



Douglas da Costa Lima

Luiz Gustavo Duarte Viana

Pâmella Cristina Dornas dos Santos

Vitória Caroline Gonçalves Anacleto

Aplicação de Quantidades Crescentes de Areia na Formulação de Substrato para Verificar Drenagem e Compactação do solo

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito para aprovação do curso de Graduação em Ciências Biológicas com Ênfase em Biotecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário UNA.

Professor Orientador: Erica Fernanda Borsali

Belo Horizonte

2021

Aplicação de Quantidades Crescentes de Areia na Formulação de Substrato para Verificar Drenagem e Compactação do solo

Douglas Costa; Luiz Gustavo Duarte Viana; Pâmella Cristina Dornas dos Santos; Vitória Caroline Gonçalves Anacleto; Erica Fernanda Borsali.

RESUMO

O solo apresenta suma importância para o crescimento e desenvolvimento da planta, sendo essencial para fornecer nutrientes, filtrar a água, ajudar na regulação da temperatura e nas emissões dos gases de efeito estufa. Desta forma, o solo interfere no desenvolvimento de plantas e é um elemento importante no processo de produção de mudas. Levando em consideração a composição do solo, o objetivo deste trabalho é mensurar a proporção ideal de areia na formulação de substrato visando verificar a drenagem, compactação, assim como avaliar os aspectos morfológicos e peso das mudas da espécie *Cedrela fissilis Vell.* A metodologia consiste em realizar três medições feitas em cada um dos tratamentos, sendo que o primeiro tratamento continha apenas terra, o segundo 15% de areia, o terceiro 20% de areia, o quarto 25% de areia, o quinto 30% e o sexto e último terra e composto apenas. Cada tratamento tinha 4 repetições e cada repetição continha 5 indivíduos. Na tabela enviada tem a descrição de cada medição e por último as anotações com a pesagem realizada para mensuração do peso seco da raiz e da parte aérea. Pretendemos chegar no ponto ótimo de areia para produção de mudas da espécie *Cedrela fissilis Vell.* e futuramente aplicar tal padrão na produção das demais mudas do Jardim Botânico de Belo Horizonte. Conclui-se que o tratamento de número cinco onde foram usados 30% de areia, foi o que mostrou melhor desempenho no desenvolvimento das raízes radiculares e aéreas das mudas *Cedrela fissilis Vell.*

Palavras-chave: Solo; Substrato, *Cedrela fissilis Vell.*

Sumário

INTRODUÇÃO	03
OBJETIVO	07
METODOLOGIA	08
RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	22

INTRODUÇÃO

O solo apresenta suma importância para o crescimento e desenvolvimento da planta, sendo essencial para fornecer nutrientes, filtrar a água, ajudar na regulação da temperatura e nas emissões dos gases de efeito estufa. Os solos das florestas possuem um potencial de mitigar as emissões de gás carbônico, um dos gases causadores do efeito estufa, por meio da detenção do carbono da atmosfera na forma de matéria orgânica (EMBRAPA, 2020).

Compreende-se por características morfológicas do solo a cor, textura, estrutura, consistência, porosidade, cerosidade, nódulos e concreções minerais, carbonatos, minerais magnéticos, manganês, sulfetos, eflorescência e coesão. Sendo que a cor seria a característica mais facilmente identificada, o que viabiliza a realização de interferências a respeito do conteúdo de matéria orgânica. Para que se obtenha um padrão de identificação de cor do solo, é utilizado a Carta de Cores de Munsell (Munsell Color Charts), que analisa as variações da cor em escalas de três componentes: matiz, valor e croma (EMBRAPA, 2018).

A estrutura é o arranjo estabelecido pela ligação das partículas primárias do solo entre si por substâncias diversas encontradas no solo, como matéria orgânica, óxidos de ferro e alumínio, carbonatos, sílica, etc. Este arranjo dá origem aos agregados, que são unidades estruturais separadas entre si por superfícies de fraqueza. A estrutura tem grande influência no desenvolvimento de plantas no solo, como sistema radicular, armazenamento e disponibilidade de água e nutrientes e resistência à erosão (EMBRAPA, 2018).

A consistência diferencia a adesão e coesão de partículas do solo, que podem variar em função da textura, matéria orgânica e mineralogia e deve ser observada em campo em três condições de umidade: Consistência seca avalia o grau de resistência à quebra ou esboroamento do torrão. É classificada em solta, macia, ligeiramente dura, dura, muito dura, extremamente dura. Consistência úmida é dada pela friabilidade do torrão ligeiramente úmido. É classificada em solta, muito friável, friável, firme, muito firme,

extremamente firme. Consistência molhada é observada em amostras molhadas, amassadas e homogêneas nas mãos. Avalia-se a plasticidade (capacidade do material em ser moldado), em três tipos: não plástica, ligeiramente plástica e muito plástica e a pegajosidade (capacidade de aderência), em três tipos: não pegajosa, ligeiramente pegajosa e muito pegajosa (EMBRAPA, 2018).

Nódulos e concreções minerais são corpos cimentados diferentes da matriz do solo e que podem ser destacados da mesma. Os nódulos não possuem organização interna. Já as concreções são desenvolvidas em torno de um ponto, de forma concêntrica. Na descrição de campo, devem-se considerar diversos aspectos dos nódulos ou concreções, tais como quantidade, tamanho, dureza, forma, cor e natureza (EMBRAPA, 2018).

Coesão é uma característica observada em campo pela dureza (duro, muito duro ou extremamente duro) de horizontes subsuperficiais quando secos e friabilidade (friável a firme) quando úmidos. A coesão é comumente presente em Latossolos e Argissolos Amarelos da Formação Barreiras, na parte superior dos horizontes B. Podem ser descritos dois graus de coesão em campo: moderadamente coeso: material resistente à penetração de faca, martelo pedológico e trado. Consistência dura quando seco e friável a firme quando úmido. Fortemente coeso: o material resiste fortemente à penetração de faca, martelo pedológico e trado. Consistência muito dura a extremamente dura quando seco e friável a firme quando úmido (EMBRAPA, 2018).

A cerosidade é um atributo que se expressa como um brilho ceroso observado na superfície do solo, sua formação está ligada com ao surgimento de películas de argila, formado quando a argila está em suspensão em meio aquoso e que haja deposição. (SILVA, 2018)

A textura possui uma grande interferência no comportamento físico-hídrico e químico do solo, diante disso, sua avaliação é de grande relevância para a utilização e manejo dos solos. Que por sua vez é expressada através da proporção dos componentes granulométricos da fase mineral do solo, areia, silte e argila. No Brasil, a classificação do

tamanho de partículas utilizado, acompanha o padrão mostrado continuamente (EMBRAPA, 2018). Para a argila refere-se a quantidade de < 0,002 mm, silte de 0,002 a 0,05 mm, de areia fina entre 0,05 a 0,2 mm, areia grossa de 0,2 a 2 mm. Já as frações mais grosseiras do que a fração de areia são o cascalho de 2 a 20 mm, o calhau entre 20 a 200 mm e matacão > 200 mm.

O solo afeta as plantas de várias formas, a mais aparente é a formação das raízes, como por exemplo em solos mais porosos, as plantas tendem a ter uma maior capacidade de enraizamento, mas podem ter dificuldade em absorver nutrientes por falta de contato com as fases sólidas e líquidas do solo. (PASSIOURA, 1991).

A análise do solo é muito importante para que o processo de plantio seja realizado de forma bem sucedida, podendo ser utilizados substratos em sua constituição original ou combinados, via sementes ou vegetativamente (KLEIN, 2015). O substrato é considerado o principal insumo para a produção de mudas florestais nativas, sendo assim é importante avaliar a qualidade do insumo e mensurar as proporções ideais, evitando fatores como a deficiência nutricional dos solos, e visando garantir o sucesso do plantio e do desenvolvimento das mudas (JUNIOR, 2013).

O Jardim Botânico de BH se destaca pela beleza, 130 espécies de plantas ameaçadas em extinção, 3.500 espécies em exposição, números que impressionam qualquer um que ainda não conhece o Jardim Botânico da cidade. O Jardim Botânico de BH é responsável por produzir mudas destinadas à arborização pública e à recuperação de áreas. Ele é composto por estufas e jardins temáticos, pergolados, praças, lagos, fonte, galpão de compostagem, minhocário e sementeira. O espaço também conta com estufas de produção de mudas e uma seção para vendas de mudas ao público. O destaque vai para os sete jardins temáticos: de folhagens, de suculentas, de bromélias, de plantas medicinais e tóxicas, de palmeiras, plantas aquáticas e o jardim de flores e cores. Após uma avaliação no viveiro, desde a produção até o repasse, foi notado que muitas mudas foram perdidas devido a retenção de água, afetando o desenvolvimento das mudas, apodrecimento da radícula, e etc. Com isso em mente, o referido trabalho busca entender “Como o gradual aumento de areia no solo fértil influencia na drenagem de água e no desenvolvimento da muda da espécie nativa *Cedrela fissilis Vell.*?”.

A quantidade de areia presente no solo interfere na drenagem e retenção hídrica do solo, sendo assim a quantidade certa de areia pode otimizar o processo de germinação. Tendo isso em vista, o presente trabalho tem o propósito de achar o ponto ótimo de areia para produção de mudas da espécie *Cedrela fissilis Vell* e futuramente aplicar tal padrão na produção das demais mudas do Jardim Botânico de Belo Horizonte.

OBJETIVO

Mensurar a proporção ideal de areia na formulação de substrato visando verificar a drenagem, compactação, assim como avaliar os aspectos morfológicos e peso das mudas da espécie *Cedrela fissilis Vell.*

O Jardim Botânico de Belo Horizonte foi criado em 5 de junho de 1991 e desde então tem grande destaque na criação de programas educativos, desenvolvimento de pesquisas e conservação de espécies da flora, em especial da mineira e é a instituição de referência nas áreas de Botânica Aplicada e Fitossanitarismo (PBH, 2021). Anexado ao Jardim Botânico de Belo Horizonte encontra-se a produção de mudas, local este onde são produzidas as mudas de plantas distribuídas por toda Belo Horizonte com o objetivo de recuperar áreas desmatadas e realizar a arborização pública. (Figura 2).

O experimento foi realizado em dois viveiros, a fase inicial, pós repicagem, foi realizada em um dos viveiros juntamente com as demais mudas ali produzidas. Após o tempo de adaptação, melhora da resistência, exposição ao calor e período sem água, movemos o experimento para outro viveiro, na parte interior da administração do Jardim Botânico, local com possibilidade de contato direto e análise diária das mudas, (Figuras 3 e 4).

Figura 2: Mapa do Jardim Botânico e viveiro de produção de mudas de Belo Horizonte



Fonte: PBH, 2021.

Figura 3: Local do experimento - Viveiro de mudas do Jardim Botânico de Belo Horizonte



Fonte: Anacleto, 2021.

Figura 4: Local do experimento - Viveiro de mudas no interior da administração do Jardim Botânico de Belo Horizonte.



Fonte: Dornas, 2021.

A espécie escolhida para desenvolvimento do trabalho foi a *Cedrela fissilis* Vell, popularmente conhecida como cedro e cedro-rosa, pertencente à família Meliaceae. A *C. fissilis* é uma espécie arbórea com altura de 8-35 m e tronco com até 90 cm de diâmetro (figura 5). Folhas alternas, espiraladas, compostas pinadas, com folíolos oval-lanceolados de até 18 cm de comprimento (figura 6).

Figura 5: Árvore da espécie *Cedrela fissilis* Vell.



Notações: Indivíduo adulto da espécie *Cedrela fissilis* Vell. Fonte: Árvores Brasil

Possui frutos em cápsulas deiscências, com sementes monaladas (figura 5), a espécie ocorre principalmente em florestas semidecíduas e pluviais, com a distribuição desde a região sul até a região sudeste do Brasil. Espécies nativas como a *C. fissilis*. são muito indicadas para ações de reflorestamento, preservação ambiental, arborização urbana, paisagismos ou plantios domésticos (IBF, 2020). Por ser uma espécie de crescimento relativamente rápido, podendo se comportar como espécie secundária inicial ou tardia e regenerando-se preferencialmente, em clareiras ou bordas de mata.

Figura 5: Frutos, sementes e folhas de *Cedrela fissilis*;



Notações: A: Frutos e sementes de *Cedrela fissilis* Vell.; B: folhas e frutos *Cedrela fissilis* Vell. Fonte: Árvores do Brasil.

Figura 6: Indivíduo de *Cedrela fissilis* Vell.



Notações: Indivíduo juvenil de *Cedrela fissilis* Vell. Fonte: FRIGIERI, 2016.

A *C. fissilis* possui uso medicinal, sua casca é utilizada em forma de chá como tônico, tratamento de febre, disenteria, artrite, leucorréia e gagueira (CARVALHO, 2005). A decocção é indicada para úlcera, inflamação nos testículos e lavagem de feridas. Alguns índios de diferentes etnias, do Paraná e de Santa Catarina, usam as folhas do cedro no tratamento da gagueira. (MARQUESINI, 1995). Além do uso medicinal, a madeira da espécie também é muito utilizada na construção naval, molduras de quadros, objetos entalhados, instrumentos musicais, Na construção civil é indicada para acabamentos

internos como rodapés, guarnições, forros, janelas e lambris (CARVALHO, 2005). A espécie possui uma germinação epígea, com início entre cinco a 75 dias após a sementeira. O poder germinativo é bastante variável, entre 35% a 95%; em média, 60% (CARVALHO, 2005).

A repicagem e plantio foram realizadas na própria Fundação Zoobotânica de Belo Horizonte. O plantio foi realizado no dia 24/06/2021, diretamente no substrato puro, sem qualquer alteração de sua consistência e características morfológicas, em sementeira semi sombreada e irrigada duas vezes ao dia. Após a germinação das sementes no canteiro, foi realizada a repicagem das mudas para os sacos de polietileno. A repicagem foi realizada no dia 20/09/2021 em um processo delicado que deve ser feito quando as mudas atingem de 3 a 7 cm. Por meio de uma espátula, as mudas foram arrancadas delicadamente, segurando pelo colo (região entre a raiz e o caule) e colocando em recipiente com água logo em seguida até o momento da seleção, que é feita com base no vigor e forma da muda, feito isso, as mudas são transferidas para os sacos de polietileno.

As mudas foram dispostas de forma randomizada para que não houvesse o favorecimento de nenhum tratamento específico. Também foi realizada a adubação com NPK 20-05-20. A sigla NPK se refere a um fertilizante químico. O N é de nitrogênio, o P fósforo e o K potássio. Esses elementos são macronutrientes e estão presentes na maioria dos adubos, pois são necessários para todas as plantas. Os números são indicativos da porcentagem de cada elemento presente na composição do adubo. Por exemplo, 1 kg de adubo NPK com formulação 10-10-10 tem 100 g de N, 100 g de P e 100 g de K. O restante, para completar os 100%, é composto de substâncias sem efeito sobre a planta, ou enchimento. Os valores variam porque cada elemento tem uma função e deve ser usado em maior ou menor quantidade, de acordo com a necessidade da planta em cada etapa do desenvolvimento. O nitrogênio estimula o crescimento dos brotos e das folhas, o fósforo favorece a floração e a frutificação, e o potássio fortalece os tecidos vegetais, tornando as plantas mais resistentes a pragas.

As medições foram feitas com o intervalo de 20 dias, sendo realizadas apenas três medições, 20, 40 e 60 dias após a montagem do experimento. Em um ambiente isolado foram dispostos os experimentos em sacos de polietileno preto. Tamanho 18x24cm com a capacidade de 1.300ml (Figura 7). Estes recipientes foram preenchidos com 6 substratos

(S1 a S6) com combinações (%) de terra (T), areia (A) e composto (C). Sendo dispostos cada um com 20 mudas da espécie *Cedrela fissilis Vell.* (Figura 8).

S1: Terra 100%

S2: Terra 42,5% + Composto 42,5% e Areia 15%

S3: Terra 40% + Composto 40% e Areia 20%

S4: Terra 37,5% + Composto 37,5% e Areia 25%

S5: Terra 35% + Composto 35% e Areia 30%

S6: Terra 50% + Composto 50%

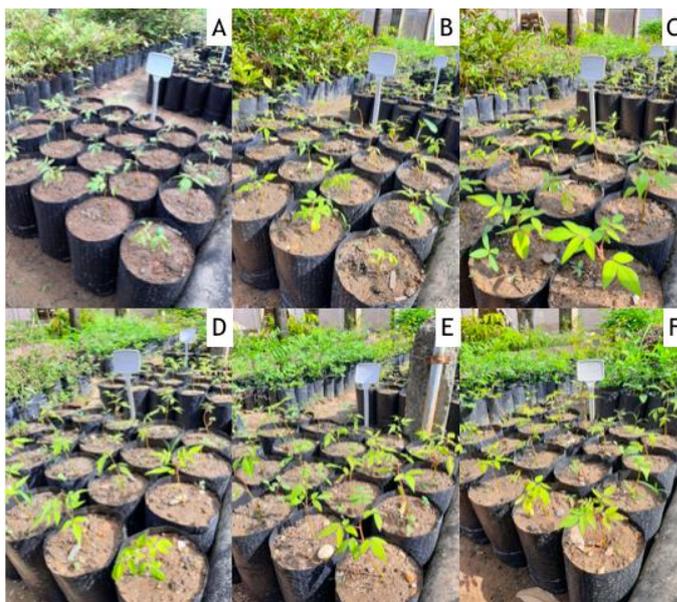
Para avaliação do desenvolvimento das mudas, realizado similarmente com 20, 40 e 60 dias após a repicagem, utilizou-se das características: altura média das plantas (AP), que foi determinada a partir do colo do caule até o ápice da folha mais alta, diâmetro do caule (DC), tamanho dos folíolos (TF), número de folíolos (NF), peso seco das raízes (PSR) e peso seco da parte aérea (PSA).

Figura 7: Organização do experimento no Jardim Botânico de Belo Horizonte



Fonte: Anacleto, 2021.

Figura 8: Montagem do experimento no Jardim Botânico de Belo Horizonte



Notações: A: terra; B: areia 15%; C: areia 20%; D: areia 25%; E: areia 30%; F: terra+composto. Fonte: Dornas, 2021.

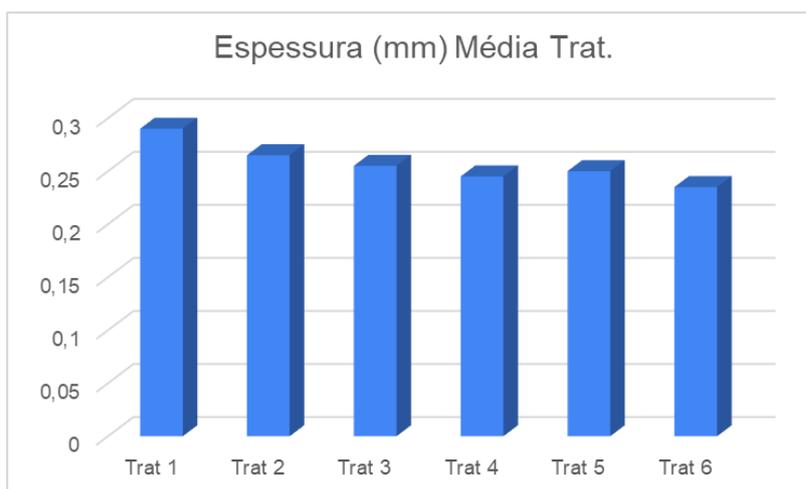
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira medição, após a repicagem, notamos que as folhas estavam amareladas, ou seja, no substrato tinha uma grande concentração de carbono e a falta de nitrogênio. Como alternativa para corrigir isso, adubamos todo o experimento com NPK 20-05-20.

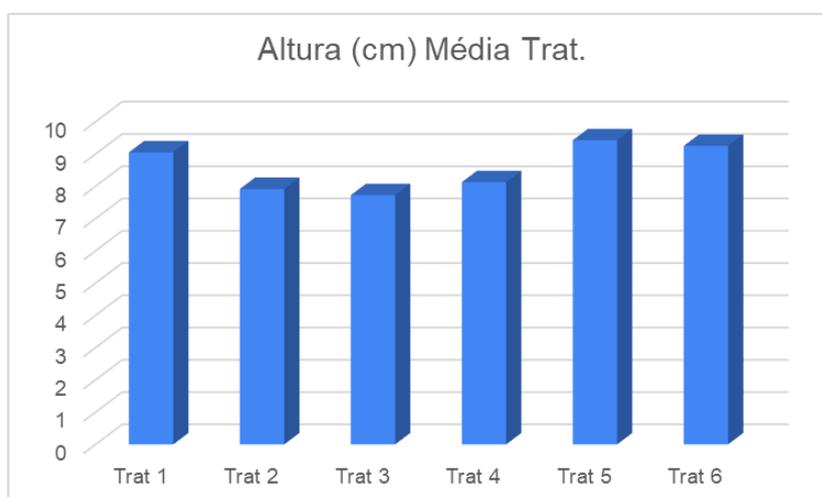
Já na segunda medição, 20 dias depois, foi possível notar o desenvolvimento das mudas além da coloração, que agora era um tom de verde e também notamos a compactação da terra no envoltório da muda, sendo maior em alguns tratamentos e menor em outros. Durante o processo de irrigação das mudas foi possível ver que o substrato se compactou tanto nos tratamentos 1 e 6 que a água passava direto pelas bordas do saco de polietileno e saía pelos buracos que haviam no envoltório e isso ocasionou a perda de algumas mudas. Isto ocorreu devido à ausência de areia em ambos os substratos, tornando-os muito argilosos favorecendo sua compactação.

Na terceira e última medição o que mais se destacou foi o desenvolvimento das mudas de uma forma geral, onde foi possível observar um crescimento significativo em todos os tratamentos, principalmente o desenvolvimento da parte aérea.

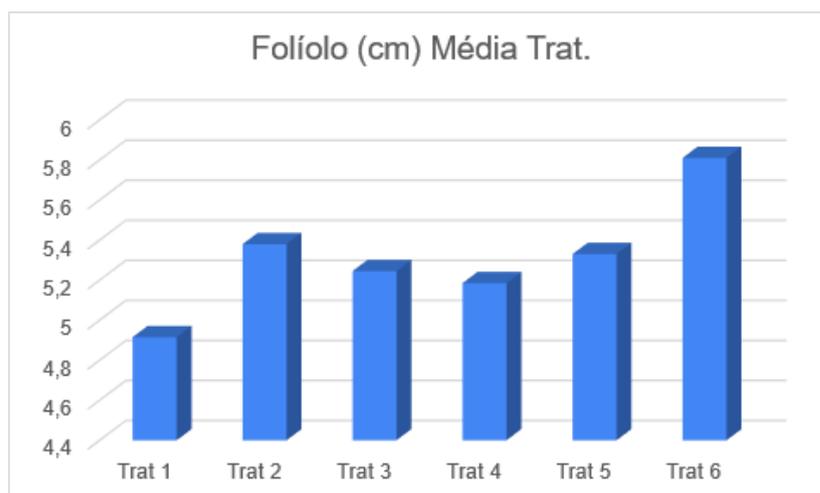
Levando em consideração os substratos que foram utilizadas, onde o tratamento 1 possuía terra sobre a porcentagem de 100%, o tratamento 2 possuía terra 42,5%, composto 42,5% e areia 15%, o tratamento 3 terra 40%, composto 40% e areia 20%, tratamento 4 possuía terra 37,5%, composto 37,5% e Areia 25%, o tratamento 5 possuía terra 35%, composto 35% e areia 30% e o tratamento 6 possuía terra 50% e composto 50%. Ao final do experimento foi possível avaliar a média da espessura (Figura 9), altura (Figura 10), tamanho do folíolo (Figura 11) e número de folíolos (Figura 12), desenvolvimento das mudas e por fim o peso seco da área radicular e aérea (Figuras 13 e 14).

Figura 9: Diâmetro do caule média total dos tratamentos

Notações: Avaliação da espessura total do caule, obtidas através da média simples. Onde observou-se que o tratamento 1 foi o mais eficaz no desenvolvimento do caule. Fonte: Lima, 2021.

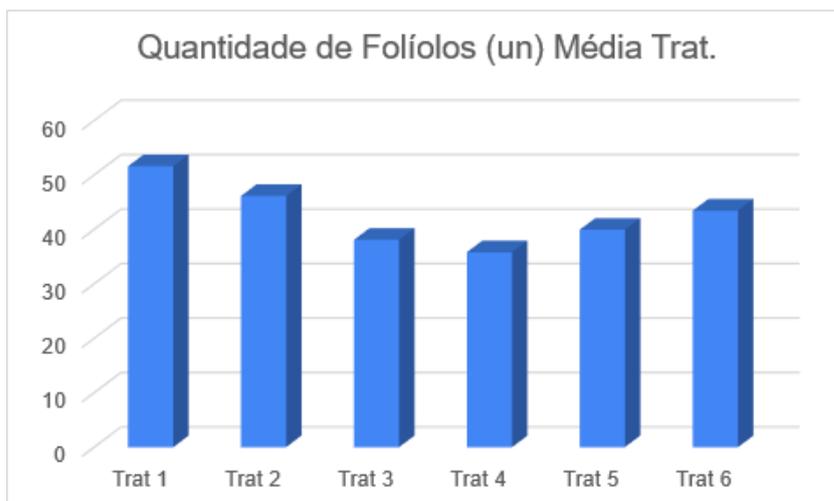
Figura 10: Altura média total dos tratamentos

Notações: Avaliação da altura total das mudas, obtidas através da média simples. Onde observou-se que o tratamento 5 foi o mais eficaz no desenvolvimento das mudas. Fonte: Lima, 2021.

Figura 11: Tamanho dos folíolos média total dos tratamentos

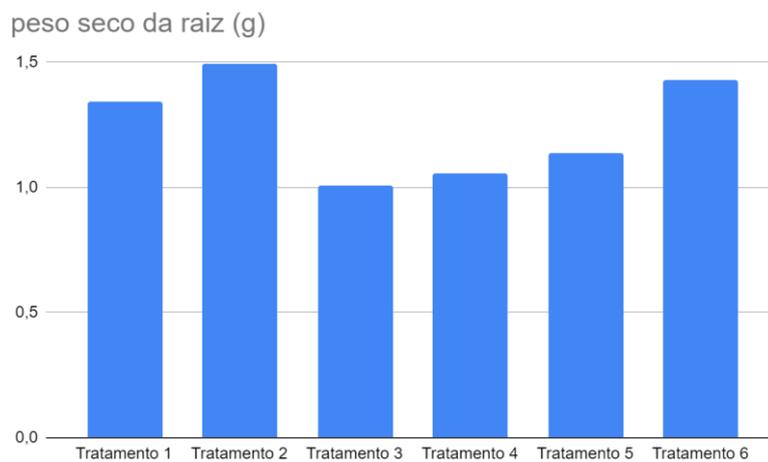
Notações: Avaliação do tamanho total de folíolos, obtidas através da média simples. Onde observou-se que o tratamento 6 foi o mais eficaz no desenvolvimento dos folíolos.

Fonte: Lima, 2021.

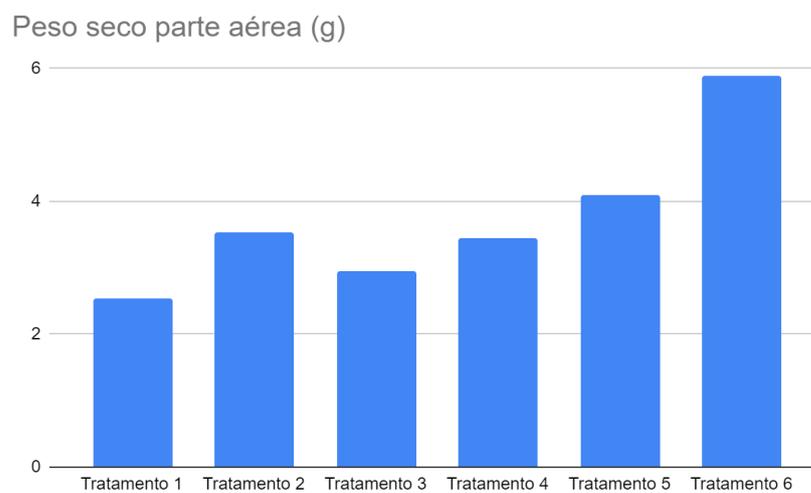
Figura 12: Quantidade de folhas média total dos tratamentos

Notações: Avaliação da quantidade total de folíolos, obtidas através da média simples. Onde observou-se que o tratamento 1 foi o mais eficaz no desenvolvimento dos folíolos.

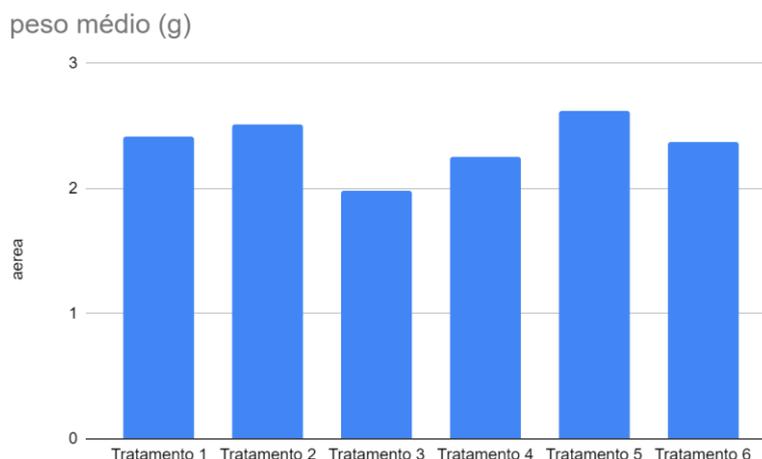
Fonte: Lima, 2021.

Figura 13: Média do peso seco total das raízes

Fonte: Viana, 2021.

Figura 14: Média do peso seco total da parte aérea

Fonte: Viana, 2021.

Figura 15: Média do peso seco total dos tratamentos

Fonte: Viana, 2021.

Após a pesagem do peso seco da raiz (FIGURA 13) e peso seco da parte aérea (FIGURA 14), percebe-se que o tratamento 2 foi o que apresentou maior peso seco da raiz, e o tratamento 6 foi o tratamento que apresentou maior peso seco da parte aérea. Já no peso seco médio total (FIGURA 15), onde foi avaliado o peso seco total da parte aérea e peso seco da raiz juntos, notou-se que o tratamento 5 foi o que apresentou maior peso total.

Pela análise da média do peso seco total observamos que o tratamento 5 obteve o maior resultado, além de que, durante o processo de desmonte do experimento, notamos que o tratamento 5 formou o melhor torrão, ou seja, não houve a compactação do substrato e foi possível notar a drenagem da água.

Contudo apesar do experimento possuir 120 mudas de *C. fissilis Vell.* onde cada tratamento ficou com 20 mudas, o N amostral ficou abaixo do esperado não possibilitando um resultado tão significativo quanto esperado.

CONCLUSÃO

Após a análise de dados feita em tratamentos distintos, foram utilizados diferentes porcentagens de areia em substratos, conclui-se que o tratamento de número cinco onde foram usados 30% de areia, foi o que mostrou melhor desempenho no desenvolvimento das raízes radiculares e aéreas das mudas *Cedrela fissilis Vell.* Ao realizar o desmanche do recipiente onde as mudas foram repicadas, foi notado que a presença da areia no solo promoveu a redução da compactação do solo possibilitando uma drenagem hídrica mais eficiente.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. E. R. Cedro Rosa: Taxonomia e Nomenclatura. **Embrapa Br**, 2005. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/292214/1/circtec113.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Por que o solo é tão importante quanto a água e o ar?. [S. l.], 14 dez. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/57867457/artigo-por-que-o-solo-e-tao-importante-quanto-a-agua-e-o-ar>. Acesso em: 3 out. 2021.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: Propriedades do solo. **Revista e ampliada**, [S. l.], n. 5, p. 353, 25 jul. 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/solos/sibcs/apresentacao>. Acesso em: 29 set. 2021.

IBF, Instituto Brasileiro de Florestas. Cedro Rosa. Instituto Brasileiro de Florestas - **IBF**, 2020. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/lista-de-especies-nativas/cedro-rosa>. Acesso em: 20 set. 2021.

JUNIOR, E. O. L. UTILIZAÇÃO DE COMPOSTO ORGÂNICO NA FORMULAÇÃO DE SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIE FLORESTAL. **INSTITUTO DE AGRONOMIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRICULTURA ORGÂNICA - PPGAO, Seropédica**, p. 1-53, 2013. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/3425>. Acesso em: 19 set. 2021.

KLEIN, C. UTILIZAÇÃO DE SUBSTRATOS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, [S. l.], p. 1-21, 22 jul. 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/rber/article/view/40742>. Acesso em: 19 set. 2021.

MARQUESINI, N.R. Plantas usadas como medicinais pelos índios do Paraná e Santa Catarina, Sul do Brasil: guarani, Kaingang, Xokleng, Ava-guarani, Krao e Cayua. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1995. 290p. Tese Mestrado. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=305283&biblioteca=vazi>

o&busca=autoria:%22N.R.%22&qFacets=autoria:%22N.R.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=2. Acesso em: 20 set 2021.

Passioura, JB (1991). Soil structure and plant growth. **Australian Journal of Soil Research**. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/sr/sr9910717> Acesso em 23 set, 2021.

PBH, Prefeitura de Belo Horizonte. **FUNDAÇÃO DE PARQUES MUNICIPAIS E ZOOBOTÂNICA**. [S. l.], 22 fev. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica>. Acesso em: 8 set. 2021.

PBH, Prefeitura de Belo Horizonte. **JARDIM BOTÂNICO**. [S. l.], 19 ago. 2021. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica/jardim-botanico>. Acesso em: 14 set. 2021.

SILVA, DAVID LUKAS DE ARRUDA. Solos e gênese da cerosidade numa topossequência com baixa a alta atividade da fração argila. Tede2.ufrpe.br. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7322>>. Acesso em: 22 out. 2021.

REFERÊNCIAS FIGURAS

Anacleto, V. Figura 3: Local do experimento - Viveiro de mudas do Jardim Botânico de Belo Horizonte. Outubro, 2021.

Anacleto, V. Figura 7: Organização do experimento no Jardim Botânico de Belo Horizonte. Outubro, 2021.

BRASIL, Árvores do. Cedro - *Cedrela fissilis*. [S. l.], 2020. Disponível em: <https://www.arvores.brasil.nom.br/new/cedro/index.htm>. Acesso em: 5 out. 2021.

Dornas, P. Figura 8: Montagem do experimento no Jardim Botânico de Belo Horizonte. Outubro, 2021.

FRIGIERI, F. F. *et al.* GUIA DE PLÂNTULAS E SEMENTES DA MATA ATLÂNTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. IPEF. GUIA DE PLÂNTULAS E SEMENTES DA MATA ATLÂNTICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1. ed. Piracicaba: [s. n.], 2016. p. 1-99.

Lima, D. Figura 9: Diâmetro do caule média total dos tratamentos. Novembro, 2021.

Lima, D. Figura 10: Altura média total dos tratamentos. Novembro, 2021.

Lima, D. Figura 11: Tamanho dos folíolos média total dos tratamentos. Novembro, 2021.

Lima, D. Figura 12: Quantidade de folhas média total dos tratamentos. Novembro, 2021.

PBH, Prefeitura de Belo Horizonte. **FUNDAÇÃO DE PARQUES MUNICIPAIS E ZOOBOTÂNICA**. [S. 1.], 22 fev. 2018. Disponível em: <https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-de-parques-e-zoobotanica>. Acesso em: 8 set. 2021.

Viana, L. Figura 13: Peso seco das raízes. Novembro, 2021.

Viana, L. Figura 14: Peso seco da parte aérea. Novembro, 2021.

Viana, L. Figura 15: Peso seco médio dos tratamentos. Novembro, 2021.