes. Nesse contexto, os viticultores preferem PC que exigem menos manejo. Assim, avaliou-se cultivares de aveia com o objetivo de identificar aquelas que melhor se adaptem as condições de solo com elevada concentração de Cu.

O experimento foi implantado na Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, em junho de 2021. Foram utilizadas as cultivares IPR Cabocla, Planalto, Embrapa 139 Neblina, BRS Pampeana, BRS Tropeira, PFA201701, PFA201702, PFA201801, PFA201803, BRS Centauro e BRS Madrugada, que foram comparadas entre si e com o Azevém (teste de Bartlett). As plantas foram cultivadas em solos com dois níveis de cobre (0 e 150 mg de Cu Kg<sup>-1</sup> de solo).

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com parcela subdividida (Parcela - aveia - e subparcela - dose de cobre), com três repetições por tratamento. Passados 86 dias, em setembro de 2021, foi realizada a avaliação da massa seca da parte aérea, raiz e concentração de Cu na parte aérea e raízes. Os resultados indicaram que as cultivares Centauro, Madrugada, Neblina, PFA701, PFA702, PFA801, PFA803 e Pampeana não diferem

estatisticamente do azevém. O aumento da concentração de Cu no solo diminuiu a massa seca da parte aérea e de raiz em todas cultivares avaliadas.

## **3.2 EXPERIMENTOS A CAMPO**

### **3.2.1 Adubação de manutenção da videira Cabernet Sauvignon utilizando plantas de cobertura e composto orgânico como fonte de nutrientes**

O solo é a base para qualquer sistema de produção agrícola, por isso além de trabalhar o solo para que as plantas expressarem seu potencial produtivo, a atividade agrícola também deve se preocupar em reduzir o impacto negativo sobre o ambiente. Desta forma, precisa-se pensar em preservar e proteger os atributos químicos e físicos do solo, diminuindo a possibilidade de degradação, o que impactará positivamente nos resultados da cultura e, conseqüentemente, sobre os rendimentos dos agricultores (MELO; ZALAMENA, 2016).

Em contrapartida, a realidade é outra, visando elevadas produtividades, os viticultores da Região da Serra Gaúcha realizam aplicações excessivas de fertilizantes, em muitos dos casos sem critérios técnicos (MELO; ZALAMENA, 2016). A atual situação suscita crescente inquietação sobre a sustentabilidade, abarcando tanto os aspectos ambientais quanto econômicos da viticultura regional. Nesse contexto, o presente experimento almeja otimizar a eficácia da adubação de manutenção em vinhas, por meio da utilização de composto orgânico e plantas de cobertura.

O vinhedo foi implantado em 2015, sendo conduzido em blocos ao caso, utilizando a variedade Cabernet Suavignon, na área experimental da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves (RS) (Figura 6). Utilizou-se 8 tratamentos com 3 repetições: T1– sem plantas de cobertura (PC) e sem adubação; T2– sem PC e com adubação; T3– Ervilhaca sem adubação; T4– Ervilhaca com adubação; T5– Azevém nativo sem adubação; T6– Azevém nativo com adubação; T7– Consórcio sem adubação; T8– Consórcio com adubação.

O experimento continua em andamento, e são avaliados anualmente a matéria seca e análise nutricional das plantas de cobertura. Nas videiras são

avaliados o peso de poda seca da videira, número de cachos por planta, peso do cacho, número de bagas por cacho, peso de 100 bagas, °brix e acidez dos frutos, análise nutricional das folhas e frutos e índice de SPAD das folhas; e no solo são realizadas as coletas de solo estratificado nas camadas de 0 - 2,5cm, 2,5 - 5cm, 5 - 10cm, 10 - 20cm, para análise de macro e micro nutrientes.

As atividades acompanhadas durante o estágio foram a semeadura a lanço dos tratamentos de plantas de cobertura (Figura 6), adubação com o composto orgânico (Figura 7), roçagem das plantas voluntárias existentes, coleta do solo estratificado (Figura 8), pesagem dos restos de poda (Figura 9), contagem de gemas férteis (Figura 10) e análises laboratoriais.

Figura 8. Vinhedo Cabernet Sauvignon Embrapa Uva e Vinho



Fonte: Julia S. B. Scheibe

Figura 9. Semeadura plantas de cobertura.



Fonte: Natália Moreira Palermo

Figura 10. Aplicação do composto orgânico.



Fonte: Natália Moreira Palermo

Figura 11. Coleta de solo estratificado utilizando tubo de PVC.



Fonte: Acervo do Autor

Figura 12. Pesagem dos restos de poda.



Fonte: Acervo do Autor

Figura 13. Contagem de gemas férteis.



Fonte: Acervo do Autor

Figura 14. Colheita e pesagem da safra 2022.



Fonte: Acervo do Autor

Figura 15. Equipe LAST no ano de 2022, da esquerda para a direita temos Natália Moreira Palermo, Julia Stephanie Bianchini Scheibe, Volmir Scanagatta e Bruna Trevizan Paese.



Fonte: George Wellington Bastos de Melo

Figura 16. Apresentação do trabalho de conclusão de curso realizado na Embrapa Uva e Vinho e apresentado no IFRS – Campus Bento Gonçalves.



Fonte: Acervo do Autor

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O período transcorrido durante o estágio propiciou agregar e aprimorar o conhecimento adquirido durante a graduação, além disso, foi um momento de superação de desafios impostos no âmbito profissional e pessoal.

Durante quase dois anos de estágio e bolsa de iniciação científica na instituição de pesquisa pública foi possível compreender o trabalho realizado, além de seu papel e importância para o desenvolvimento e aprimoramento do setor agrícola.

A instituição possibilitou ter amplo acesso a um acervo de equipamentos modernos em seus laboratórios, contando com laboratoristas especializados e experientes. Além disso, o período de estágio permitiu um aprimoramento e vivências que somente com a graduação não se faz possível, gerando uma integração de ideias entre pesquisadores e estagiários de forma democrática, trocando ideias, conhecimentos e vivências.

O estágio foi uma experiência ímpar para o desenvolvimento do estudante como um futuro profissional, além disso, impulsionou para a busca de especialização após a graduação.

## 5 REFERÊNCIAS

AMBROSINI, V. G.; ROSA, D. J.; BASSO, A.; BORGHEZAN, M.; PESCADOR, R.; BARCELÓ, J. & POSCHENRIEDER, Ch. Respuestas de las plantas a la contaminación por metales pesados. *Suelo y Planta*, 2: 345 – 361, 1992.

KABATA-PENDIAS, A. **Trace elements in soils and plants**. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2001. Disponível em: <http://base.dnsgb.com.ua/files/book/Agriculture/Soil/Trace-Elements-in-Soils-and-Plants.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2019.

MELO, G. W., Et al. Alternativas de Práticas Agrícolas para o Cultivo de Videiras em Solos com Alto Teor de Cobre. Comunicado técnico 171. Embrapa. Bento Gonçalves, RS. 2015.

MELO, George Wellington; ZALAMENA, Jovani. Comunicado 181 Técnico. , p. 1–9, 2016. .

ROSA, D. J., Et al. Parâmetros fisiológicos em videiras 'Paulsen 1103' (*Vitis berlandieri* x *Vitis rupestris*) inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares em solo contaminado com cobre. *Ciência Téc. Vitiv.* 31(1) 14-23. 2016.

TEDESCO, M. J. *et al.* **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.