



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

FELIPE SANCEAU FUKS

**PRODUÇÃO DE MUDAS FLORESTAIS NATIVAS CONSORCIADAS PARA
RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL**

Prof.^a Dr.^a EVÂNIA GALVÃO MENDONÇA
Orientadora

SEROPÉDICA, RJ
JUNHO – 2015



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

FELIPE SANCEAU FUKS

**PRODUÇÃO DE MUDAS FLORESTAIS NATIVAS CONSORCIADAS PARA
RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal, como requisito parcial para a obtenção do Título de Engenheiro Florestal, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Prof.^a Dr.^a EVÂNIA GALVÃO MENDONÇA
Orientadora

SEROPÉDICA, RJ
JUNHO – 2015

**PRODUÇÃO DE MUDAS FLORESTAIS NATIVAS CONSORCIADAS PARA
RECOMPOSIÇÃO FLORESTAL**

FELIPE SANCEAU FUKS

Monografia aprovada em 25 de Junho de 2015.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dr.^a Evânia Galvão Mendonça - UFRRJ
Orientadora

Prof.^a Dr.^a Glauciana da Mata Ataíde – UFRRJ
Membro

Prof. Dr. Marco Antonio Monte – UFRRJ
Membro

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a toda minha família. Meus pais, irmãos, avós, tios, amigos e companheira. Principalmente a avó Rosa Fuks (*in memoriam*). Obrigado por acreditarem e ajudarem a atingir este objetivo. Obrigado vó, por me introduzir ao mundo das plantas com muito amor e carinho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família. Mãe Cristina, pai Valerio, irmãos Gabriel e Eduardo, vó Edith, companheira Ana Luiza, Tios e primos. Obrigado, vocês são à base de todo o meu sustento.

Amigos da turma e afins. Luizinho, Marcela, Fernando Canto, Gustavo, Fabinho, Carol, Pedro Braga, Úrsula, Latino, André, Tamires, Carla, Thiago; Daniel Rebuá, Felipe Ferreira, Moisés; todos responsáveis por momentos muito gratificantes ao longo desses anos.

Todos amigos de longa data. Tomás Amorim, Gabriel Tisi, Lucas Luan, Ana Claudia, Renata, Gabriel.

A todos que fizeram este trabalho se tornar realidade, contribuindo de alguma forma: Pedro Lima, Guilherme, João Nonato, Ramon, Fernando canto, Tomás, Ana Luiza, estagiários (Laís, Lucas, Janaína) e funcionários do viveiro, principalmente Tião e Cacá; equipe do LAPER (DS-IF-UFRRJ) e LESPA (DS-IA-UFRRJ). Além dos professores Zonta, Marco Monte, Glauciana Ataíde, Evânia Galvão, Paulo Lelis, Alexandre Monteiro.

Agradeço aos demais professores, que muito me ensinaram em toda essa trajetória. Assim como a todos os funcionários da UFRRJ.

Agradecimento em especial a Ernst Gotsch, por seus ensinamentos e conhecimentos passados, assim como a Patrícia Vaz pela inspiração despertada quanto ao tema estudado.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo investigar o consórcio de espécies florestais no processo de produção de mudas. As espécies *Pterogyne nitens* e *Gallesia integrifolia* foram produzidas em sacos plásticos de 14 x 20 cm (1.248 cm³) e 20 x 25cm (3.183 cm³), tanto individualmente como em consórcio. O experimento foi constituído de seis tratamentos, sendo estes alocados em canteiros individuais a pleno sol contendo 66 mudas cada. O efeito de bordadura foi considerado nos canteiros avaliando-se as 36 mudas centrais. As avaliações na fase de viveiro consistiram de medições das variáveis altura (H) e Diâmetro do coleto (Dc) aos 60, 90, 120 e 150 dias após o semeio e das variáveis, massa seca da parte aérea (MSPA), massa seca da raiz (MSR), área foliar (AF) e o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) aos 150 dias. Os parâmetros de qualidade das mudas produzidas foram comparados através do teste t para amostras independentes, a 5% de significância. Verificou-se que para ambas as espécies o melhor tratamento foi o cultivo individual no recipiente 20 x 25 cm. O cultivo individual no recipiente 14 x 20 cm e o cultivo consorciado no recipiente 20 x 25 cm, não apresentaram diferenças significativas entre eles. O pior tratamento para as duas espécies foi o cultivo consorciado no recipiente 14 x 20 cm.

Palavra chave: Amendoim bravo, Pau d'algo, Índice de Qualidade de Dickson.

ABSTRACT

This study aimed at investigating the consortium of native forest species in the seedling process. The species *Pterogyne nitens* and *Galesia integrifolia* were produced on plastic bags 14 x 20 cm (1.248 cm³) and plastics bags 20 x 25 cm (3.183 cm³). Beyond the two types of containers, the species were planted individually as together (consortium). The experiment was constituted by six treatments being allocated on individual beds standing on the arboretum ground. Each bed had 66 seedlings but only the 36 centered seedlings were measured considering the border effect on beds. The estimates in the arboretum phase consisted of measurements of shoot height (H) and diameter (DC) realized at day 60, 90, 120 and 150 after sown. In this last measurement, twelve seedlings closer to the average height and diameter of the shoot were chosen due to the evaluation of shoot dry mass (MSPA), root dry mass (MSR), leaf area (AF) and the Dickson quality index (IQD). Through Student t test for independent sample, with 5% significance, it has been compared the seedling quality parameters as well as Dickson quality index for the seedling that had been produced. It was verified for both species that the best treatment is the individual grow on the 20 x 25 cm plastic bag. The second best treatment for both species was so the individual grow on the 14 x 20 cm plastic bag as the consortium growing on the 20 x 25 cm container. The worst treatment for both species was the consortium growing on the 14 x 20 cm container.

Key-words: Amendoim bravo, Pau d'algo, Dickson quality index.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 Cultivo consorciado.....	2
2.2 Recipientes na produção de mudas de espécies florestais.....	3
2.3 Qualidade de mudas.....	4
2.4 Espécies.....	5
2.4.1 <i>Pterogyne nitens</i>	5
2.4.2 <i>Gallesia integrifolia</i>	7
3. MATERIAL E MÉTODOS	8
3.1 Descrição do local do experimento.....	8
3.2 Descrição do experimento.....	8
3.3 Montagem do experimento.....	9
3.4 Avaliação morfológica das mudas.....	10
3.5 Tratamentos e análise estatística	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5. CONCLUSÕES	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Croqui do experimento.....	10
Figura 2. Medição da área foliar das mudas com o equipamento LICOR-3600.....	11
Figura 3. Crescimento observado em altura e diâmetro de mudas de duas espécies florestais da Mata Atlântica produzida em sacos plásticos de diferentes dimensões e sistemas de cultivo. (a) <i>Pterogyne nitens</i> ; (b) <i>Gallesia interifolia</i>	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Situação de plantio dos canteiros	9
Tabela 2. Descrição dos tratamentos do estudo	12
Tabela 3. Comparação entre diferentes formas de produção de mudas em duas espécies florestais da Mata Atlântica aos 150 dias após a semeadura.....	14

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, frente à intensa devastação das florestas nativas, como a Mata Atlântica, onde as espécies de maior valor econômico foram praticamente extintas, tendo a madeira sido explorada para diversas finalidades (SEAG, 1989). Neste contexto, a produção de mudas de espécies florestais nativas para a recuperação dessas áreas vem crescendo continuamente e se destaca como uma alternativa viável (JOSÉ, 2005).

Com a finalidade de se produzirem mudas de qualidade, inúmeros pesquisadores têm promovido estudos voltados para a produção de mudas que resistam às adversidades ambientais, após o plantio, e que sejam de baixo custo. As pesquisas vão desde análise de diferentes recipiente, substratos, dose de fertilizantes, métodos de propagação das espécies florestais além do manejo das mudas no viveiro (JOSÉ et al., 2005; ABREU, 2011; ALMEIDA, 2013).

A produção de mudas florestais de qualidade é uma etapa importante para o estabelecimento de bons povoamentos com espécies nativas (CALDEIRA et al., 2008). No que se refere aos fatores que influenciam a qualidade de mudas de espécies florestais, destaca-se o tipo de recipiente utilizado (CARNEIRO, 1995), o qual possui as funções de: contenção de substrato que permita a nutrição das mudas, formação adequada do sistema radicular e proteção das raízes a danos mecânicos e desidratação. Estes fatores contribuem para máxima sobrevivência das mudas e crescimento inicial no campo (LISBOA, 2006).

Diversos tipos de recipientes já foram avaliados visando à produção de mudas de essências florestais, porém os mais utilizados são os tubetes de polietileno rígido e os sacos de polietileno (ABREU, 2011). De forma geral, para plantios destinados à recuperação de áreas degradadas têm-se optado por mudas produzidas em sacos de polietileno de grande volume (JOSÉ et al., 2005).

Além do recipiente utilizado, existem algumas práticas silviculturais capazes de alterar a qualidade morfológica das mudas, desde a fase de viveiro até o plantio no campo.

Dentre as técnicas de cultivo, estudos que visam consorciar espécies florestais na produção de mudas é uma proposta alternativa ao método convencional e pode representar um potencial para ser aplicado tanto em projetos de restauração florestal como para se reduzirem os custos durante a produção das mudas no viveiro.

Para estudos que buscam consorciar espécies florestais para produção de mudas, deve-se atentar para a distribuição natural das espécies que serão consorciadas, bem como para o estágio sucessional destas. Desta forma, o ideal seria a utilização de espécies pertencentes ao mesmo bioma, porém, de estágios sucessionais distintos, visando uma cooperação ao invés da competição dos indivíduos consorciados.

As espécies utilizadas neste trabalho, *Pterogyne nitens* (Amendoim bravo) e *Gallesia integrifolia* (Pau d'alho), ocorrem naturalmente no bioma atlântico, ambas são indicadas para

recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2002; CARVALHO, 2003) e são de estágios sucessionais distintos. O Amendoim bravo é considerado uma espécie secundária inicial e o Pau d`alho, espécie pioneira (CARVALHO, 1994; LORENZI, 2002).

Devido a estas características as espécies foram selecionadas a fim de simular uma possível situação real de dinâmica florestal da Mata Atlântica, onde a espécie pioneira cresce de forma mais rápida, sombreando e criando condições favoráveis para o desenvolvimento da espécie do estágio posterior na sucessão.

O objetivo deste trabalho foi produzir mudas das espécies *Galesia integrifolia* (Pau d`alho) e *Pterogyne nitens* (Amendoim bravo), tanto separadamente como em consórcio, em dois diferentes tamanhos de recipiente, avaliando a qualidade destas mudas fazendo o uso de parâmetros morfológicos e suas relações expressas por meio do Índice de Qualidade (IQD).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Cultivo consorciado

O cultivo consorciado, também chamado de Sistema Consórcio, é uma prática comum em sistemas agrícolas e pode ser definida como sistema de manejo da terra onde, na mesma unidade espacial, há o cultivo simultâneo de duas ou mais culturas agrícolas (LIMA, 2006).

Porém, quando introduzimos espécies de essências florestais em conjunto com agrícolas temos como resultado os Sistemas Agroflorestais (SAF's). Os SAF's podem ser definidos como a prática intencional da otimização de uso do solo, combinando, em uma mesma área, culturas agrícolas anuais e perenes com espécies florestais, simultaneamente ou em seqüência, em uma mesma área (GLIESSMAN, 2001).

Entre os modelos agroflorestais que vêm sendo utilizados, o sistema regenerativo e análogo, também conhecido como SAFRA (VAZ, 2001) ou Sistema agroflorestal sucessional, baseia-se na sucessão natural das espécies, cuja dinâmica leva à maior complexidade do ambiente, de modo que o sistema produtivo seja o mais semelhante possível em estrutura, composição e funcionalidade à vegetação natural do local (SCHULTZ et al., 1994).

Em essência, este sistema visa replicar as estratégias utilizadas pela natureza para aumentar a vida local, assim como para melhorar o solo. Da mesma forma que na natureza, onde as plantas ocorrem em consórcios e requerem outras plantas para um ótimo desenvolvimento, neste sistema as plantas cultivadas são introduzidas de forma a preencher todos os nichos, inclusive considerando nessa combinação as espécies nativas remanescentes. Além da combinação das espécies no espaço, combinam-se os consórcios no tempo, assim como ocorre na sucessão natural de espécies, onde os consórcios se sucedem num processo dinâmico (GÖTSCH, 1995 citado por PENEIREIRO, 1999).

Para que não haja competição das espécies consorciadas, é preciso acertar na combinação das espécies, respeitando os estratos de cada planta, sua relação com as outras na sucessão e também suas exigências ambientais (Luz, nutrientes). Assim, duas ou mais espécies podem dividir espaços muito próximos (por exemplo, na mesma cova), desde que desempenhem diferentes funções e ocupem diferentes estratos no consórcio (GÖTSCH, 1995; PENEIREIRO, 1999).

2.2. Recipientes usados na produção de mudas florestais

Na atividade de produção de mudas florestais, o uso de recipiente é hoje a técnica mais empregada, por permitir produzir mudas de melhor qualidade, com melhor nutrição e proteção das raízes contra injúrias e desidratação. Além disso, o recipiente facilita o transporte, o plantio em campo e o manejo das mudas no viveiro (GOMES, 2001). O tipo de recipiente e suas dimensões exercem influências sobre a qualidade e os custos de produção das mudas de espécies florestais (CARNEIRO, 1995).

Para a escolha do tipo e do tamanho da embalagem é importante considerar alguns fatores, como o custo do investimento, a altura ótima de plantio e o tipo de manejo adotado no viveiro (HAHN et al., 2006).

Dentre os diversos modelos de recipientes existentes, os sacos plásticos tem sido os mais empregados, devido ao menor preço e maior disponibilidade, principalmente por pequenos e médios viveiristas (SEA-RJ, 2010). Outro tipo de recipiente que tem sido muito utilizado é o tubete de polietileno rígido, tendo sido introduzido com o intuito de substituir as embalagens de saco plástico, pois seu uso apresenta algumas vantagens competitivas, como: possibilitar uma boa formação do sistema radicular sem enovelamento, facilidades operacionais que vão desde uma melhor ergonomia durante o manejo das mudas em viveiro até a eficiência no transporte, onde um único caminhão de mudas produzidas em tubetes é capaz de transportar aproximadamente cinco vezes a quantidade de mudas produzidas em saco plástico (FAGUNDES e FIALHO, 1987).

Uma vez definido o recipiente, é importante observar seu dimensionamento, verificando a combinação entre a altura e o diâmetro do mesmo. Em busca de uma definição quanto a melhor combinação entre a altura e o diâmetro do recipientes a serem adotados, muitos estudos foram realizados nas últimas décadas. Os resultados indicaram que a altura da embalagem plástica foi mais significativa para o crescimento de mudas de espécies florestais que o diâmetro da embalagem, levando assim a redução da área de viveiro e dos custo de produção da muda (GOMES et al., 1996).

Cunha et al. (2005), buscando produzirem mudas de ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*), testaram diferentes dimensões de sacolas plásticas (20,0 x 36,5 cm; 15 x 32 cm; 13,0 x 25,5 cm; 13,5 x 19 cm) e, concluíram que, as mudas apresentaram variações morfológicas proporcionais

as dimensões das sacolas e os menores recipientes reduziram o crescimento e obtiveram menores valores para altura e diâmetro.

2.3. Qualidade de mudas florestais

Uma muda com qualidade ou uma muda padrão é determinada por características morfológicas (estruturais) e fisiológicas (ROSE et al., 1990). Estas, por sua vez, são definidas por fatores genéticos (propágulos) e ambientais (tratos culturais no viveiro) (CARNEIRO, 1995), sendo influenciados pelas técnicas de produção (PARVIAINEN, 1981).

Segundo Gomes (2001), a necessidade de se produzirem mudas de espécies florestais com boa qualidade em ambientes controlados denominados de viveiros, deve-se ao fato da sua fragilidade. As espécies muitas vezes precisam de proteção na fase inicial e de manejo adequado, a fim de obter uma maior uniformização de crescimento e desenvolvimento do sistema radicular, fatores que contribuirão para uma maior sobrevivência e crescimento no campo. Logo, a qualidade das mudas formadas é de fundamental importância, pois estão diretamente ligadas ao sucesso do reflorestamento (DURYEA, 1984; MEXAL e LANDIS, 1990).

Apesar do êxito das plantações florestais dependerem, em grande parte, das mudas utilizadas, os parâmetros que avaliam a sua qualidade ainda não estão muito bem definidos e, quase sempre, a sua determinação na maioria dos viveiros é operacionalmente inviável (GOMES, 2001).

Os critérios na seleção das mudas para o plantio são baseados em parâmetros que, muitas das vezes, não determinam as suas reais qualidades, visto que o padrão de qualidade varia de acordo com a espécie, além de existirem variações em função dos diferentes sítios ecológicos (CARNEIRO, 1995).

Portanto, a avaliação da qualidade das mudas florestais se relaciona diretamente com os parâmetros morfológicos medidos, sendo este dependente do tipo de recipiente, da composição do substrato, da fertilização utilizada das técnicas de produção e manejo e do tempo gasto no viveiro (GOMES, 2001).

Os parâmetros morfológicos são os critérios de avaliação de mudas mais utilizados na determinação do padrão de qualidade. Sua utilização tem sido justificada pela facilidade de medição e/ou visualização em condição de viveiro (GOMES, 2001). Estes parâmetros são atributos determinados de forma visual ou por medição, sendo que algumas pesquisas têm sido realizadas visando mostrar que os critérios que adotam essas características são importantes para o sucesso do desempenho das mudas após o plantio no campo (FONSECA, 2000).

Tanto os parâmetros morfológicos quanto os fisiológicos apresentam vantagens e desvantagens para a avaliação do padrão de qualidade de mudas, podendo ser utilizados sozinhos ou em conjunto, dependendo do nível de qualidade que se pretende ter, em função do

objetivo da produção. Porém é importante atentar-se ao fato de que os parâmetros fisiológicos são de difícil mensuração e análise, principalmente nos viveiros florestais comerciais (GOMES, 2001).

Dentre os parâmetros morfológicos empregados para avaliar a qualidade de mudas de espécies florestais, alguns são de simples visualização e podem ser facilmente mensurados. Os parâmetros morfológicos mais estudados são: altura da parte aérea (AP), diâmetro do coleto (DC), massa seca total (MST), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) (AZEVEDO, 2003).

Por meio da mensuração destes parâmetros morfológicos, calcula-se o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Este índice tem sido muito empregado em inúmeros estudos que abordam os parâmetros morfológicos relacionados à qualidade de mudas florestais (DUARTE et al., 2015; GARCIA e SOUZA, 2015). Quanto maior for o valor desse índice, melhor será o padrão de qualidade das mudas (AZEVEDO, 2003).

Uma vez produzidas em condições ambientais semelhantes, os parâmetros morfológicos e os índices resultantes das relações desses parâmetros, poderão ser utilizados para a classificação das mudas (FONSECA, 2000).

2.4. Espécies estudadas

2.4.1. *Pterogyne nitens* (Amendoim bravo)

Pterogyne nitens Tul., é uma espécie nativa conhecida popularmente como amendoim-bravo, madeira-nova, amendoim-do-campo e bálsamo. Pertencente à família Fabaceae (subfamília Caesalpinoideae), possui ampla distribuição natural por todo o território, ocorrendo no bioma Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, em áreas úmidas com vegetação florestal, e principalmente na floresta latifoliada semidecídua (LORENZI, 2002). Sua regeneração é intensa em áreas abertas e pastagens, ocorrendo desde o nordeste do país até o oeste de Santa Catarina (NASCIMENTO et al., 2006).

A espécie é perenifólia e semicaducifólia, heliófita, possui flores bissexuais, podendo ser em sua maioria masculinas (CARVALHO, 1994) e sistema reprodutivo possivelmente de planta alógama (NOGUEIRA et al., 1986). Quanto ao estágio sucessional, é classificada como secundária inicial, ocorrendo em capoeiras. Porém em sítios arenosos e degradados pode apresentar comportamento de espécie pioneira (CARVALHO, 1994). A espécie está ameaçada de extinção devido a diminuição do número de matrizes em ocorrência natural no Estado de São Paulo (ITOMAN et al., 1992), tendo em vista seu emprego indiscriminado pela construção civil no passado (CARVALHO, 1994), e por esta razão faz-se necessário sua conservação genética (SIQUEIRA e NOGUEIRA, 1992).

O amendoim bravo possui madeira com densidade de $0,77\text{g/cm}^3$, sendo considerada moderadamente pesada, com textura média, grã direita a irregular e apresenta resistência ao

apodrecimento moderada (LORENZI, 2002). A madeira é considerada elástica, tenaz e resistente, indicada para móveis finos, carpintaria em geral, construção civil; mourões, postes, estacas; fabricação de tonéis, barris e tanques para bebidas e produtos ácidos. Também é recomendada para construção de barcos, além de ser aproveitada na produção de lenha de boa qualidade (CARVALHO, 1994).

Considerada uma espécie rústica, possui um rápido crescimento, que chega a atingir quatro metros de altura no segundo ano de plantio, obtendo ótimos resultados em cultivos mistos que visam a recuperação de áreas degradadas (LORENZI, 2002). A espécie também pode ser bem empregada na recomposição de mata ciliar em locais sujeitos a inundações e que possuam solos arenosos (NASSIF e PEREZ, 2000). Devido à sua folhagem brilhante, beleza cênica e aroma agradável das flores, também é recomendada para arborização urbana (CARVALHO, 2003).

No aspecto fenológico, apresenta floração entre os meses de dezembro a março e a maturação dos frutos ocorrendo entre maio e junho, com as sementes aladas permanecendo na planta por um longo período de tempo. A colheita dos frutos deve ser feita diretamente na árvore, quando estes adquirirem coloração paleácea. Um quilograma de sementes da espécie contém aproximadamente 5.700 unidades, com viabilidade superior a seis meses. A muda possui rápido desenvolvimento na fase de viveiro, estando pronta para plantio definitivo em um período que varia de quatro a seis meses (LORENZI, 2002).

Quanto à germinação, a espécie apresenta taxa superior a 60% e emergência ocorrendo entre 10 e 35 dias após sementeira (LORENZI, 2002). As sementes quando recém colhidas apresentam dormência, em função da impermeabilidade do tegumento quanto à absorção de água (NASSIF e PEREZ, 1997). Os mesmos autores concluíram que a espécie apresenta as maiores taxas de germinação quando submetidas a quebra de dormência mediante a escarificação mecânica. Além da escarificação mecânica, a quebra da dormência pode ser feita via imersão das sementes em água quente (65° C), sendo mantidas por um período de 12 horas imersas (MORI et al., 2012).

Bomfim et al. (2009), visando obterem maior sobrevivência e desempenho inicial das mudas após o plantio, procuraram avaliar a qualidade morfológica de mudas de amendoim bravo (*Pterogyne nitens*) produzidas em diferentes recipientes (Tubete - 50 cm³ ; Tubete - 288 cm³; Saco plástico - 577 cm³ e Saco plástico - 2090 cm³). Verificou-se que as mudas desta espécie produzidas em sacos plásticos de maior dimensão (2090 cm³) apresentaram médias estatisticamente maiores em todas as avaliações no viveiro e também na fase de campo, após dois anos do plantio. Foi constatado também que as mudas produzidas no tubete de 50 cm³ obtiveram as médias mais baixas para todos os parâmetros avaliados em viveiro e na fase de campo.

2.4.2. *Gallesia integrifolia* (Pau d'alho)

Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms é uma espécie nativa pertencente à família botânica Phytolaccaceae. Sendo popularmente conhecida como pau d'alho, guararema, ibirarema e ubirarema (CARVALHO, 2003), a espécie é considerada indicadora de terras com alta fertilidade (SILVA e OLIVEIRA, 1997).

Apresenta uma ampla distribuição natural ao longo do território nacional, sendo encontrada com alta frequência nas florestas pluviais atlânticas e florestas estacionais semidecíduais do Ceará até o Paraná. No Centro-Oeste e na Amazonia são encontradas em menores densidades (CARVALHO, 2003; MARCHIORETTO, 2012) e também ocorre no Peru, onde é chamada popularmente por ajoskiro e palo de ajo (BUSSMANN e GLENN, 2010).

Devido ao forte cheiro de alho exalado por todas as partes da planta, é facilmente reconhecida pela população em toda área onde ocorre naturalmente (ANDRADE et al., 2009). Dias com umidade relativa do ar elevada aumentam o cheiro exalado pela espécie (LORENZI, 2002). Este odor é causado provavelmente pelos compostos sulfurosos que são encontrados em todos os tecidos da folha (AKIZUE et al., 1986).

A espécie é considerada de rápido crescimento, podendo atingir 3 a 4 metros após 2 anos de plantio e em sua fase adulta pode atingir 30 metros de altura, assim como um diâmetro de tronco que variam de 70 a 140 cm, sendo retilíneo e com casca espessa. Sua madeira possui densidade de 0,66 g/cm³, sendo considerada moderadamente pesada e dura ao corte, possui grã irregular, textura média a grossa, baixa resistência a ataques de organismos degradadores de madeira e quando submetida ao processo de secagem perde seu forte cheiro de alho (CARVALHO, 2003).

Sua madeira, que no passado foi pouco utilizada pela indústria madeireira, vem com êxito substituindo o uso de espécies como *Araucaria angustifolia* (Pinheiro do Paraná) e *Pinus* sp. no processo de fabricação de forros e revestimentos. Seu uso é hoje indicado para os mais diversos fins, que vão desde a construção civil, confecção de barcos, caixotaria, até a produção de papel e celulose (MAINIERI e CHIMELO, 1989; LORENZI, 2002; CARVALHO, 2003). A espécie também é indicada para arborização rural devido a sua copa frondosa, que proporciona uma ótima sombra, além de exercer efeito paisagístico (LORENZI, 2002).

Além do potencial de utilização na indústria madeireira, a espécie possui propriedades medicinais, sendo indicada como um fitoterápico para o tratamento de doenças respiratórias, verminoses e reumatismo (AKIZUE et al., 1986; AZEVEDO e SILVA, 2006; BUSSMANN e GLENN, 2010). Possui também efeito alelopático no controle de nematóides do gênero *Meloidogyne* sp. (MARCONDES et al., 2011).

Na literatura a espécie é citada como pioneira (SILVA e OLIVEIRA, 1997; LORENZI, 2002; NOGUEIRA et al., 2004), sendo muito utilizada em projetos de recuperação de áreas degradadas (SILVA e OLIVEIRA, 1997; BARBOSA e SANTOS-JUNIOR, 2006; FEIJÓ et al.,

2009), visto sua grande produção de frutos anemocóricos e forte interação com a avifauna, características que favorecem a regeneração natural e aumentam as chances de sucesso destes projetos (BARBOSA e PIZO, 2006).

Quanto à fenologia, a espécie floresce durante os meses de fevereiro a abril e os frutos amadurecem no período que compreendem os meses de setembro a outubro. Os frutos devem ser colhidos quando iniciarem a queda espontânea e seus frutos podem ser diretamente semeados sem a necessidade de retirada da semente de dentro. Um quilograma de frutos contém aproximadamente 15.200 unidades e sua viabilidade em armazenamento é superior a oito meses (LORENZI, 2002).

No que se refere à germinação, a espécie possui uma taxa superior a 80%, com emergência das plântulas ocorrendo em um período compreendido dos 10 aos 20 dias após a semeadura. A espécie não apresenta dormência (LORENZI, 2002).

Rossa et al. (2014), verificaram que mudas de Pau d'alto responderam positivamente ao uso do fertilizante de liberação lenta (FLL), apresentando melhores resultados de crescimento e padrões de qualidade (IQD) sob doses entre 5,48 a 7,40 kg/m³ de FLL .

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Descrição do local do experimento

O estudo foi realizado no Viveiro Florestal Luiz Fernando Oliveira Capellão, pertencente ao Departamento de Silvicultura do Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizado no município de Seropédica, RJ, no período de outubro de 2014 a abril de 2015.

O clima da região de Seropédica, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw (BRASIL, 1992), tropical com chuvas de verão. A temperatura média anual é de 23,7° C sendo fevereiro o mês mais quente, apresentando temperatura média de 27° C e julho, o mês mais frio, 21° C; a precipitação média anual é de 1.245 mm.

As análises referentes aos parâmetros morfológicos das mudas foram realizadas no laboratório de Estudos das Relações Solo - Planta - Atmosfera (LESPA), pertencente ao Departamento de Solos do Instituto de Agronomia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, no período de abril a maio de 2015.

3.2 Descrição do experimento

O experimento consistiu na produção de mudas de duas espécies florestais nativas da Mata Atlântica. Considerou a produção dessas mudas na forma tradicional (uma espécie por recipiente) e consorciada (duas espécies por recipiente), a fim de simular o plantio dessas espécies em recomposição florestal. Para isto, as espécies utilizadas pertenciam ao grupo

ecológico das pioneiras (Pau d’alho) e secundária inicial (Amendoim bravo), de acordo com a classificação de Carvalho (1994) e Lorenzi (2002).

Foi avaliado, também, a produção dessas mudas em dois recipientes plásticos, com as seguintes dimensões: 14x20cm (1.248cm³) e 20x25cm (3.183cm³).

As sementes de amendoim bravo, para a quebra de sua dormência, foram imersas em água quente (aproximadamente 80°C) e retiradas após a água atingir a temperatura ambiente. Enquanto que, para as sementes de pau d’alho não foi necessário realizar nenhum procedimento de quebra de dormência.

A semeadura foi realizada diretamente nos recipientes plásticos sendo utilizados três sementes por recipiente e para cada espécie. Aos 30 dias após a semeadura foi realizado o desbaste, deixando-se sempre as plântula(s) mais centralizadas de maior vigor.

O substrato utilizado, para todos os tratamentos, foi constituído de subsolo argiloso, esterco bovino, areia e biossólido (lodo de esgoto) na proporção volumétrica de 4:3:2:1, respectivamente.

A irrigação foi realizada através da micro-aspersão, conforme a rotina diária do viveiro, sendo uma pela manhã e outra à tarde. Durante a condução do experimento não foi realizado nenhum tipo adubação de cobertura.

3.3 Montagem do experimento

O experimento foi constituído por seis canteiros/parcelas, com 66 recipientes cada; contudo avaliado somente os 36 recipientes centrais, eliminando-se o efeito de bordadura (**Figura 1**). Cada canteiro representou a situação observada na **Tabela 1**.

Tabela 1: Situação de plantio dos canteiros.

Canteiro	Situação	Recipiente (cm)	Espécies
1	Individual	14 x 20	Amendoim Bravo
2	Individual	20 x 25	Amendoim Bravo
3	Individual	14 x 20	Pau d’alho
4	Individual	20 x 25	Pau d’alho
5	Consórcio	14 x 20	Amendoim + Pau d’alho
6	Consórcio	20 x 25	Amendoim + Pau d’alho

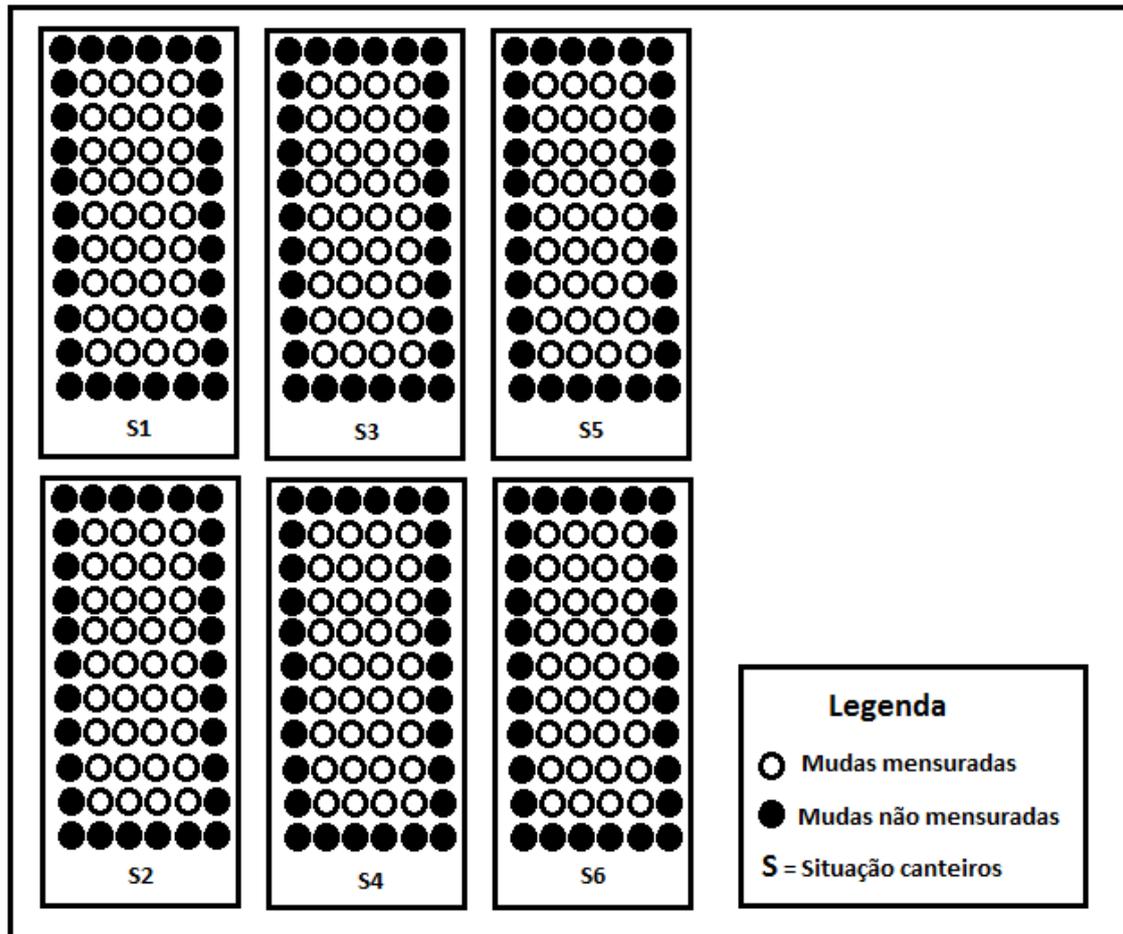


Figura 1: Croqui do experimento.

3.4 Avaliação morfológica das mudas

As avaliações consistiram na medição mensal da altura da parte aérea (H) e do diâmetro do coleto (Dc) das mudas, dos 60 aos 150 dias após a semeadura. Os dados de altura e diâmetro foram coletados com auxílio de uma régua graduada e um paquímetro digital, respectivamente.

Para análise da massa seca e área foliar, aos 150 dias foram selecionadas as 12 mudas com as dimensões mais próximas da média em altura e diâmetro.

As mudas selecionadas foram levadas para o laboratório onde tiveram a parte aérea cortada com o auxílio de uma tesoura de poda e as folhas retiradas da haste manualmente. Uma vez destacadas, as folhas foram levadas ao medidor de área foliar (LICOR-3600), obtendo-se valores de área foliar (cm²) para cada muda (**Figura 2**). Após a obtenção desta medida, as folhas e a haste foram colocadas em sacos de papel identificados.

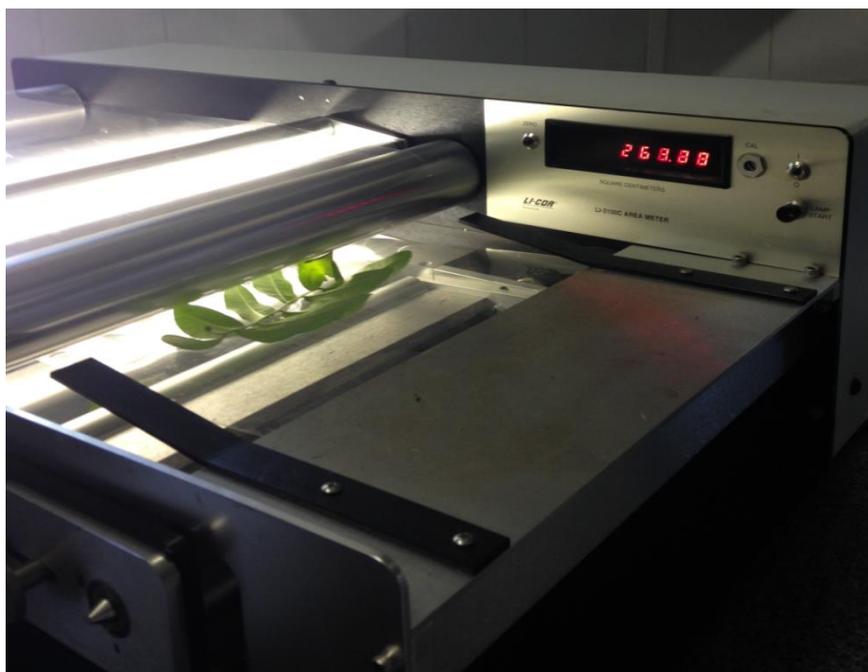


Figura 2: Medição da área foliar das mudas com o equipamento LICOR-3600

O sistema radicular foi lavado em água corrente para retirada completa do substrato e após este processo, foram colocados em sacos de papel identificado.

Todo o material foi seco em estufa com circulação de ar interno à temperatura média de 65°C até atingir peso constante, para em seguida, serem determinados em balança analítica: a massa seca da parte aérea (MSPA) e o massa seca do sistema radicular (MSR). A massa seca total (MST) foi obtida mediante a soma da massa seca da parte aérea e massa seca do sistema radicular.

Para calcular a razão H/DC foi dividida a altura da parte aérea pelo diâmetro do coleto da muda. Já para o cálculo da razão MSPA/MSR, foi dividido o valor de massa seca da parte aérea da muda pelo valor da massa seca raiz.

Por meio dos parâmetros morfológicos avaliados, calculou-se o Índice de Qualidade de Dickson (IQD) (DICKSON et al., 1960), por meio da fórmula:

$$IQD = MST \div [(H / DC) + (MSPA / MSR)]$$

-IQD é o Índice de Qualidade de Dickson;

-MST é o a matéria seca total (g);

-H é a altura da parte aérea (cm);

-DC é o diâmetro do coleto (mm);

-MSPA é a matéria seca da parte aérea (g);

-MSR é a matéria seca do sistema radicular (g).

3.5 Tratamentos e análise estatística

Para fins de análise dos parâmetros morfológicos das mudas, as espécies foram comparadas individualmente, perfazendo os seguintes tratamentos (**Tabela 2**).

Tabela 2: Descrição dos tratamentos do estudo.

Tratamento	Espécie	Recipiente	Cultivo
T1	Amendoim Bravo (<i>Pterogyne nitens</i>)	14x20	Individual
T2	Amendoim Bravo (<i>Pterogyne nitens</i>)	14x20	Consoiciado
T3	Amendoim Bravo (<i>Pterogyne nitens</i>)	20x25	Individual
T4	Amendoim Bravo (<i>Pterogyne nitens</i>)	20x25	Consoiciado
T5	Pau d'alho (<i>Gallesia integrifolia</i>)	14x20	Individual
T6	Pau d'alho (<i>Gallesia integrifolia</i>)	14x20	Consoiciado
T7	Pau d'alho (<i>Gallesia integrifolia</i>)	20x25	Individual
T8	Pau d'alho (<i>Gallesia integrifolia</i>)	20x25	Consoiciado

Os tratamentos foram comparados por meio do teste t (Student), para amostras independentes, a 5% de significância.

Com os dados de altura e diâmetro mensurados na fase de viveiro, foram construídos gráficos de altura em função da idade, assim como diâmetro do coleto em função da idade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **Figura 3** são apresentadas as tendências de crescimento em altura e diâmetro de coleto, respectivamente das mudas de *Pterogyne nitens* (Amendoim bravo) e *Gallesia integrifolia* (Pau d'alho) em diferentes idades, submetidas a diferentes tratamentos.

Pode-se observar que ambas as espécies sofreram influência ao serem submetidas ao consórcio, o que ocasionou um retardamento no crescimento em altura e diâmetro de coleto das mudas consorciadas quando comparadas as mudas não consorciadas.

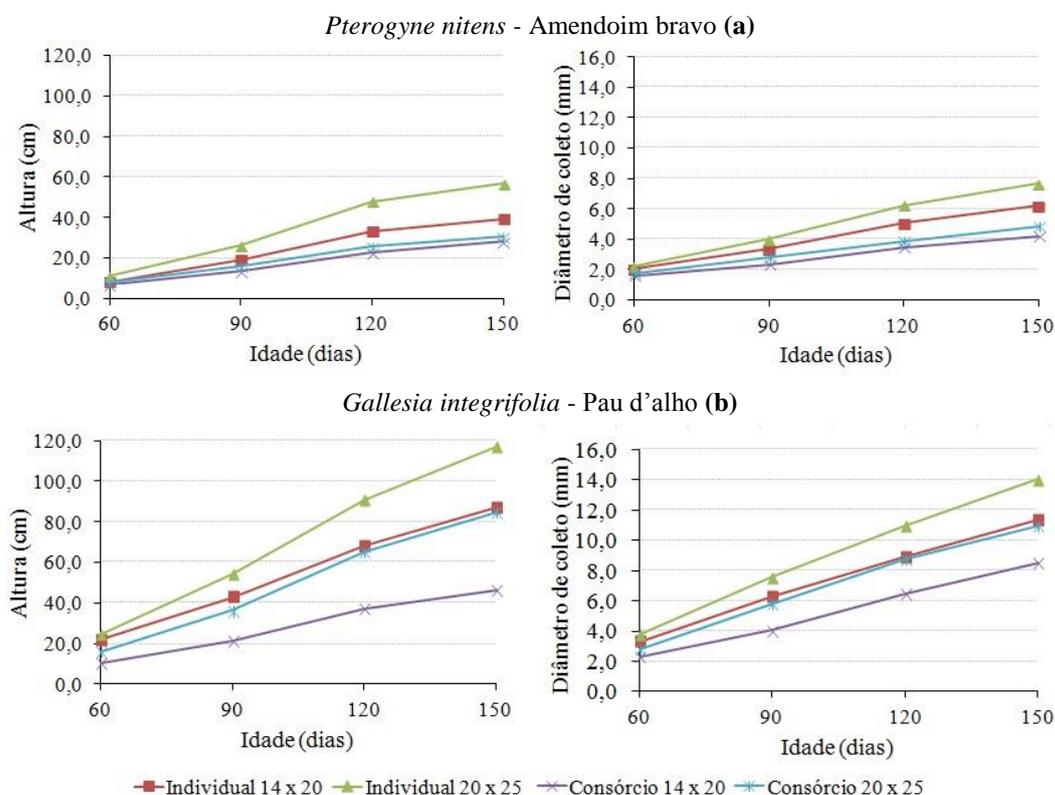


Figura 3: Crescimento observado em altura e diâmetro de mudas de duas espécies florestais da Mata Atlântica produzida em sacos plásticos de diferentes dimensões e sistemas de cultivo. (a) *Pterogyne nitens*; (b) *Gallesia integrifolia*.

Ao observarmos o crescimento em altura e diâmetro de coleto das duas espécies, pode-se verificar que a espécie *Gallesia integrifolia* desenvolveu mais rápido, atingindo valores mais elevados para as variáveis de interesse, quando comparado à espécie *Pterogyne nitens*. O comportamento dessas espécies reforça o que foi descrito por Carvalho (1994) e Lorenzi (2002). Segundo esses autores, a espécie Pau d'alho é pioneira e o Amendoim bravo se comporta como espécie secundária inicial.

Na **Tabela 3** são apresentados os valores médios das características morfológicas das mudas assim como a comparação dos tratamentos realizados através do teste t (Student) para amostras independentes.

Tabela 3: Comparação dos parâmetros morfológicos entre diferentes formas de produção de mudas para duas espécies florestais da Mata Atlântica, aos 150 dias após a semeadura. (¹Diâmetro do coleto; ²Massa seca da parte aérea; ³Massa seca das raízes; ⁴Índice de qualidade de Dickson).

Comparação de tratamentos	H	DC ¹	Área Foliar	MSPA ²	MSR ³	Razão	H/DC	IQD ⁴
	(cm)	(mm)	(dm ²)	(g)	(g)	MSPA/MSR		
<i>Pterogyne nitens</i> (Amendoim bravo)								
Individual 14 x 20 (T1) e Individual 20 x 25 (T3)	43,0 e 64,0*	6,8 e 8,3*	1,3 e 2,4*	10,8 e 21,8*	5,3 e 11,1*	2,3 e 2,3 ^{ns}	6,4 e 7,8*	1,9 e 3,4*
Individual 14 x 20 (T1) e Consórcio 14 x 20 (T2)	43,0 e 30,1*	6,8 e 4,4*	1,3 e 0,7*	10,8 e 4,4*	5,3 e 1,4*	2,3 e 3,5*	6,4 e 6,8 ^{ns}	1,9 e 0,6*
Individual 14 x 20 (T1) e Consórcio 20 x 25 (T4)	43,0 e 37,7 ^{ns}	6,8 e 5,5*	1,3 e 1,0 ^{ns}	10,8 e 7,6 ^{ns}	5,3 e 3,7 ^{ns}	2,3 e 2,7 ^{ns}	6,4 e 6,8 ^{ns}	1,9 e 1,2 ^{ns}
Individual 20 x 25 (T3) e Consórcio 14 x 20 (T2)	64,0 e 30,1*	8,3 e 4,4*	2,4 e 0,7*	21,8 e 4,4*	11,1 e 1,4*	3,5 e 2,3*	6,8 e 7,8*	3,4 e 0,6*
Individual 20 x 25 (T3) e Consórcio 20 x 25 (T4)	64,0 e 37,7*	8,3 e 5,5*	2,4 e 1,0*	21,8 e 7,6*	11,1 e 3,7*	2,3 e 2,7 ^{ns}	7,8 e 6,8*	3,4 e 1,2*
Consórcio 14 x 20 (T2) e Consórcio 20 x 25 (T4)	30,1 e 37,7 ^{ns}	4,4 e 5,5 ^{ns}	0,7 e 1,0 ^{ns}	4,4 e 7,6 ^{ns}	1,4 e 3,7 ^{ns}	3,5 e 2,7 ^{ns}	6,8 e 6,8 ^{ns}	0,6 e 1,2 ^{ns}
<i>Galesia integrifolia</i> (Pau d'algo)								
Individual 14 x 20 (T5) e Individual 20 x 25 (T7)	107,3 e 131,1*	13,2 e 15,1*	1,8 e 2,9*	22,5 e 37,9*	6,6 e 9,0*	3,8 e 4,3 ^{ns}	8,2 e 8,7 ^{ns}	2,6 e 3,7*
Individual 14 x 20 (T5) e Consórcio 14 x 20 (T6)	107,3 e 63,1*	13,2 e 10,0*	1,8 e 0,8*	22,5 e 7,9*	6,6 e 2,5*	3,8 e 3,2 ^{ns}	8,2 e 6,4*	2,6 e 1,1*
Individual 14 x 20 (T5) e Consórcio 20 x 25 (T8)	107,3 e 114,8 ^{ns}	13,2 e 13,5 ^{ns}	1,8 e 2,4*	22,5 e 29,7*	6,6 e 6,9 ^{ns}	3,8 e 4,7 ^{ns}	8,2 e 8,5 ^{ns}	2,6 e 3,0 ^{ns}
Individual 20 x 25 (T7) e Consórcio 14 x 20 (T6)	131,1 e 63,1*	15,1 e 10,0*	2,9 e 0,8*	37,9 e 7,9*	9,0 e 2,5*	3,2 e 4,3*	6,4 e 8,7*	3,7 e 1,1*
Individual 20 x 25 (T7) e Consórcio 20 x 25 (T8)	131,1 e 114,8 ^{ns}	15,1 e 13,5*	2,9 e 2,4 ^{ns}	37,9 e 29,7*	9,0 e 6,9*	4,3 e 4,7 ^{ns}	8,7 e 8,5 ^{ns}	3,7 e 3,0 ^{ns}
Consórcio 14 x 20 (T6) e Consórcio 20 x 25 (T8)	63,1 e 114,8*	10,0 e 13,5*	0,8 e 2,4*	7,9 e 29,7*	2,5 e 6,9*	3,2 e 4,7*	6,4 e 8,5*	1,1 e 3,0*

*médias diferem entre si ao teste t (p < 0,05); ^{ns} não significativo.

Para a espécie *P. nitens* quando comparado o cultivo individual no maior recipiente com os demais tratamentos, este apresentou médias superiores para os parâmetros avaliados, obtendo uma muda com melhor qualidade. A superioridade do cultivo individual frente os demais tratamentos pode ter ocorrido devido ao cultivo individual permitir uma melhor exploração do recipiente pelo sistema radicular e também devido ao volume do recipiente maior ser em torno de 2,5 vezes o volume do menor.

Para a espécie *G. integrifolia* quando comparado o cultivo individual no maior recipiente com os demais tratamentos, este foi superior ao cultivo individual no menor recipiente assim como ao cultivo consorciado no menor recipiente. Porém quando comparado com o cultivo consorciado no maior recipiente, estes não apresentaram diferença significativa para a maioria dos parâmetros avaliados, como altura, área foliar, MSPA/MSR, H/DC e IQD.

Estes valores dos parâmetros indicam que quando em consórcio, a espécie sofre uma menor influência do que a espécie *P. nitens*. Observando o cultivo consorciado, verificou-se que a espécie *p. nitens* reduziu em média 36% em altura e 34% em diâmetro do coleto. Já a espécie *G. integrifolia* teve uma redução em média de 26% em altura e 17% em diâmetro do coleto. Esta menor influência do consórcio na espécie *G.integrifolia* provavelmente ocorreu devido à espécie ser pioneira. Assim, tendo um crescimento inicial rápido, ocupa o estrato alto recebendo a mesma quantidade de luz tanto no cultivo individual como no cultivo consorciado.

Para *P. nitens* quando se comparou o cultivo individual no recipiente menor com o cultivo consorciado no recipiente maior, dos oito parâmetros avaliados, seta não apresentaram diferença significativa a 5% de significância, apresentando apenas diferença significativa o parâmetro diâmetro de coleto. Da mesma forma, para a espécie *G. integrifolia*, quando se comparou o cultivo individual no recipiente menor com o cultivo consorciado no recipiente maior, seis dos oito parâmetros avaliados não apresentaram diferenças significativas a 5% de significância, apresentando apenas diferença significativa os parâmetros área foliar e massa da parte aérea.

Devido às características descritas acima, esperara-se que as mudas produzidas por estes dois tratamentos tenham a mesma qualidade Porém, como para o *P.nitens* houve diferença significativa para o parâmetro Diâmetro do coleto (DC), espera-se que as mudas produzidas pelo cultivo individual tenham melhores desempenhos iniciais após plantio, já que segundo Carneiro (1995), as mudas de diâmetros maiores são de qualidade superior, por apresentarem melhor equilíbrio de crescimento com a parte aérea.

Da mesma forma, para *G. integrifolia* os parâmetros Área Foliar (AF) e Matéria Seca da Parte Aérea (MSPA) obtiveram diferenças significativas. Estes dois parâmetros se relacionam, sendo diretamente proporcionais. Assim, mesmo possuindo um mesmo IQD, não podemos afirmar que possuem a mesma qualidade morfológica uma vez que maiores valores de MSPA assim como de AF influenciam diretamente no estabelecimento da muda no campo. Estas

características proporcionam maiores quantidade de biomassa alocada na parte aérea assim como maiores quantidades de folhas, otimizando os processos fotossintéticos e levando a uma maior reserva de fotoassimilados, o que lhe confere uma maior resistência as adversidades pós-plantio (BELLOTE e SILVA, 2000; ATAIDE et al, 2011).

Para a espécie *G. integrifolia*, quando se comparou o cultivo consorciado no recipiente menor com o cultivo consorciado no recipiente maior, todos os parâmetros avaliados apresentaram diferenças significativas enquanto para a espécie *P. nitens* ocorreu o oposto, ou seja, quando comparado os mesmo tratamentos, nenhum dos parâmetros avaliados tiveram diferença significativa entre suas médias a 5 % de significância.

Assim, se observou que quando em cultivo consorciado, o aumento do tamanho do recipiente não proporcionou um aumento na qualidade da muda de *P. nitens*, porém levou a um aumento na qualidade da muda de *G. integrifolia*. Os resultados observados corroboram com Kageyama e Castro (1989). Os autores descrevem que espécies de crescimento sabidamente superior a pleno sol (Pioneiras e Secundárias iniciais), ao serem plantas sob sombra apresentaram crescimento inferior.

A relação entre a altura e o diâmetro do coleto (H/DC) das mudas das duas espécies em todos os tratamentos apresentou valores abaixo de 10, variando de 6,4 a 8,7. Padrão considerado bom, recomendado por Birchler *et al.* (1998), visto que mudas com alta relação H/DC podem apresentar estiolamento e menor taxa de sobrevivência no campo, devido a um possível tombamento (ABREU, 2011).

Diante das comparações realizadas neste estudo, verificou-se que para as duas espécies, no que se refere a qualidade (IQD) obtivemos um índice estatisticamente igual a 5% de significância entre os tratamentos cultivo individual no recipiente menor e cultivo consorciado no recipiente maior. Essa característica evidencia, com certas ressalvas, que neste experimento e para estas espécies, a qualidade da muda obtida via consórcio no recipiente maior foi igual à qualidade quando cultivadas individualmente no recipiente menor.

Dependendo do objetivo do uso das mudas, optar pelo consórcio pode ser interessante e neste caso sua prática se mostrou promissora, não descartando esta forma de cultivo como método alternativo na produção de mudas florestais.

Temos uma rica flora e inúmeras possibilidades de consórcios a serem testados. Estudos como este, que se propõem a avaliar a eficiência do cultivo consorciado na produção de mudas, devem ser incentivados, pois possuem o potencial de reduzir os custos de produção no viveiro.

Outras pesquisas devem dar continuidade ao trabalho, assim como estudos que visam observar a influência do cultivo consorciado no desenvolvimento das plantas em campo (taxa de sobrevivência, taxa de crescimento), a fim de se obter maiores conclusões sobre a possível aplicação destas mudas em projetos de restauração florestal.

5. CONCLUSÕES

- Recomenda-se para o cultivo tradicional das espécies *Pterogyne nitens* e *Gallesia integrifolia* o uso de sacos plásticos com dimensão 20x25cm.
- O melhor tratamento para as duas espécies foi o cultivo individual (tradicional) no recipiente de maior volume.
- Para ambas espécies, tanto o cultivo individual no menor recipiente como o cultivo consorciado no maior recipiente não apresentaram diferença, sendo considerados o segundo melhor tratamento.
- O tratamento onde se obteve o resultado inferior, para as duas espécies, foi o cultivo consorciado no menor recipiente.
- Caso se opte pelo cultivo consorciado destas espécies, este deve ser realizado em sacos plásticos com dimensão 20x25cm.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, A.H.M. **Qualidade de mudas para recomposição florestal produzidas em diferentes recipientes**. 2011. 21 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

AKIZUE, M.K.; AKIZUE, G.; OLIVEIRA, F. Caracterização farmacognóstica de pau d'álho (*Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms.). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.1, n. 2, 1986.

ALMEIDA, R.B. **Substratos na produção de mudas de diferentes matrizes de *Eremanthus erythropappus***. 2013. 28 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

ANDRADE, I.M, LONGUI, E.L.; LIMA, I.L; FLORSHEIM, S.M.B. Efeito da procedência na variação radial do comprimento de fibras e densidade básica da madeira de *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms. **IF Série Registros**, n. 40, p. 39-43, 2009.

ATAIDE, G.M; CASTRO, R.V.O.; CORREIA, C.G.; CASTRO, A.F.N.M.; SANTANA, R.C. Cobertura retrátil no crescimento de mudas clonais de *eucalyptus*. **Ciência Agrônômica**, v. 42, n.3, p.750-757, 2011.

AZEVEDO, M.I.R. **Qualidade de mudas de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) e de ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.) produzidas em diferentes substratos e tubetes**. 2003. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

AZEVEDO, S.K.S.; SILVA, I.M. Plantas medicinais e de uso religioso comercializadas em mercados e feiras livres no Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 185-194, 2006.

BARBOSA, J.M.; SANTOS-JUNIOR, N.A. Produção e tecnologia de sementes aplicadas à recuperação de áreas degradadas. *In: Manual para recuperação de áreas degradadas em matas ciliares do Estado de São Paulo*. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006, p. 78-87.

- BARBOSA, K. C.; PIZO, M. A. Seed rain and seed limitation in a planted gallery forest in Brazil. **Restoration Ecology**. v. 14, p. 504-515, 2006.
- BELLOTE, A.F.J.; SILVA, H.D. Técnicas de amostragem e avaliações nutricionais em plantios de *Eucalyptus* sp. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 105-133.
- BIRCHLER, T. et al. La planta ideal: revision del concepto, parametros definitorios e implementacion practica. **Investigacion Agraria, Sistemas y Recursos Forestales**, v.7, n.1/2, p.109-121, 1998.
- BOMFIM, A.A.; NOVAES, A.B.; SÃO JOSÉ, A.R.; GRISI, F. Avaliação morfológica de mudas de madeira-nova (*Pterogyne nitens* Tull.) produzidas em tubetes e sacos plásticos e de seu desempenho no campo. **Floresta**, v. 39, n. 1, p. 33-40, 2009.
- BUSSMANN, R.W.; GLENN, A. Traditional Peruvian medicine for the treatment of respiratory disorders. **Revista Peruana de Biología**, v.17, n.2, p. 331-346, 2010.
- CALDEIRA, M.V.W.; BLUM, H.; BALBINOT, R.; LOMBARDI, K.C. Uso do resíduo do algodão no substrato para produção de mudas florestais. **Ciências Agrárias e Ambientais**, v.6, p.191 - 202. 2008.
- CARNEIRO, J.G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: Campos/UENF. UFPR/FUPEF, 1995. 451p.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. COLOMBO: EMBRAPA/CNPQ, 1994. 640 p.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas, v. 1, 2003, 1039p. Embrapa Informação Tecnológica
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. Colombo: Embrapa Florestas, v. 2, 2006, 627 p. Embrapa Informação Tecnológica.
- CUNHA, A.O.; ANDRADE, A.L.; BRUNO, A. L.R.; SILVA, L.A.J.; Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Árvore**, v.29, n.4, p.507-516, 2005.
- DICKSON, A.; LEAF, A.L.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forest Chronicle**, v. 36, p.10-13, 1960.
- DUARTE M.L et al. Crescimento e qualidade de mudas de vinhático (*Platymenia foliolosa* benth.) em resposta à adubação com potássio e enxofre. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 1, p. 221-229, 2015.
- DURYEA, M.L. Nursery cultural practices: impacts on seedling quality. In: DURYEA, M.L.; LANDIS, T.D. **Forest nursery manual: production of bareroot seedlings**. Corvallis: Martinus Nijhoff, 1984. p. 143-164.
- FAGUNDES, N.B.; FIALHO, A.A. **Produção de mudas de Eucalyptus via sementes no sistema tubetes na COPENER**. Piracicaba:IPEF, v.4 n.14, p.25-29, 1987. Série técnica.
- FEIJÓ, N.S.A.; MIELKE, M.S.; GOMES, F.P.; FRANCA, S.; LAVINSKY, A.O. Growth and photosynthetic responses of *Gallesia integrifolia* (Spreng.) Harms and *Schinus terebinthifolius* Raddi seedlings in dense shade. **Agroforestry Systems**, v.77, p. 49–58, 2009.

FONSECA, E.P. **Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume., *Cedrela fissilis* Vell. e *Aspidosperma polyneuron* Mull Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento.** 2000. 113f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.

GARCIA E.A.; SOUZA J.P. Avaliação da qualidade de mudas de *Schizolobium parahyba* em função de diferentes aplicações de adubo fosfatado. **Tekhne e Logos**, v.6, n.1, 2015.

GLIESSMAN, R.S. **Agroecologia: Processos Ecológicos em Agricultura Sustentável.** Porto Alegre: UFRS, 2001. 611p.

GOMES, J.M.; PAIVA, H.N.; COUTO, L. Produção de mudas de Eucalipto I. **Informe Agropecuário**, v.18, n.185, p.15-23, 1996.

GOMES, J.M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubetes e de dosagens de N-P-K.** 2001. 166f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.

GÖTSCH, E. **Break-through in agriculture.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995. 22p.

HAHN, C.M.; OLIVEIRA, C.; AMARAL, E.M.; RODRIGUES, M.S.; SOARES, P.V. **Recuperação florestal: da semente a muda.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo, 2006. 144p.

ITOMAN, M.K.; Siqueira, A.C.M. de F.; Cavassan, O. Descrição de quinze espécies arbóreas de mata mesófila do estado de São Paulo ameaçadas de extinção. **Salusvita**, v.11, n.1, p.1- 38, 1992.

JOSE, A.C.; DAVIDE, A.C.; OLIVEIRA, S.L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Revista Cerne**, v.11, n.12, p.187-196, 2005.

KAGEYAMA, P.Y.; CASTRO, C.F.A. Sucessão secundária, estrutura genética e plantações de espécies arbóreas nativas. **IPEF**, n.41/42, p.83-93, 1989.

LIMA, L.C.M. **Cabucas e consórcios: um estudo comparativo de viabilidade econômica no Sul da Bahia.** 2006, 59f. Monografia (Graduação em Economia) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia.

LISBOA, A.C. **Qualidade de mudas de quatro espécies florestais produzidas em tubetes de diferentes dimensões.** 2006. 45 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Editora Plantarum, v. 1, 2002, 352 p.

MACEDO, A.C. **Produção de Mudas em Viveiros Florestais Espécies Nativas.** São Paulo: Fundação Florestal, 1993. 17p.

MAINIERI, C.; CHIMELO, J P. **Fichas de características das madeiras brasileiras.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989, 418p.

MARCHIORETTO, M.S. 2012. Phytolaccaceae. *In*. **Lista de Espécies da Flora do Brasil.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/FB12578>>. Acesso em: 21 Mar. 2015.

MARCONDES, M.M.; FERREIRA, S.G.M.; SCISLOSKI, S. F.; MATEUS, M.A.F.; FARIA, C.M.D.R. Efeito de diferentes concentrações de hidrolatos da eclosão de juvenis de *Meloidogyne* sp. **Tropical Plant Pathology**, v. 36, 2011. p. 655-661.

MEXAL, J.G.; LANDIS, T.D. Target seedling concepts: height and diameter. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM; MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, 1990, Oregon. **Proceedings...** Oregon: USDA, 1990. p. 17-37.

MORI, E.S.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FREITAS, N.P.; MARTINS, R.B. **Sementes florestais: guia para germinação de 100 espécies nativas**. São Paulo: Instituto Refloresta, 2012. 159 p.

NASCIMENTO, W.M.O.; CRUZ, E.D.; MORAES, M.H.D.; MENTEN, J.O.M. Qualidade sanitária e germinação de sementes de *Pterogyne nitens* Tull. (Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n.1, p.149-153, 2006.

NASSIF, S.M.L.; PEREZ, S. G.J.G. Efeitos da temperatura na germinação de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.). **Revista brasileira de Sementes**, v. 22, n. 1, p.1- 6, 2000.

NASSIF, S.M.L.; PEREZ, S.G.J.G. Germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.): influência dos tratamentos para superar a dormência e profundidade de semeadura. **Revista brasileira de Sementes**, v. 19, n. 2, p.171-178, 1997.

NOGUEIRA, A.; MARTINEZ, C.A.; FERREIRA, L.L.; PRADO, C.H.B.A. Photosynthesis and water use efficiency in twenty tropical tree species of differing succession status in a Brazilian reforestation. **Photosynthetica**, v. 42, n. 3, p. 351-356, 2004.

NOGUEIRA, J.C.B.; SIQUEIRA, A.C.M.F.; MORAIS, E.; IWANE, M.S.S. Estudos de progênies e procedências do amendoim (*Pterogyne nitens* Tul). **Bol. Téc. Inst. Flo.**, São Paulo, v. 40, especial Pt. 2, p.357-366, dez. 1986.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura. **Programa de Desenvolvimento Florestal do Espírito Santo**. v.1. Vitória, ES. : SEAG, 1989.

PARVIAINEN, J.V. Qualidade e avaliação de qualidade de mudas florestais. In: SEMINÁRIO DE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS I, 1981: Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1981. p. 59-90.

PENEIREIRO, F.M. **Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso**. 1999. 138f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - ESALQ/USP, Piracicaba. SP.

ROSE, R.; CARLSON, W.C.; MORGAN, P. The target seedling concept. In: TARGET SEEDLING SYMPOSIUM; MEETING OF THE WESTERN FOREST NURSERY ASSOCIATIONS, 1990, Oregon. **Proceedings...** Oregon: USDA, 1990. p. 1-9.

ROSSA, U.B. et al. Fertilizante de liberação lenta na produção de mudas de *Galliesia integrifolia* (spreng.) harms. **Agrocientífica**, v.1, n.1, p. 23-32. 2014.

SCHULTZ, B.; BECKER, B.; GÖTSCH, E. Indigenous knowledge in a "modern" sustainable agroforestry system - a case study from eastern Brazil. **Agroforestry Systems**, v.25, n.1, p.59-69, 1994.

SEA - Secretaria do Estado do Ambiente do Rio de Janeiro. **Diagnóstico da produção de mudas de espécies nativas do Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: SEA, 2010. 63p. Relatório técnico.

SILVA, E.R.; OLIVEIRA, L.M. Q. **Aspectos do comportamento germinativo das sementes de pau-d' alho (*Galesia integrifolia* (Spreng.) Harms – Phytolaccaceae.** Brasília, v.7, n.1/2, p.234, 1997. Informativo ABRATES.

SIQUEIRA, A.C.M.F.; NOGUEIRA, J.C.B. Essências brasileiras e sua conservação genética no Instituto Florestal de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, v.4, p.1187, 1992.

VAZ, P. Agroforestería en Brasil: una experiencia de regeneración análoga. **Boletín de ILEIA**, v.16, p.5-7. 2001.

VILELA, A.L.M. **Germinação e crescimento inicial de três espécies nativas de mata atlântica, sob diferentes intervalos de irrigação.** 2008. 17 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.