



LETÍCIA PEÇANHA LOPES MOTA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA
EMPRESA SYLVAMO**

**LAVRAS – MG
2022**

LETÍCIA PEÇANHA LOPES MOTA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA SYLVAMO

Relatório de estágio supervisionado apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador
Dr. Otávio Camargo Campoe

**LAVRAS – MG
2022**

LETÍCIA PEÇANHA LOPES MOTA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA EMPRESA SYLVAMO

Relatório de estágio supervisionado apresentado ao Colegiado do Curso de Engenharia Florestal, como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

APROVADA em de 2022.

Dra. Juscelina Arcanjo dos Santos – UFLA

Ma. Gabriela Gonçalves Moreira - Sylvamo

Prof. Dr. Otávio Camargo Campoe
Orientador

LAVRAS – MG
2022

AGRADECIMENTOS

Mais um ciclo se encerra na minha vida e com ele uma mistura de sentimentos, mas dois se sobressaem: gratidão e alegria por tudo que vivi. Por isso, não posso deixar de agradecer àqueles que foram tão importantes nessa minha trajetória e que estiveram comigo em todos os momentos.

Primeiramente, sou grata a Deus pela vida e por poder desfrutá-la. Minha eterna gratidão aos meus pais Luiz Carlos e Sandra, por não medirem esforços para que este sonho se tornasse realidade; à minha irmã Lívia, pelo companheirismo; aos meus avós, pelas orações; aos tios e primos, pelo apoio.

Aos amigos, agradeço por compartilharem momentos tão incríveis, pelas alegrias e companheirismo. Em especial, agradeço aos amigos de Muriaé: Bianca, Brendha, Hellyel, Maryáh, Thamires e Victória, pela compreensão e suporte mesmo de longe; aos amigos que a UFLA e o 401 me presentearam: Hemmely, Larissa, Mariana, Raquel, Luiza, Allan, Nicolas, Luiz, João, Vinicius e Vanessa, obrigada por cada momento juntos, seja nos estudos, angústias, festas... levarei vocês sempre comigo; aos meus amigos do Guaçu: Paula, Naiara, Lucas, Camilo, Zé, Laura e Lígia, pelo auxílio e companhia nesta reta final!

Ao expressar meus sentimentos de gratidão e alegria, não poderia deixar de agradecer os professores, meu orientador, minha coorientadora, NEMAF, TERRA Jr., Aperam e Sylvamo, por me ajudarem a me tornar uma profissional melhor a cada dia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.....	16
Figura 1- Croqui do experimento testando diferentes níveis de irrigação de plantio e pós plantio da Região 1	17
Figura 2 - Croqui do experimento testando diferentes níveis de irrigação de plantio e pós plantio da Região 2	18
Figura 3 - Colocando o HB 10 no tanque de água.....	18
Figura 4 - Conferência da quantidade de água.....	19
Figura 5 - Realizando “replantio” dessas mudas que ficaram mais colocadas nas covas	19
Figura 6 - Acompanhando o plantio	20
Tabela 2 - Sobre avaliação dos tratamentos.....	20
Figura 7 - Exemplo de planta viva e de falha/morta	22
Figura 8 - Gráfico com % de falhas com 30 dias na Região 1	22
Figura 9 - Gráfico com % de falhas com 30 dias na Região 2	23
Tabela 3 - Cálculos da quantidade de litros de água por planta	23
Figura 10 - Gráfico de média de falhas com 7, 15 e 30 dias dos tratamentos por clone na Região 1	25
Figura 11 - Gráfico de média de falhas com 7, 15 e 30 dias dos tratamentos por clone na Região 2.....	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVO GERAL.....	8
2.1 Objetivo específico	8
3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	9
4 REVISÃO DE LITERATURA	11
4.1 O gênero <i>Eucalyptus</i>.....	11
4.2 Estresse hídrico e irrigação	12
4.3. Uso do hidrogel	13
5 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS REALIZADOS	15
5.1 Área experimental	15
5.2 Material e montagem do experimento	15
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS PROCEDIMENTOS REALIZADOS	21
6.1 Performance	21
6.2 Teste de Irrigação.....	21
7 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado obrigatório iniciou no dia 13 de janeiro de 2021 e está ativo até o momento, na empresa Sylvamo, com previsão de término para 01 de junho de 2022. O objetivo do estágio é obter uma experiência na prática acerca dos conhecimentos conquistados ao longo da graduação em Engenharia Florestal durante as aulas teóricas, assim como aprender e assimilar como funciona a dinâmica de uma empresa do ramo florestal.

A cidade na qual o estágio está sendo realizado é Mogi Guaçu - São Paulo, na unidade Florestal, porém grande parte das atividades desenvolvidas, até o mês de agosto de 2021, foram realizadas de forma remota, por conta do agravamento da pandemia de Covid-19. Após a maioria dos colaboradores vacinarem com a primeira dose da vacina, as atividades retornaram para o modo presencial, e se encontram assim atualmente.

O setor no qual o estágio está sendo realizado é o de Performance Florestal, sendo que as principais atividades desenvolvidas foram:

- Integração com diversas áreas da empresa, desde Fomento Florestal, Preparo de Solo, Plantio, Atividades de Manutenção da Floresta e Estradas, Colheita até o abastecimento da fábrica, no qual era feito uma imersão na área buscando compreender todo o processo produtivo e a importância deste perante o todo;
- Emissão de nota fiscal por meio do sistema SAP (Systemanalysis Programmentwicklung), utilizado para auxiliar no gerenciamento de dados da empresa. As notas são geradas com o objetivo de comprovar que a empresa paga corretamente seus impostos e demonstrar para seus parceiros de negócios que é uma organização confiável;
- Controle do consumo de pedras para dar direcionamento em diferentes regiões, com intuito de facilitar a contabilização dos gastos no fim do mês, devido ao alto consumo do material. Para isso foi realizada uma melhoria de processo com ganho em tempo e uma maior rastreabilidade;
- Fechamento de composto, que consiste em um apontamento realizado para descrever a quantidade de produto aplicado em cada talhão/horto e suas respectivas regiões. No caso do composto, que é um material gerado com os resíduos fabris, eles são curtidos e estudos mostram que quando aplicados

sobre as florestas elas conseguem um ganho de produtividade entre 3 a 5%, variando de acordo com a região e o tipo de solo. Além do ganho de produtividade vale ressaltar que esses materiais recebem o destino correto de descarte, o apontamento é executado através do Sistema Florestal IP.

As atividades citadas acima, em sua maioria, estão relacionadas com questões administrativas e mais burocráticas do setor, as quais não temos tanto contato ao longo da graduação, mas são primordiais para que os processos dentro da empresa aconteçam da melhor forma possível, seguindo as leis.

Porém, a empresa sempre esteve muito aberta e nos permitiu conhecer outras áreas além do local onde o estágio está acontecendo. Dessa forma, foi possível desenvolver atividades em conjunto com o setor de Pesquisa e Desenvolvimento na área de Silvicultura e Manejo Florestal. Essas atividades foram:

- Acompanhamento do projeto PCoppice, analisando falhas, índice de rebrotas e de área foliar;
- Teste de Irrigação, o qual teve o objetivo de pesquisar diferentes quantidades de água no plantio e diferentes tipos de irrigação no pós plantio.

A partir de todas as atividades desenvolvidas ao longo do estágio e levando em consideração o cenário atual de recursos hídricos e a utilização consciente desse, o foco deste relatório de estágio será abordar o Teste de Irrigação como principal atividade.

2 OBJETIVO GERAL

Diante do exposto, objetivamos apresentar o Teste de Irrigação e avaliá-lo, propondo melhorias ao sistema de irrigação de mudas no plantio da Sylvamo, visando reduzir o consumo de água da empresa frente ao cenário de escassez hídrica do país.

2.1 Objetivos específicos

Avaliar o comportamento de clones de eucalipto em duas regiões diferentes e analisar distintos níveis de irrigação.

3 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Quando o estágio foi iniciado a empresa tinha o nome de *International Paper*, uma multinacional no setor de papel e embalagens. Porém, ao longo do estágio, ela passou por um processo de *SpinOff*, na qual a *International Paper* prosseguiu somente com o setor de embalagens, e no setor de papel “nasceu” a Sylvamo.

A Sylvamo “é a empresa de papel do mundo”, como ela mesma se intitula, e tem como compromisso o papel de educar, comunicar e entreter de forma sustentável. Nesse sentido, a visão dessa companhia é ser a melhor empresa de papel do mundo, ou seja, ser o empregador, o fornecedor e os investimentos preferidos. Assim, a missão é transformar recursos renováveis em papéis dos quais as pessoas dependem para a educação, a comunicação e o entretenimento. E o valor dessa empresa é sempre fazer as coisas certas, do jeito certo e pelas razões certas.

A sede da empresa é localizada em Memphis, no estado do Tennessee, nos Estados Unidos. No Brasil, possui três unidades fabris nas cidades de Luiz Antônio, Mogi Guaçu¹ e Três Lagoas. A empresa também possui unidades florestais responsáveis por produzir a maior parte de madeira, que são utilizadas no processo de fabricação do papel.

Buscando sempre produzir de forma certa, a Sylvamo conquistou duas certificações: a FSC® e CERFLOR, que possuem o intuito de assegurar a utilização das melhores práticas de manejo florestal ao longo da cadeia produtiva. Dessa forma, reduzindo suas florestas com responsabilidade socioambiental, empenhando-se a respeitar as especificidades ambientais e as comunidades das áreas de influência dos seus negócios.

As áreas de florestas manejadas pela empresa, atualmente, são cerca de 99.850 hectares, dessa quantia 70.500 hectares são destinados ao cultivo de eucalipto para produção de celulose e papel. A área destinada à conservação da biodiversidade, do solo, do ar e da água somam 25%, sendo 1.343 hectares de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (SYLVAMO, 2021).

A empresa possui mais 9.970 hectares de áreas de parceria e 9.159 hectares de área de fomento florestal, essas áreas de plantio fornecem madeira para o abastecimento das unidades fabris. O produto de entrega das unidades florestais é

¹ o estágio foi desenvolvido na unidade Florestal de Mogi Guaçu/ SP.

produzir madeira de qualidade a preços mais baixos possíveis, para que o produto final, no caso os papéis, apresentem preços competitivos no cenário mundial.

Os produtos fabricados e desenvolvidos nas unidades fabris, hoje, na América Latina, são:

- Chambril, é uma linha de papel de impressão *offset*, que além de proporcionar uma repulsão da água com a gordura garante uma alta definição da impressão;
- Chamequinho, é uma linha de papel que possui três gramaturas diferentes voltado para o público infantil, com intuito de auxiliar no desenvolvimento da criatividade;
- Chamex, que é o principal produto da marca, é uma linha para atividades do dia a dia e escritório, possuindo diversas formas e quantidade de folhas;
- Hp papers, é uma linha para impressão de alta qualidade, resultando em documentos com cores mais brilhantes, com uma secagem de tinta mais intensa em preto e mais rápida.

4 REVISÃO DE LITERATURA

4.1 O gênero *Eucalyptus*

Atualmente o Brasil possui cerca de 9,55 milhões de hectares de áreas de florestas plantadas destinadas à indústria, sendo que a cultura do Eucalipto detém 7,47 dessas áreas, o que leva o país a se posicionar entre os 10 maiores produtores de papel no ranking mundial (IBÁ, 2021). No setor florestal, as empresas brasileiras geram R\$12,1 bilhões em tributos federais, correspondendo a cerca de 0,9% de toda a arrecadação do país. Para que isso seja possível são gerados 536 mil empregos diretos e 1,5 milhão de trabalhos indiretos (IBÁ, 2021).

Pertencente à família *Myrtaceae*, o gênero *Eucalyptus* dispõe de mais 800 espécies que apresentam características que são adaptadas às situações edafoclimáticas (FLORES *et al.*, 2016), sendo que sua ocorrência natural, da grande maioria, acontece na Austrália.

Em grande parte do território nacional é possível encontrar plantações da cultura do *Eucalyptus*, porém a maior parte dessas áreas de cultivo evidenciam algumas restrições e limitações com relação ao desenvolvimento das plantas, por apresentarem diferentes níveis de estresse hídrico. A escolha de indivíduos que estejam mais adaptados a essas condições não é fácil, porém a escolha correta é imprescindível para obter sucessos nessas condições (STAPE *et al.*, 2004).

O gênero *Eucalyptus* possui uma considerável adaptação a diferentes condições, sejam elas de solo ou de clima, além de uma ótima plasticidade. Quando essas características são unidas a boas condições de técnicas de implantação e manejo florestal, os plantios têm possibilidades de serem inseridos em locais com limitações hídricas e nutricionais (GOMES, 2013).

Além da boa adaptação às condições edafoclimáticas, o gênero demonstra bons resultados de produtividade e ciclos de cortes menores, quando comparado com outras espécies florestais, resultando em competitividade de mercado e diversos usos (SOUZA *et al.*, 2009).

Sobre a cultura do Eucalipto existe um mito sobre a exigência de mais água que as demais culturas, drenando mais água do solo. No entanto, o estudo feito por Whitehead e Beadle (2004) apresentou uma pesquisa a respeito das características fisiológicas do consumo de água pelo eucalipto. Os autores, ao estudar as questões

fisiológicas, taxa de transpiração, dinâmica de estômatos, índice de área foliar, eficiência do uso da água, dentre outros atributos, chegaram à conclusão que o eucalipto é uma espécie florestal completamente normal, ou seja, não utiliza mais água por unidade de biomassa gerada do que outra espécie florestal.

4.2 Estresse hídrico e irrigação

O maior fator limitante de produtividade do Eucalipto é o déficit hídrico, assim sendo é fundamental realizar estudos em melhoramento genético que possibilitam a escolha de indivíduos que possuem características que irão proporcionar um ganho significativo de produtividade (REIS, 2018).

O estresse hídrico prejudica a produção de madeira por afetar diretamente a taxa fotossintética, a transpiração e a condutância estomática das plantas. No mais, o fornecimento insuficiente de água causa a perda de turgescência das folhas, estimulando o fechamento estomático e restringindo o desenvolvimento das mudas em campo (DOMBROSKI, 2014). No entanto, a otimização do uso desse recurso tão essencial deve ser estudada e consolidada para a garantia da produção florestal desejada e utilização sustentável da água.

A irrigação das mudas em campo no momento do plantio é uma prática bastante utilizada e considerada primordial para garantir um alto índice de sobrevivência das mudas (ALVES, 2009). Assim, com o intuito de garantir um alto índice de sobrevivência das mudas, a prática silvicultural de irrigação é bem comum, porém é uma prática que possui alto custo operacional, quando são consideradas as outras atividades de implantação florestal (SIMÕES, 2012).

Um apropriado fornecimento de água na irrigação de plantio é capaz de gerar significativos incrementos na produção florestal. Caso seja corretamente dimensionada e manejada, a irrigação pode promover mudas de melhor qualidade, reduzir a lixiviação de nutrientes, melhorar o desenvolvimento do sistema radicular, maior potencial germinativo, dentre outros benefícios (NEVES *et al.*, 2010).

Cerca de 67% de toda a água doce existente no planeta é usufruída pela agricultura, seguida pela indústria com 23% e pelo abastecimento público com 10% (MENDONÇA, 2004). No cenário de escassez hídrica que o Brasil enfrenta, nos últimos anos, é de grande importância pesquisar métodos que diminuam o consumo de água nas atividades agrícolas, em especial no que se trata de irrigação.

Devido à situação hídrica que o mundo se encontrava em 2015, as Nações Unidas lançaram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com intuito de acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e assegurar que as pessoas, em todos os lugares, sejam capazes de usufruir de paz e prosperidade. Esses são os objetivos que buscam atingir e garantir a efetividade da Agenda 2030, que foi uma ação proposta no qual 193 países assumiram um compromisso global de buscar ações de governos, de instituições, de empresas e da sociedade no geral para confrontar os desafios do mundo atual (ONU, 2015).

O setor privado tem bastante responsabilidade para colocar em prática todas essas ODS. Nesse sentido, o setor de papel é muito impactado pela ODS 6 - Água potável e saneamento básico - pois buscam garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos.

4.3 Uso do hidrogel

Uma das estratégias utilizadas para a redução do consumo de água em campo com a irrigação é o uso de hidrogel. A incorporação de polímeros hidroretentores resulta na retenção de água no solo, possibilitando que as mudas tenham uma melhor qualidade, além de uma maior sobrevivência em campo. Isso é possível porque o hidrogel permite um aumento de retenção da água no solo, permitindo um retardamento dos sintomas de déficit hídrico (FELIPPE, 2016).

As mudas que são plantadas com o hidrogel possuem um incremento na taxa de sobrevivência posterior ao plantio, diminuindo assim o replantio das mudas, além de poder reduzir o período de irrigação, afetando diretamente nos investimentos de implantação e manejo das florestas (BARTIERES *et al.*, 2016). Os polímeros hidroretentores, quando utilizados em escala operacional na implantação de espécies florestais, podem reduzir os custos com replantio dos eucaliptos em 8%, já no primeiro ano, fazendo com que chegue ao final do ciclo de 7 anos com uma economia de 3% (NAVROSKI, 2014).

Ainda sobre o uso do hidrogel, quando o mesmo é utilizado de maneira incorreta, pode impactar no desenvolvimento da planta, fazendo com que haja a retenção exagerada de água no sistema radicular e prejudicando a aeração no substrato. De tal maneira, pode-se evidenciar que é necessário realizar uma pesquisa

a respeito da dosagem e a maneira de aplicação, para que não aconteça um uso incorreto, resultando em gastos excessivos e morte das plantas (RAMOS, 2012).

5 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS REALIZADOS

5.1 Área experimental

O experimento foi instalado em duas regiões com tipos de solos diferentes, São Simão, em janeiro e Mogi Guaçu em fevereiro. A distância entre estas duas cidades é cerca de 150 km. A Região 1 – Mogi Guaçu, SP, corresponde ao Latossolo, que é um tipo de solo que possui um avançado estágio de intemperização, usualmente são bastante profundos, de modo que dificilmente possuem a espessura inferior a um metro. Sobre a sequência de horizontes A, B, C há pouca diferenciação entre os sub-horizontes, resultando em transições graduais; outra característica é que são solos ácidos, com baixa saturação por bases (DOS SANTOS, 2018).

E a região 2, São Simão, SP, com tipo de solo Neossolo Quartzarênico. Sobre as características de um Neossolo, podemos dizer que é um solo formado por material de origem mineral ou orgânico com baixa espessura e que não expressa grandes alterações quando comparado ao material de origem, por conta de uma baixa intensidade de ação dos processos pedogenéticos, ou por características de composição material de origem. Vale ressaltar que o horizonte B, em alguns casos, possui uma espessura muito baixa, restringindo a classificação para esse horizonte (DOS SANTOS, 2018).

A classificação climatológica de Köppen's para as regiões é diferente. Para a Região 1 (Mogi Guaçu/ SP) recebe a classificação Cwa, sendo um clima subtropical de inverno seco, apresentando temperaturas menores a 18°C e verão quente, com temperaturas superiores a 22°C. Já a Região 2 (São Simão/ SP) é classificada como Aw, por retratar um Clima tropical, com inverno seco e com estação chuvosa no verão, sendo de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro; e a temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C (ÁLVARES, 2013).

5.2 Material e montagem do experimento

Após a escolha do talhão e conhecimento da área, e antes da instalação do experimento, realizou-se o cálculo da quantidade de muda, levando em consideração a porcentagem que a empresa utiliza a mais para experimentos, para serem

solicitadas ao viveiro. Outra atividade que precisou ser solicitada foi com relação à equipe de plantio e maquinário utilizado no processo de irrigação.

Outro ponto muito importante para destacarmos é com relação à segurança, pois na empresa ela é tão importante que os colaboradores a consideram como um valor. Assim, em todos os momentos, nas atividades realizadas em campo foram utilizados os EPI'S, que são os equipamentos de proteção individual; além de realizarmos as atividades com muita atenção, uma vez que envolve não apenas nós, mas os colaboradores que estavam próximos também.

Com o intuito de analisar a eficiência da irrigação de plantio e pós plantio, foram testados diferentes níveis de irrigação em períodos distintos do ano, com diferentes materiais genéticos do gênero eucalipto. Ressaltando que esse teste apresentou apenas os resultados do período chuvoso. Atualmente, na Sylvamo, são aplicados em média 4 L de água por muda no momento do plantio, podendo variar de acordo com a região, o clima, o tipo de solo e preparo da área. Além disso, irrigação pós plantio também pode ser aplicada, variando entre uma e duas, ou seja, o tratamento utilizado pela empresa é o IPP.

Nesse teste foram selecionados dois talhões, em época de plantio, com diferentes classes de solos representativas da Sylvamo. Essas classes de solo foram selecionadas, pois analisar a resposta das plantas à irrigação em solos com características diferentes é fundamental para entender os efeitos desses fatores isoladamente.

Para este experimento foram utilizados clones de eucalipto, sendo o Clone 1 e o Clone 2, com os tipos de tratamentos descritos na Tabela abaixo:

Tabela 1 - Descrição dos tratamentos utilizados no experimento.

Tratamentos	Código
Plantio sem nenhuma irrigação, (seco/ testemunha)	SE
Irrigação de plantio (4 L)	IP
Irrigação de plantio (4 L) + irrigação de pós plantio (3 L)	IPP
Irrigação no dia do plantio (4L) + irrigação de pós plantio com hidrogel (3 L)	IPH

Fonte: Da autora (2022).

O arranjo experimental da Região 1 foi pensado no dia a dia da operação, visando uma maior representativa do campo, a fim de que não se perca produtividade,

portanto foi montado em faixas, ou seja, de uma ponta a outra do talhão, no qual cada nível de irrigação contemplou 5 linhas de plantio. O espaçamento usado foi seguindo o padrão já utilizado por essa Região, que é de 3 x 2,5 m.

Ainda pensando nas questões de minimizar as perdas, no experimento montado para o tratamento SE, foram plantadas apenas 60 mudas por linha, a fim de assegurar que não ocorresse uma grande quantidade de mudas mortas ao fim do experimento. O esquema do experimento foi conforme o croqui da Figura 1. Resultando em 1990 para o clone 2 e 2045 para o clone 1.

Figura 1- Croqui do experimento testando diferentes níveis de irrigação de plantio e pós plantio da Região 1.

Região 1					
Clone 2			Clone 1		
IP - 385 mudas	IPP - 655 mudas	IPH - 650 mudas	IPH - 700 mudas	IPP - 675 mudas	IP - 370 mudas
SE - 300 mudas					SE - 300 mudas
5 linhas	5 linhas	5 linhas	5 linhas	5 linhas	5 linhas

Fonte: Da autora (2022).

Na Região 2, o arranjo experimental também foi em faixas, mas com uma dinâmica de distribuição diferente. Ao invés das faixas serem uma do lado da outra, elas foram em sequência, sendo outra quantidade de mudas. Entretanto receberam os mesmos tipos de tratamento, e o espaçamento utilizado também foi o padrão usado na região que é de 3 x 3 m, como mostra a Figura 2. Com isto o clone 1 e 2 teve uma representatividade de 700 mudas por clone, sendo 1400 no experimento.

Figura 2 - Croqui do experimento testando diferentes níveis de irrigação de plantio e pós plantio da Região 2.

Região 2	
Clone 2	Clone 1
IPH - 200 mudas	IPH - 200 mudas
IPP - 200 mudas	IPP - 200 mudas
IP - 200 mudas	IP - 200 mudas
SE - 100 mudas	SE - 100 mudas
5 linhas	5 linhas

Fonte: Da autora (2022).

Para a aplicação do hidrogel HB 10, da Hydroplan- EB, utilizou-se a dosagem de 100 gramas para 1000 litros, a preparação foi feita no próprio tanque que armazena a água da irrigação, seguindo a recomendação do representante técnico do produto.

Figura 3 - Colocando o HB 10 no tanque de água.



Fonte: Da autora (2022).

Vale ressaltar que foi realizado a aferição de cada mangueira em ambas as quantidades de irrigação. Foi conferido no dia do plantio se estava saindo 4 litros em todas as mangueiras, sendo que no dia da irrigação pós plantio estava saindo 3 litros. A conferência se deu utilizando um balde dosador, como mostra a Figura 4 a seguir.

Figura 4 - Conferência da quantidade de água.



Fonte: Da autora (2022).

Outra aferição realizada foi o acompanhamento de plantio, para que não ficasse cova sem muda, ou então mudas mal plantadas. Essas atividades podem ser visualizadas nas Figuras 5 e 6.

Figura 5 - Realizando “replantio” dessas mudas que ficaram mais colocadas nas covas.



Fonte: Da autora (2022).

Figura 6 - Acompanhando o plantio.



Fonte: Da autora (2022).

Posteriormente a implantação dos tratamentos, as mudas foram avaliadas periodicamente quanto à sobrevivência. Além disso, nessas avaliações foram coletados dados referentes à temperatura ambiente, temperatura do solo e umidade relativa do ar. Esses dados foram utilizados para correlacionar com a quantidade de água aplicada nos tratamentos. Essas correlações auxiliam no processo de tomada de decisões das operações realizadas em campo.

A segunda etapa deste trabalho consistiu em avaliar o índice de sobrevivência das mudas, correlacionando os tratamentos SE, IP, IPP e IPH, com a menor mortalidade de mudas e os diferentes tipos de clone. Nessa etapa foram realizadas avaliações quantitativas dos tratamentos e de temperatura do solo, conforme está descrito na Tabela abaixo:

Tabela 2 - Sobre avaliação dos tratamentos.

Avaliação	Quando?
Avaliação quantitativa dos tratamentos	7, 15 e 30 dias após plantio

Fonte: Da autora (2022).

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS PROCEDIMENTOS REALIZADOS

Além de apresentar os resultados do Teste de Irrigação, é de grande valor salientar a importância de realizar o estágio supervisionado obrigatório, pois é no dia a dia da empresa que você visualiza, compreende e participa das questões, dos procedimentos e problemas que possuem, proporcionando um ganho de experiência que não conseguimos conquistar em sala de aula. Dessa forma, gerando também oportunidade para aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos na graduação e na solução de problemas no decorrer dos dias.

Sobre a dinâmica proporcionada ao montar este Teste de Irrigação em campo, foi concedido pela empresa uma autonomia para realizar os cálculos e conversar com os líderes de campo, para que os equipamentos e equipes estivessem disponíveis nos dias da implantação. Também foi necessário muito planejamento para que tudo acontecesse da melhor maneira possível, e com isso tive a oportunidade de desenvolver um pouco mais a habilidade de líder.

6.1 Performance

Durante o estágio tive a oportunidade de pensar no funcionamento administrativo de uma empresa do setor florestal e reconhecer que se ele não trabalhar corretamente todo o restante será prejudicado. Assim como foi possível aprender a utilizar alguns programas e a compreender sobre a importância de alguns procedimentos, como, por exemplo, a emissão de nota fiscal. Da mesma forma entender como funcionava alguns processos e estudar algumas ferramentas que permitem que esses processos sejam otimizados e rastreados, desenvolvendo um senso crítico sobre eles. Também possibilitou conhecer metodologias internas e como elas agregam sobre as tarefas.

6.2 Teste de Irrigação

Para iniciar as discussões sobre o teste, a Figura 8, apresentada abaixo, vai mostrar o que seria considerado uma planta viva, evidenciado pelo círculo da esquerda, e o que era falha/morta pelo círculo da direita.

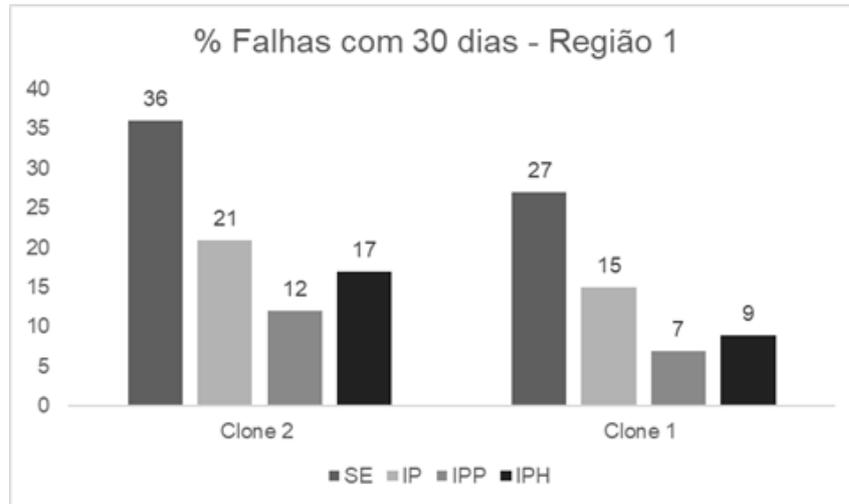
Figura 7 - Exemplo de planta viva e de falha/morta.



Fonte: Da autora (2022).

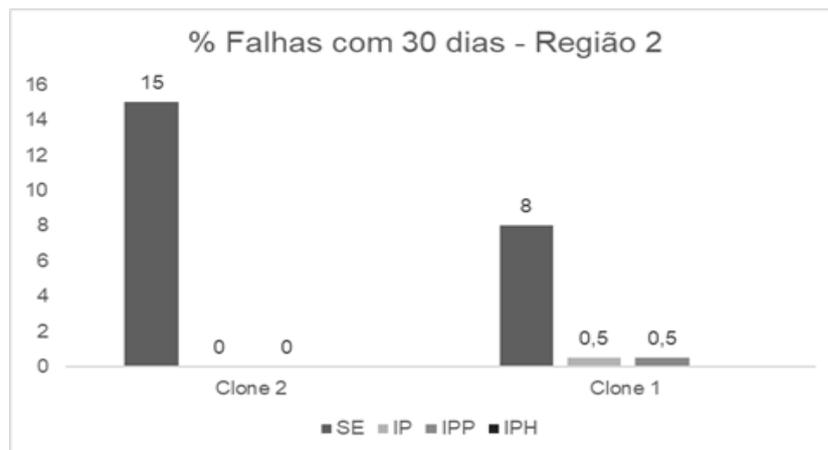
Apresentando os resultados sobre o teste de irrigação, percebemos que em ambas as regiões o Clone 2 teve um índice maior de falhas com 30 dias, como mostra as Figuras 9 e 10, ou seja, fica evidente que é um material genético que necessita de uma maior quantidade de água.

Figura 8 - Gráfico com % de falhas com 30 dias na Região 1.



Fonte: Da autora (2022).

Figura 9 - Gráfico com % de falhas com 30 dias na Região 2.



Fonte: Da autora (2022).

Outra observação é com relação à quantidade de irrigação necessária, que pode ser observada a partir dos dados obtidos na Região 2, como mostra a Figura 10. No mês que foi implantado o teste, no caso janeiro, período chuvoso, choveu 206 mm no horto, não houve diferença entre os tratamentos IP, IPP e IPH, pois os três ficaram abaixo do percentual aceito de mortalidade por talhão na empresa, que no caso é de 3%. Portanto, podemos afirmar que é possível diminuir uma irrigação.

Sobre a diminuição de uma irrigação e o quanto ela pode impactar para a empresa, será apresentado dados hipotéticos para entendermos os benefícios do teste. Se a empresa utiliza um espaçamento de 3 x 3 m, ou seja, 1111 plantas/ha, e em um mês ela planta 500 ha, são plantadas 555.500 mudas/mês, e que a irrigação

pós plantio é de 3 litros por muda em período chuvoso, temos que são gastos 1.666.500 litros/ mês. Levando em consideração que são três meses no ano no qual os índices pluviométricos estão próximos de 200 mm, (janeiro, fevereiro e dezembro), e sabendo que podemos reduzir uma irrigação, se reduzirmos nesses três meses será uma economia de 4.999.500 litros ou 4.999,5 m³ de água.

Tabela 3 - Cálculos da quantidade de litros de água por planta.

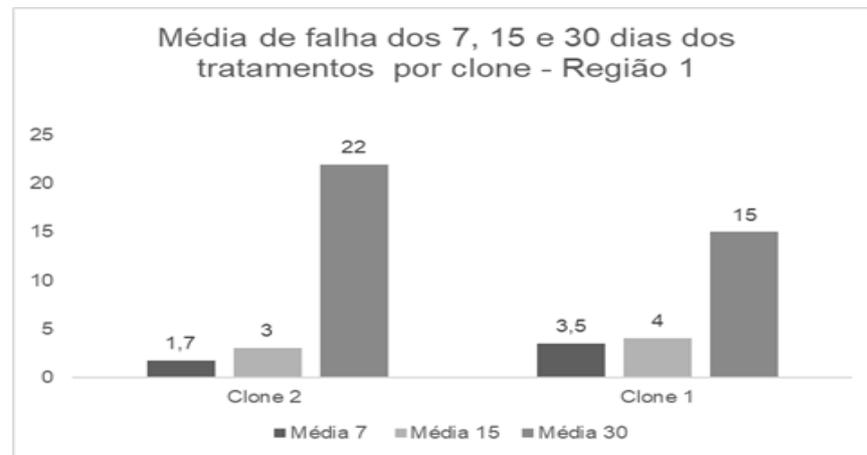
Hectares	Plantas por ha	Litros de água por planta
1 ha	1.111 plantas	3 litros
500 ha	555.500 plantas	1.666.500 litros
1.500 ha	1.666.500 plantas	4.999.500 litros

Fonte: Da autora (2022).

Já pensando nesses resultados sobre as questões relacionadas aos custos de implantação, atualmente uma irrigação representa cerca de 4% nos custos de implantação, de modo que se reduzirmos em três meses, o impacto será grande perante o orçamento, quando pensamos para um ha é pouca coisa, porém quando extrapolamos os cálculos para uma quantidade maior, estes custos tornam expressivos, pois o fato de se voltar a campo é um custo a mais.

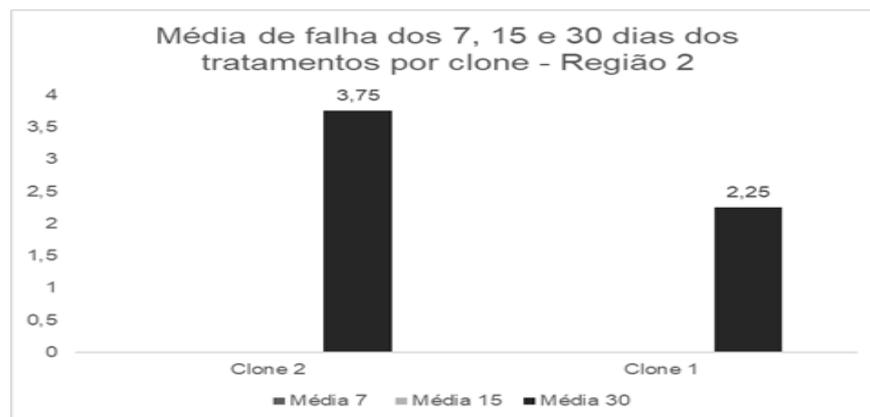
Quanto ao uso do Hidrogel, para o período chuvoso, não apresentou diferença nos resultados diante dos demais tratamentos. E deve-se ressaltar a importância de um estudo aprofundado e buscando entender se há a necessidade de ser feita mais de uma irrigação utilizando esse produto, a fim de compreender se os 15 dias de retenção no solo trará melhores resultados nos períodos de seca.

Figura 10 - Gráfico de média de falhas com 7, 15 e 30 dias dos tratamentos por clone na Região 1.



Fonte: Da autora (2022).

Figura 11 - Gráfico de média de falhas com 7, 15 e 30 dias dos tratamentos por clone na Região 2.



Fonte: Da autora (2022).

Quando comparamos as médias de morte em 7, 15 e 30 dias podemos perceber um aumento significativo da média de 15 para 30 dias. Na região 1 se deve ao fato de que choveu 139 mm no horto no período de implantação do teste, impactando na disponibilidade de água para as mudas. Já na região 2 choveu cerca de 208 mm.

Outro ponto a ser discutido é sobre a baixa resistência do clone 2 perante o déficit hídrico. Já o clone 1 apresentou uma boa resistência, pois depois dos 15 dias ele conseguiu resistir à falta de chuva, isso ficou evidenciado quando observado as gemas apicais, mesmo apresentando um estado visual de planta quase seca.

Na região 2, o clone 2 apresentou um percentual de falhas pouco acima do aceito pela empresa, porém já era conhecido que esse clone possui uma baixa resistência ao déficit hídrico, e no teste houve apenas uma irrigação pós plantio, prejudicando ainda mais. Ainda discutindo sobre as Figuras 12 e 13, em que há um aumento da percentagem de 15 para 30 dias, torna-se claro que precisará de novos estudos com uma irrigação próximo aos 7 dias, pois resultou em mortes mais adiante.

Esse teste de irrigação aconteceu em diferentes períodos do ano, neste trabalho foi apresentado os resultados do período chuvoso, já houve o período seco, e o próximo será na meia estação.

7 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo apresentar o Teste de Irrigação e avaliá-lo, propondo melhorias ao sistema de irrigação de mudas no plantio da Sylvamo. Assim como avaliar o comportamento de clones de eucalipto em duas regiões distintas e em diferentes níveis de irrigação.

Portanto, foi possível verificar que o clone 1 apresentou melhor desempenho em ambas as regiões, já o clone 2 apresentou baixa resistência ao déficit hídrico. Observamos, também, que em condições com cerca de 200mm de chuva por mês consegue-se reduzir a irrigação da região 2, resultando em diminuição de custos. Já sobre a questão do aumento de falhas da média de 15 para 30 dias, verificamos que é necessário realizar mais estudos acerca desse assunto.

Sendo assim, o estágio possibilitou o contato com diferentes áreas de atuação de um Engenheiro Florestal, na qual muitas delas não são tão exploradas no cenário acadêmico. Proporcionou também conhecer novas ferramentas e metodologias de processos utilizadas por grandes empresas do setor florestal.

Assim como incentivou o estudo/aquisição de competências exigidas pelo mercado de trabalho atualmente, como, por exemplo, proatividade, senso crítico e pensamento de dono e planejamento. Da mesma forma mostrou que tanto a minha segurança quanto a do meu colega de trabalho são questões indispensáveis para desenvolver qualquer atividade, pois se uma das partes do trabalho é produzida sem responsabilidade acarretará em sérios danos/prejuízos no futuro.

Gostaria de ressaltar a importância do estágio supervisionado na minha formação como Engenheira Florestal, foi de grande valia, adquiri várias habilidades, principalmente aquelas obtidas no dia a dia, popularmente conhecidas como *Soft Skills*, sendo as habilidades comportamentais subjetivas difíceis de se avaliar, mas muito desejadas, além de entender e me colocar muito no lado da outra pessoa.

A oportunidade de estagiar em uma empresa expressiva no setor florestal como a Sylvamo é, demonstra ainda mais que precisamos ter uma boa comunicação que vai desde um operador de campo até cargos de gerência, estas foram algumas das habilidades adquiridas ao longo do estágio.

REFERÊNCIAS

- ÁLVARES, Clayton Alcarde *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ALVES, M.E.B. Disponibilidade e demanda hídrica na produtividade da cultura do eucalipto. 2009. 136 f. **Tese** (Doutorado em Meteorologia Agrícola) - UFV, 2009.
- BARTIERES, E. M. M.; DE SOUZA CARNEVALI, N. H.; DE SOUZA LIMA, E.; CARNEVALI, T. O.; MALLMANN, V. Hidrogel, calagem e adubação no desenvolvimento inicial, sobrevivência e composição nutricional de plantas híbridas de eucalipto. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 86, p. 145-151, 2016.
- DOMBROSKI, J.L.D. *et al* Ecophysiology of water stressed *Handroanthus impetiginosus* (Mart. Ex. DC Mattos) Seedlings. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 42, p. 155, 2014.
- DOS SANTOS, Humberto Gonçalves *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- FELIPPE, Dionéia *et al.* Efeito do hidrogel no crescimento de mudas de *Eucalyptus benthamii* submetidas a diferentes frequências de irrigação. **Floresta**, v. 46, n. 2, p. 215-225, 2016.
- FLORES, Thiago Bevilacqua *et al.* **Eucalyptus no Brasil: zoneamento climático e guia para identificação**. Piracicaba: IPEF, 2016.
- GOMES, Lilianna Mendes Latini. Características morfofisiológicas associadas à restrição hídrica em clones de eucalipto. **Dissertação** (Mestrado Solos e Nutrição de Plantas) - UFV, 2013.
- IBÁ - Indústria Brasileira de Árvores. **Relatório Anual Ibá 2021**. São Paulo, 2021.
- MENDONÇA, R. Como cuidar de seu meio ambiente/projeto Bei Comunicação. São Paulo: **Bei Comunicação** (Coleção entenda e aprenda), 276 p., 2004.
- NAVROSKI, Marcio Carlos *et al.* Influência do polímero hidroretentor na sobrevivência de mudas de *Eucalyptus dunnii* sob diferentes manejos hídricos. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 108-113, 2014.
- NEVES, WS *et al.* Importância do manejo da irrigação sobre a ocorrência de doenças de plantas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.31: 110- 115, 2010.
- ONU. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: março de 2022.
- RAMOS, K. A. Disponibilidade hídrica e hidrorretentores na produção de mudas clonais de eucalipto. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Espírito Santo, 67 f. Jerônimo Monteiro, ES, 2012.

REIS, Lílian Alves Carvalho. **Identificação de características fisiológicas relacionadas à tolerância ao déficit hídrico em clones comerciais de *Eucalyptus* spp. e *Corymbia* spp.** Viçosa, 2018.

SYLVAMO. Resumo Público do Plano de Manejo Florestal -**Site Sylvamo**, 2021. Disponível em: <https://www.sylvamo.com/binaries/content/assets/sylvamo/certifications/resumo-pmf-2021---sylvamo-do-brasil.pdf>. Acesso em: março de 2021.

SIMÕES, Danilo; SILVA, Magali Ribeiro da. Desempenho operacional e custos de um trator na irrigação pós-plantio de *eucalipto* em campo. **Revista Ceres**, v. 59, n. 2, p. 164-170, 2012.

SOUZA, Maria Odete Alves de *et al.* Avaliação da madeira de *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh e *Eucalyptus urophylla* ST Blake em ensaios de usinagem, visando à produção moveleira. **Revista Árvore**, v. 33, n. 4, p. 751-758, 2009.

STAPE, Jose Luiz; BINKLEY, Dan; RYAN, Michael G. *Eucalyptus* production and the supply, use and efficiency of use of water, light and nitrogen across a geographic gradient in Brazil. **Forest ecology and management**, v. 193, n. 1-2, p. 17-31, 2004.

WHITEHEAD, D.; BEADLE, C.L. Physiological regulation of productivity and water use in *Eucalyptus*: a review. **Forest Ecology and Management**, 193: 113-140, 2004.