

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO
CAMPUS SENHOR DO BONFIM - BA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS

BRUNO SILVA GUIRRA

GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS DA
CAATINGA EM SOLO DEGRADADO E NÃO DEGRADADO: POTENCIAL DE
USO EM ÁREA EM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO

SENHOR DO BONFIM-BA
MARÇO, 2015

BRUNO SILVA GUIRRA

**GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS DA
CAATINGA EM SOLO DEGRADADO E NÃO DEGRADADO: POTENCIAL DE
USO EM ÁREA EM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO**

Monografia apresentada ao colegiado do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano- Campus Senhor do Bonfim, como requisito parcial para a conclusão de curso.

Orientador: Márcio Lima Rios

SENHOR DO BONFIM-BA

MARÇO, 2015

BRUNO SILVA GUIRRA

**GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO INICIAL DE ESPÉCIES NATIVAS DA
CAATINGA EM SOLO DEGRADADO E NÃO DEGRADADO: POTENCIAL DE
USO EM ÁREA EM PROCESSO DE DESERTIFICAÇÃO**

Monografia apresentada como requisito final para a conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Baiano.

Aprovada em ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Alisson Jadavi Pereira da Silva
Professor Avaliador

Rafael Oliva Trocoli
Professor Avaliador

Márcio Lima Rios
Professor Orientador

Tudo Posso

*Posso, tudo posso naquele que me fortalece
Nada e ninguém no mundo vai me fazer desistir
Quero, tudo quero, sem medo entregar meus projetos
Deixar-me guiar nos caminhos que Deus desejou para mim
E ali estar*

*Vou perseguir tudo aquilo que Deus já escolheu pra mim
Vou persistir, e mesmo nas marcas daquela dor
Do que ficou, vou me lembrar
E realizar o sonho mais lindo que Deus sonhou*

*Em meu lugar estar à espera de um novo que vai chegar
Vou persistir, continuar a esperar e crer
E mesmo quando a visão se turva e o coração só chora
Mas na alma, há certeza da vitória*

*Eu vou sofrendo
Mas seguindo enquanto tantos não entendem
Vou cantando minha história, profetizando
Que eu posso, tudo posso em Jesus*

Pe. Fábio de Melo.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela força e graças alcançadas.

A minha família – pais, irmãos, sobrinhos e cunhados, em especial a minha irmã Keylan e seu esposo Eduardo, que me instruíram durante a fase acadêmica.

Aos meus amigos Lucas Cerqueira, Glória Caroline, Bruno da Silva e Ana Paula Magalhães, por partilharem da minha caminhada acadêmica.

Aos meus colegas da turma de LICA 2010.2, em particular Ana Márcia, Maiara, Marizete, Giovanik, Ivanildo, Rosimar, Célio, Simone e Betânia.

Aos colegas da lisimetria, Jucelio Nunes e Davidson Damasceno, que me ajudaram durante todo o manejo do experimento.

Ao pessoal da agroindústria, Pedro, Acácio e Elenizia, pela disponibilidade em que sempre se mostraram.

A todos os professores do curso de Licenciatura em Ciências Agrárias, por todo o ensinamento, especialmente meu orientador Márcio Rios, Daniela Hansen, Alisson Jadavi, Aurélio Antunes, Américo Fascio, Assivânia Cavalcante, Edeil Reis e Rafael Trocoli.

A Dra. Bárbara França Dantas pesquisadora da EMBRAPA-Semiárido, pela doação das sementes.

A todos que acreditaram no meu potencial, e de alguma forma me impulsionaram na caminhada.

SUMÁRIO

Pág.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....	VII
RESUMO.....	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	09
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1. Desertificação: Conceito e Situação da Área Estudada.....	12
2.2. CULTURAS AVALIADAS.....	14
2.2.1. Angico (<i>Anadenanthera colubrina</i> Vell.).....	14
2.2.2. Aroeira (<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão).....	15
2.2.3. Pereiro (<i>Aspidosperma purifolium</i> Mart.).....	15
2.2.4. Mulungu (<i>Erythrina velutina</i> Willd.).....	16
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	17
3.1 Caracterização dos solos e Coleta de Amostras.....	17
3.2 Delineamento experimental e Análises Estatísticas.....	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5. CONCLUSÕES.....	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

LISTA DE TABELAS E FIGURAS

	Pág.
Tabela 1. Análise Química do Solo.....	18
Tabela 2. Análise Física do Solo.....	18
Tabela 3. Porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), e velocidade média de emergência(VME) das espécies nativas.....	20
Tabela 4. Comprimento de parte aérea das espécies nativas, aos 30 (1ª medição), 38(2ª medição), 46(3ª medição), 54(4ª medição), 62(5ª medição) e 70(6ª medição) dias após a semeadura.....	22
Tabela 5. Número de folhas das espécies nativas, aos 30 (1ª medição), 38(2ª medição), 46(3ª medição), 54(4ª medição), 62(5ª medição) e 70(6ª medição) dias após a semeadura.....	23
Tabela 6. Diâmetro do colo das espécies nativas, aos 30 (1ª medição), 38(2ª medição), 46(3ª medição), 54(4ª medição), 62(5ª medição) e 70(6ª medição) dias após a semeadura.....	24
Tabela 7. Massa fresca e seca de parte aérea das espécies nativas, aos 54(1ª coleta), 62 (2ª coleta) e 70(3ª coleta) dias após a semeadura.....	25
Tabela 8. Massa fresca e seca de raiz das espécies nativas, aos 54(1ª coleta), 62(2ª coleta) e 70(3ª coleta) dias após a semeadura.....	26
Figura 1: Mapa da área degradada, correspondente ao provável Núcleo de Desertificação do Médio.....	12
Figura 2. Área experimental.....	17
Figura 3. Crescimento das espécies nativas.....	21

GUIRRA, Bruno Silva. **Germinação e crescimento inicial de espécies nativas da caatinga em solo degradado e não degradado: potencial de uso em área em processo de desertificação**. Senhor do Bonfim-BA, IFBAIANO, 2015. 32p (Monografia do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias).

RESUMO

Nos últimos anos, os problemas relacionados ao meio ambiente tomaram proporções assustadoras, causando alterações em todo o planeta. Dentre esses, se destacam a degradação ambiental e a desertificação, sendo esta última a que desperta interesse entre estudiosos e domínios governamentais de diversos países, devido as suas dimensões alarmantes. Neste contexto, objetivou-se verificar a germinação e crescimento inicial de mudas de Angico, Aroeira, Pereira e Mulungu em solo não degradado e degradado. O experimento foi conduzido em arranjo fatorial (4 x 2) no delineamento em blocos ao acaso, sendo avaliadas quatro espécies da Caatinga ameaçadas de extinção (aroeira, angico, pereiro e mulungu) em dois tipos de solos (área degradada e solo não degradado), com três repetições e 5 plantas por parcela experimental. O desenvolvimento das mudas foi avaliado por 70 dias, com a coleta de materiais para análises. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de emergência, tempo médio, velocidade e índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea, diâmetro do colo, número de folhas, massa fresca e seca de parte aérea e raiz. As variáveis de cinética de emergência não apresentaram diferença significativa para interação entre as espécies e os tipos de solo. Em relação ao comprimento de parte aérea as espécies avaliadas, exceto aroeira, apresentaram melhores desempenhos em solo degradado. Para a variável de número de folhas se observou, ao contrário do comprimento de parte aérea, um maior número de folhas na aroeira em solos não degradado em relação às demais espécies. Essa característica é importante em condições estressantes, como em áreas degradadas, já que o aparelho fotossintético está preservado. Observa-se que a capacidade de desenvolvimento das espécies avaliadas em solo degradado permite sua utilização em programas de recuperação de áreas degradadas.

Palavras-Chave: Espécies nativas; crescimento inicial; solo degradado.

1. Introdução

A desertificação é conceituada como um processo de destruição do potencial produtivo da terra, resultante de vários fatores, incluindo aqueles causados por variações climáticas e atividades humanas ligadas ao uso inadequado dos recursos ambientais. Para Sá *et al.* (2010), a desertificação está relacionada a degradação extrema à terra, a vegetação e a biodiversidade, inferindo perda da qualidade produtiva em zonas áridas, semiáridas e subúmidas.

No Brasil, esse fenômeno tem se destacado como um grave problema ambiental, promovendo a degradação de ecossistemas frágeis, cuja capacidade de regeneração é baixa. No semiárido brasileiro esse processo se origina da sensibilidade natural do ambiente, além da pressão intensa de atividades humanas sobre este ecossistema (SÁ e ANGELOTTI, 2009).

Na região semiárida se encontra o bioma Caatinga, que é caracterizado por altas temperaturas e baixos índices pluviométricos, com vegetação composta por plantas xerófilas e caducifólias, que apresentam diversos mecanismos adaptativos às condições edafoclimáticas (FARIA, 2014). Esta vegetação vem sofrendo com as apropriações das terras e ocupação do solo de forma predatória. A exemplo disso, tem-se a comunidade de Lagoa Branca, localizada a 57 km da sede do município de Campo Formoso, região semiárida no Centro-Norte da Bahia.

A comunidade, cuja maioria dos moradores é de baixa renda, desenvolve a agricultura familiar de subsistência e a criação de animais de pequeno porte com práticas que se baseiam em métodos empíricos, passados de geração para geração. A substituição da vegetação nativa pelo monocultivo do sisal, principal atividade econômica da região, a criação extensiva de caprino e ovino, e o extrativismo vegetal para produção de lenha e carvão, contribuem para degradação do meio ambiente. Com isso, grandes faixas improdutivas são geradas, intensificando o processo de desertificação.

Para suplementar a renda familiar, muitas pessoas da comunidade, utilizam recursos advindos de pensões, aposentadorias e programas assistenciais do Governo Federal, como o Plano Brasil Sem Miséria, que vigora na comunidade desde o início de 2013, com a participação direta da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA), que atua na prestação de serviços, visando a inclusão produtiva e social dos moradores da comunidade.

Diante deste cenário de vulnerabilidade social e ambiental, políticas públicas são de fundamental importância e indispensável para reverter este quadro, principalmente, com objetivos de recuperação ambiental e manutenção das espécies nativas da caatinga, já que esse

bioma sofre com a prática do monocultivo e do extrativismo madeireiro.

As técnicas de conservação e manejo, a intensidade da exploração e o nível social da comunidade são fatores que interferem na velocidade do processo de degradação ambiental. Sendo assim, comunidades mais subdesenvolvidas tendem a apresentar maiores efeitos de degradação e quanto mais rigorosas forem as condições edafoclimáticas, mais severa será a situação (LIMA, 2004).

Para minimizar os fatores negativos causados pelo processo de degradação, vários programas de recuperação vêm utilizando espécies nativas, a fim de melhorar as condições ambientais e do solo. Contudo, para que o programa de recuperação seja bem sucedido, alguns aspectos devem ser levados em consideração, como a escolha das espécies, sabendo que cada uma necessita de condições específicas para germinação, crescimento e estabelecimento no campo.

De acordo com os trabalhos de Santos (2007); Reis (2012), as espécies angico (*Anadenanthera colubrina* Vell.), aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), pereiro (*Aspidosperma purifolium* Mart) e o mulungu (*Erythrina velutina* Willd) são plantas nativas do semiárido e podem compor o programa de recuperação de áreas degradadas, devido às características de adaptação as condições adversas. Os autores ainda ressaltam que ambas as espécies se encontram ameaçadas de extinção.

Portanto, com o presente trabalho objetivou-se verificar a germinação e crescimento inicial de mudas de Angico, Aroeira, Pereira e Mulungu em solo não degradado e degradado, uma vez que, o crescimento inicial é a fase mais vulnerável à morte e fracasso na recuperação de áreas desertificadas.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Desertificação: Conceito e Situação da Área Estudada

Nos últimos anos, os problemas relacionados ao meio ambiente tomaram proporções assustadoras, causando alterações em todo o planeta. Dentre esses, se destacam a degradação ambiental e a desertificação, sendo esta última a que desperta interesse entre estudiosos e domínios governamentais de diversos países, devido as suas dimensões alarmantes (CONTI, 2006).

A desertificação é um tipo de degradação ambiental passível de ocorrer nas zonas de clima seco de todo o mundo. No Brasil, esta se restringe ao Semiárido e se caracteriza como um fenômeno de segurança nacional, pois ao mesmo tempo que reduz continuamente a superfície das terras habitáveis, faz com que a população desses locais ocupe novos territórios, em busca da sobrevivência (INSA, 2012).

De acordo com a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação – UNCCD, este fenômeno consiste na degradação dos solos em regiões áridas, semiáridas e subúmidas secas, resultante de diversos fatores, inclusive de variações climáticas e das atividades humanas, em um grau de intensidade que resulte na impossibilidade de seu uso para fins econômicos e sociais. Tal fenômeno afeta cerca de um sexto da população do planeta e um quarto de sua área total (BRASIL, 2010).

O manejo inadequado de ambientes semiáridos contribui diretamente na intensificação do processo de desertificação, principalmente, em localidades que apresentam maior vulnerabilidade ou ativação mais acentuada da exploração dos recursos naturais. Diante disso, o processo de desertificação é consequência de uma relação direta entre fatores edafoclimáticos e mecanismos de manejo do Bioma Caatinga (SÁ e ANGELOTTI, 2009).

Quando a desertificação se relaciona as ações antrópicas, acontece devido ao desmatamento, extração desordenada de produtos florestais, incêndios, manejo inadequado do solo, emprego de técnicas de cultivo agrícola inadequadas às características do ecossistema, entre outros fatores. Se tratando das condições climáticas, destacam-se as frequentes e demoradas secas que afetam determinada região, tornando ainda mais drásticas as consequências das atividades humanas (SÁ *et al.*, 2010).

Um núcleo de desertificação em estágio bastante avançado foi identificado na comunidade de Taboa, com áreas de solos expostos e marcas visíveis de erosão laminar e linear (ravinas e voçorocas). Com uma abrangência contínua de aproximadamente 61,5 Km² (Figura1.), a área apresenta, visualmente, uma capacidade de regeneração reduzida,

provavelmente devido a significativa perda de fertilidade e degradação física dos solos (RIOS *et al.*, 2013).

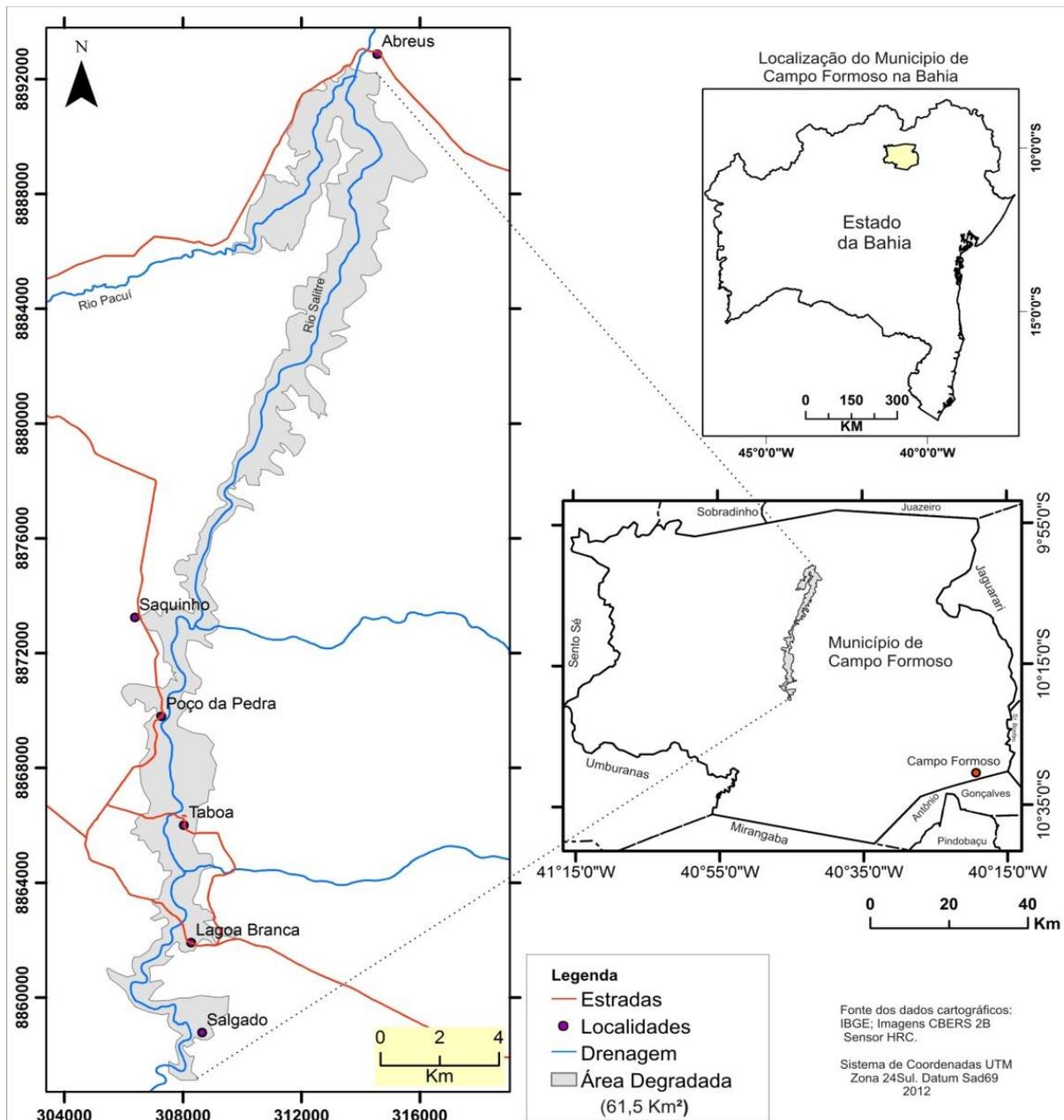


Figura 1: Mapa da área degradada, correspondente ao provável Núcleo de Desertificação do Médio.

Nesta comunidade se pratica a agricultura familiar com a produção hortícola em pequena escala, criação extensiva de ovinos e caprinos, criação de galinha caipira, extração de árvores da Caatinga para lenha e produção de carvão. O cultivo de sisal é realizado em diversos pontos do Vale do Salitre de Campo Formoso-BA, em larga escala.

Depois que a estiagem de 2012 dizimou as plantações de sisal, as famílias residentes na zona rural de Campo Formoso buscaram uma nova alternativa para garantir seu sustento.

Com apoio financeiro do Programa Brasil Sem Miséria, do Governo Federal, os agricultores receberam assistência direta da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S. A. (EBDA), através da emissão da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), avaliação da aplicação dos fomentos, Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) e acompanhamento da aplicação correta dos recursos. As atividades realizadas pelos técnicos da EBDA visam à inclusão produtiva e social das famílias (EBDA, 2013).

Localizada na região Nordeste, a área é formada pela vegetação caatinga, que se estende por toda a bacia do Salitre, sendo caracterizada como floresta arbórea ou arbustiva de pequeno porte, das quais, muitas apresentam espinhos, microfilia e folhas cobertas por cera, características inerentes de plantas xerofíticas (LEAL *et al.*, 2003). O clima é considerado semiárido, com temperatura média anual de 27 °C e baixos índices pluviométricos, apresentando distribuição irregular durante o ano, com médias em torno de 250 e 500 mm, além de elevada evapotranspiração (CIRILO, 2008).

A evapotranspiração potencial gira em torno dos 2.100 mm.ano⁻¹, não existindo excedente hídrico durante o ano. Compõe uma área com índice de aridez elevado, portanto, com altos riscos de estiagem (CPRM, 2005; BAHIA, 2003). Por isso, predominam na área atividades agrícolas de sequeiro, com a utilização de recurso hídrico proveniente de poços perfurados, da captação de água da chuva e carros pipas que abastecem as cisternas de algumas residências.

Conforme Melo *et al.*, (2009), a falta de infraestrutura adequada para convivência com as adversidades climáticas provocadas pela seca na região semiárida faz com que a dependência da população aumente em relação aos recursos naturais, tornando os ambientes suscetíveis a desertificação. Fato que se justifica com o aumento do desmatamento, da erosão e perda de fertilidade dos solos, assoreamento dos cursos d'água, dentre outros impactos.

Ressalta-se ainda, segundo o mesmo autor, que em áreas desertificadas, o índice de pobreza é acentuado. Assim, pode-se extrapolar esta informação e afirmar que a comunidade de Taboa possui limitações econômicas, consequência da baixa renda e das dificuldades de produção, que agravam o quadro social da população.

Modelos de produção inadequados à realidade dos pequenos agricultores locais e à realidade climática do semiárido têm como consequência direta a perda da fertilidade do solo e o acúmulo de dívidas do agricultor, além do crescimento do êxodo rural. Com isso, as comunidades se tornam “envelhecidas”, uma vez que êxodo se dá por pessoas mais jovens, permanecendo na comunidade apenas as famílias beneficiadas pelo Programa assistencialistas

(SÁ *et al.*, 2010).

Uma vez identificados tais problemas, é possível destacar que o processo de desertificação é acelerado pelo uso intensivo da monocultura do sisal, criação extensiva de caprinos e ovinos, além da extração predatória da vegetação para produção de lenha e carvão.

O desmatamento, as práticas agrícolas inadequadas, a vulnerabilidade à erosão, a compactação dos solos e, em algumas áreas, a salinização são fatores que aceleram o processo de degradação da Caatinga (BRASILEIRO, 2009). A substituição da vegetação nativa pelo monocultivo afeta diretamente a fauna e a flora do bioma, além de danificar as estruturas física, química e biológica dos solos, conseqüentemente, afetando o desenvolvimento econômico e social da comunidade local.

O emprego de técnicas adequadas, incluindo o manejo de solo e o reestabelecimento de culturas nativas, são práticas fundamentais para que uma área degradada volte a produzir. Deste modo será possível o retorno da fauna, principalmente polinizadores e dispersores (MOREIRA, 2004).

2.2. Culturas Avaliadas

2.2.1. Angico (*Anadenanthera colubrina* Vell.)

O angico é uma espécie rústica de rápida propagação que se adapta bem a solos secos, degradados e de baixa fertilidade. Pertencente à família das Fabaceae, apresenta potencialidade madeireira e medicinal (SANTOS, 2010). É uma das principais árvores utilizadas em programas de recuperação de áreas degradadas pela rápida propagação e por se adaptar bem em condições adversas.

No Brasil, é encontrada em regiões de Cerrado e Caatinga. É uma planta de médio a grande porte, com tronco tortuoso e alto, podendo chegar 60 cm de diâmetro, copa alta de folhagem rarefeita (LORENZI, 1998). Sua madeira é densa, compacta e de grande durabilidade, por isso, o angico é utilizado em construções civis e navais, para produção de vigas e assoalhos, além da confecção de móveis (LIMA, 1989).

O autor ainda relata que o angico também possui propriedades medicinais, uma resina vermelha que pode ser extraída do caule é indicada no tratamento de doenças do sistema respiratório, como tosse e bronquite. A casca é utilizada no combate de diarreias e úlceras, por possuir alto teor de tanino também é utilizada nas indústrias de curtimento de couros.

Em função da sua ampla utilização, o angico foi apontado como prioridade para conservação *in situ*, na 1ª Reunião Técnica de "Estratégias para a Conservação e Gestão dos

Recursos Genéticos de Plantas Medicinais e Aromáticas do Brasil" (VIEIRA *et al*, 2002).

2.2.2. Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão.)

Pertencente à família Anacardiaceae, a *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. também, denominada por *Astronium urundeuva* Fr. All., é uma espécie tropical dioica, conhecida popularmente como aroeira-do-campo, aroeira-preta ou urundeuva. Essa corre de forma natural desde a Caatinga até Argentina e Paraguai (QUEIROZ *et al*, 002).

É uma árvore caducifólia, cujo porte varia de acordo com a região encontrada. A madeira é parda avermelhada, com sabor adstringente, muito dura e imputrescível, sendo preferida para utilização na indústria civil (QUEIROZ *et al*, 2002). A casca é usada na indústria de curtume, devido seu alto teor de tanino (15%) (ANDRADE *et al*, 2000).

Além das informações citadas, o autor ainda ressalta que a aroeira possui um crescente uso farmacológico. No uso popular, folhas e cascas são uma alternativa terapêutica, sendo utilizadas no tratamento de afecções urinárias, respiratórias, ação anti-inflamatória e cicatrizante.

A aroeira também é conhecida pelo alto poder irritante capaz de causar alergias, reações urticantes, eczemas e dermatites, frequentemente relatados por indivíduos que tem contado com a espécie (DIÓGENES *et al*, 1999).

Esta também desempenha um importante papel ecológico na Caatinga, pois compõe a paisagem natural, funciona como abrigo, fornece alimentos para muito animais e apresenta potencial apícola, principalmente em épocas de estiagem (KIILL *et al*, 2014)

2.2.3. Pereiro (*Aspidosperma purifolium* Mart.)

Da família Apocynaceae, o pereiro apresenta potencial madeireiro, medicinal e ornamental. Ocorre no Nordeste, Centro-oeste e Sudeste (FLORADOBRASIL, 2012), sendo considerada espécie endêmica na caatinga (MAIA, 2004).

Sua madeira é resistente, moderadamente pesada, macia e de fácil trabalho, resistente e muito durável, podendo ser usada na fabricação de móveis (LORENZI, 2009). Na medicina caseira, é utilizado no tratamento de distúrbios respiratórios e febres. A casca é utilizada como remédio para o estômago e como antiemético. Na medicina veterinária popular é utilizado no tratamento de ectoparasitoses dos animais domésticos (sarnas, piolhos e carrapatos)

(SANTOS, 2010). É utilizada como planta ornamental, por ser uma árvore de pequeno porte e pela beleza da sua copa, pode ser empregada no paisagismo de lugares em geral.

A altura do pereiro é bastante variável, dependendo da região que está localizada, podendo apresentar porte arbustivo ou chegar aos 8m. O tronco é bem desenvolvido e ereto, pode chegar aos 20cm de diâmetro (MAIA, 2004).

É utilizado para recuperação de áreas degradadas e processo de desertificação, por sua importância ecológica e adaptação às mais severas condições de seca e solos rasos ou pedregosos (SANTOS, 2010).

2.2.4. Mulungu (*Erythrina velutina* Willd.)

Espécie da família Fabaceae, arbórea nativa da região semiárida, possui porte médio, variando de 5 a 10m de altura, encontrada principalmente na Caatinga. Ocorre preferencialmente nas formações secundárias, apresenta dispersão bastante irregular e descontínua. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis, sendo este seu principal método de propagação. Seu tronco pode chegar a 70cm de diâmetro, é espinhoso e ramificado, porém a casaca é lisa (MATOS e QUEIROZ, 2009).

Apresenta aplicabilidade para sombreamento de outras culturas, como o cacau e o café e pode ser usada como cerca viva por brotar de estacas. Suas flores são exuberante e possuem uma coloração vermelha vívida, por isso é utilizada em paisagismo urbano. Sua madeira é leve, macia e pouco resistente empregada na confecção de jangadas, palitos, brinquedos, estojos, tamancos e fósforos. Suas sementes e casca apresentam alto potencial forrageiro e medicinal (LORENZI, 2002).

Por apresentar propriedades medicinais, a população utiliza a casca do tronco como calmante, sedativo de tosses e bronquites, e no tratamento de verminoses e hemorroidas. Os frutos secos possuem ação anestésica local, e quando em o decocção é utilizado para acelerar a maturação de abscessos gengivais (RABELO, 2001; LORENZI & MATOS, 2002).

Ultimamente, a espécie vem sendo utilizada para a recuperação de matas ciliares e de ecossistemas degradados, pois desenvolve-se bem. Além disso, é indicada para manutenção da fauna silvestre, já que suas flores atraem às aves (CARVALHO, 2008).

3. Material e Métodos

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Baiano (IF Baiano) - Campus Senhor do Bonfim, em ambiente sem proteção telada, na área de lisimetria (Figura 2), posicionado aos 10°26'44''S, 40°08'56''W e 583m de altitude. Esta região possui o clima semiárido, com precipitações médias anuais em torno de 850mm (SILVA et al., 2012).



Foto: Bruno Guirra

Figura 2. Área experimental.

3.1 Caracterização dos solos e Coleta de Amostras

Os solos utilizados para realização do experimento foram coletados na comunidade de Taboa, que está posicionada aos 10°15'05'' S, 40°45'10'' W e aproximadamente 485m de altitude. Esta se localizada a 67 km, noroeste da sede do município de Campo Formoso – BA, que está posicionado no Centro-Norte da Bahia, a 414 km de Salvador.

Os pontos escolhidos para coletar os solos para o desenvolvimento do experimento foram: um próximo a uma área vizinha a voçoroca (Solo Degradado), e o outro ponto foi uma área testemunho de Caatinga nativa (Solo não degradado). Amostras dos solos foram encaminhadas para análises nos Laboratórios de Solos e Nutrição de Plantas e de Física do Solo – da Embrapa Mandioca e Fruticultura da cidade de Cruz das Almas–BA.

Na tabela 1 encontra-se o resultado da análise química, e na tabela 2 os resultados de análise física.

Tabela 1. Análise química dos solos.

Perfil	Horizonte	pH em H ₂ O	K	Ca	Mg	Na	H+Al	T	V	Matéria Orgânica
Solo Degradado	B1	8,3	0,08	20,4	2,4	0,12	0	23	100	11,18
	B2	8,3	0,06	22,1	2	0,08	0	24,24	100	8,69
Solo não degradado	A	8,1	0,29	20,4	2,6	0,07	0	23,36	100	19,66
	B	8,4	0,03	24,5	2,6	0,07	0	27,2	100	15,52

Fonte- Laboratório de solo e nutrição de plantas-Embrapa mandioca e fruticultura.

Tabela 2. Análise física dos solos.

Perfil	Horizonte	Profundidade (cm)	Areia	Silte	Argila	Relação silte/ argila	Classificação Textural
Solo Degradado	B1	0 -- 10	318	325	357	0,9	Franco argiloso
	B2	10 -- 20	295	323	382	0,8	Franco argiloso
Solo não degradado	A	0 -- 07	329	354	317	1,1	Franco argiloso
	B	07 -- 30	592	88	320	0,3	Franco argilo arenoso

Fonte- Laboratório de Física do Solo-Embrapa mandioca e fruticultura.

A coleta dos solos foi feita a uma profundidade de 20 cm, posteriormente foram levados para o IF Baiano-Campus Senhor do Bonfim, onde foram destorroados e peneirados. Em seguida, 120 sacos de polietileno (1Kg cada), foram preenchidos com os solos coletados, sendo 60 com solo degradado e os outros com solo não degradado.

3.2 Delineamento experimental e Análises Estatísticas

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x2. Em que foram avaliadas quatro espécies da caatinga ameaçadas de extinção (aroeira, angico, pereiro e mulungu) em dois tipos de solos (não degradado e degradado), com três repetições e parcela experimental formada por cinco plantas. O desenvolvimento das mudas foi avaliado por 70 dias, com a coleta de materiais para análises, durante os meses de setembro a dezembro de 2014.

Cada cultura foi testada em solo degradado e não degradado, sendo 15 plantas de cada cultura para os dois tipos de solo. Foram colocadas duas sementes por saco. Contudo, fez-se o desbaste 15 dias após a semeadura, deixando uma planta por saco.

As sementes utilizadas das espécies angico, aroeira, pereiro e mulungu foram coletadas em Jutaf-PE, no ano de 2013. As sementes de mulungu passaram por escarificação, as de aroeira retirou-se a polpa com o auxílio de uma peneira. Já o angico e o pereiro não passaram por nenhum método de superação de dormência.

As variáveis avaliadas foram: porcentagem de emergência, tempo médio, velocidade e índice de velocidade de emergência, comprimento de parte aérea, obtido utilizando-se uma régua milimétrica, e o diâmetro do colo medido com auxílio de um paquímetro digital, número de folhas, massa fresca e seca de parte aérea e raiz.

A primeira medição foi realizada 30 dias após a semeadura, as medições seguintes foram realizadas a cada 8 dias. Nestas, foram avaliadas comprimento de parte aérea, número de folhas e diâmetro de colo.

Nas três últimas medições, além das variáveis que já eram avaliadas, também aferiu-se dados de massa fresca de parte aérea e raiz, obtidas com uso de balança de precisão (0,001g). Ao fim do experimento, as mudas destruídas foram colocadas em saquinhos de papel e levadas a estufa de ventilação forçada a uma temperatura de 75°C, por um período de 12h para obtenção dos dados de massa seca de parte aérea e raiz.

Os dados foram submetidos à tabulação com auxílio do software Assistat, usando o teste F para análise de variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

4. Resultados e Discussão

As variáveis de cinética de emergência não apresentaram diferença significativa para interação entre as espécies e os tipos de solo. Nesse trabalho, apesar de não haver interação significativa, pode-se observar que a porcentagem de emergência de mudas de pereiro e mulungu foram maiores em solos degradados que em solos não degradados. A cinética de emergência foi reduzida em condição de solo degradado para as espécies de angico e aroeira (Tabela 3).

Tabela 3. Porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), e velocidade média de emergência (VME) das espécies nativas.

Culturas Nativas	Solos	Emergência (%)	IVE	TME (dias)	VME (plântulas dia ⁻¹)
Angico	Solo não degradado	73,33	1,37	6,29	0,16
	Solo degradado	53,33	0,88	7,57	0,14
Aroeira	Solo não degradado	70,00	0,95	7,89	0,13
	Solo degradado	63,33	0,63	10,19	0,10
Pereiro	Solo não degradado	60,00	0,53	11,65	0,09
	Solo degradado	63,33	0,55	11,63	0,09
Mulungu	Solo não degradado	90,00	2,53	4,16	0,25
	Solo degradado	100,00	2,55	5,33	0,19

No entanto, as condições de degradação do solo avaliado não foram limitantes ao estabelecimento dessas espécies, principalmente, devido a resiliência das espécies nativas da Caatinga (Figura 3). Em trabalho realizado em condição estressante de solo degradado, as espécies nativas da caatinga aroeira, craibeira, jurema- preta, faveleira e pereiro (BEZERRA, 2012) não tiveram o potencial germinativo prejudicado, apresentando o índice superior a 90% para todas as espécies.



Figura 3. Crescimento das espécies nativas.

Em relação ao comprimento de parte aérea (CPA), o angico apresentou comportamento linear crescente em solo degradado. A aroeira, em solo não degradado, mostrou melhores resultados na primeira e nas três últimas medições, na terceira medição não houve diferença significativa quando comparada ao solo degradado. Na segunda medição, as plantas em solo degradado tiveram crescimento superior as de solo não degradado. Para a mesma variável, o pereiro apresentou resultados semelhantes ao angico. O mulungu, por sua vez, apresentou resultados superiores para solo não degradado apenas na primeira medição (Tabela 4).

Em ambos os solos, o angico e o pereiro tiveram resultados semelhantes, a aroeira obteve melhor desenvolvimento em solo não degradado, quando comparado ao solo degradado. O mulungu mostrou melhor comportamento de CPA em solo degradado.

Em relação ao comprimento de parte aérea as espécies avaliadas, exceto aroeira, apresentaram maiores resultados em solo degradado. Devido as suas características de crescimento o mulungu possibilitou a obtenção das maiores mudas. Da mesma forma, pode-se avaliar o desempenho da aroeira, considerando o tamanho das sementes e sua ecofisiologia de crescimento.

Em condições de solos degradados (ZUBA *et al.*, 2010) verificaram que espécies leguminosas (Fabaceae) como o jatobá, acácia e leucena tiveram um bom desenvolvimento, podendo ser utilizadas na recuperação dessas áreas. Destacando essas espécies, principalmente, pela capacidade de simbiose com bactérias para realização do processo de

fixação biológica de nitrogênio.

Tabela 4. Comprimento de parte aérea das espécies nativas, aos 30 (1ª medição), 38(2ª medição), 46(3ª medição), 54(4ª medição), 62(5ª medição) e 70(6ª medição) dias após a semeadura.

Culturas Nativas	Solo	Comprimento da parte aérea (cm)					
		1ª Medição	2ª Medição	3ª Medição	4ª Medição	5ª Medição	6ª Medição
Angico	Não degradado	4,47	4,58	4,67	5,03	5,18	5,55
	Degradado	4,67	4,83	5,08	5,25	5,32	5,43
Aroeira	Não degradado	3,00	3,33	3,45	4,72	5,85	7,17
	Degradado	2,87	3,42	3,83	4,05	4,83	5,75
Pereiro	Não degradado	4,08	4,58	4,72	5,05	5,15	5,42
	Degradado	4,75	4,92	5,10	5,25	5,25	5,38
Mulungu	Não degradado	14,83	15,33	15,87	16,55	16,80	17,42
	Degradado	14,25	15,67	16,30	17,00	17,35	17,62

Para número de folhas (NF), o angico não mostrou diferença significativa nos resultados na primeira e na terceira medição, em ambos os solos. Na segunda medição, o NF foi maior em solo não degradado quando comparado ao solo degradado, nas medições seguintes o NF foi superior em solo degradado.

Comparando os solos, a aroeira mostrou resultado superior em solo degradado apenas na segunda medição. No mesmo solo, os valores da variável foram ascendentes até a terceira medição, havendo perda de folhas na quarta e quinta medição, voltando a crescer na última. Em solo não degradado, o crescimento foi linear até a quinta medição, apresentando um leve declive na medição que se seguiu.

O pereiro apresentou melhores resultados até a quarta medição em solo degradado em comparação ao solo não degradado, ocorrendo o contrário nas duas coletas que se seguiram. Em solo degradado, o mulungu apresentou resultados superiores em todas as coletas, comparando com solo não degradado. O crescimento foi linear para os dois solos até a quinta medição.

Em solo degradado, o angico e o mulungu obtiveram melhores resultados. A aroeira e o pereiro em solo não degradado, porém a aroeira proporcionou maior NF em solo não degradado, seguido pelo mulungu em solo degradado.

Para a variável de número de folhas se observou, ao contrário do comprimento de parte aérea, um maior número de folhas na aroeira em solos não degradados em relação às demais espécies. Contudo, em condições de solo degradado, o angico e o mulungu apresentaram maior número de folhas em relação ao solo não degradado. Essa característica é

importante em condições estressantes, como em áreas degradadas, já que o aparelho fotossintético está preservado (Tabela 5).

Dessa forma, a planta continua acumulando fotoassimilados para seu desenvolvimento (TAIZ e ZEIGER, 2009). Ao contrário do encontrado nesse trabalho, Oliveira et al. (2011) destacaram que durante o desenvolvimento do mulungu ocorre uma grande perda de folhas, tanto em condições de solos não degradados quanto degradados.

Tabela 5. Número de folhas das espécies nativas, aos 30 (1ª medição), 38(2ª medição), 46(3ª medição), 54(4ª medição), 62(5ª medição) e 70(6ª medição) dias após a semeadura.

Cultura Nativas	Solo	Numero de Folhas (\bar{X})					
		1ª Medição	2ª Medição	3ª Medição	4ª Medição	5ª Medição	6ª Medição
Angico	Não degradado	3,7	3,8	3,8	4,0	4,2	4,3
	Degradado	3,7	3,7	3,8	4,3	4,5	4,5
Aroeira	Não degradado	5,3	5,5	6,7	7,2	8,2	8,0
	Degradado	5,2	5,8	6,3	6,2	6,0	6,7
Pereiro	Não degradado	4,7	5,3	5,0	5,5	5,3	5,3
	Degradado	5,3	5,8	5,7	5,7	4,3	3,7
Mulungu	Não degradado	4,5	5,8	6,3	6,7	7,7	6,0
	Degradado	5,2	6,0	6,7	6,8	8,0	7,2

Para Diâmetro do Colo (DC), o angico apresentou tendência linear crescente em ambos os solos. Até a terceira medição, a cultura mostrou-se superior em solo degradado, ocorrendo o contrário nas medições seguintes. A aroeira apresentou tendência linear crescente em ambos os solos, somente na quarta medição o resultado em solo degradado foi superior. O pereiro mostrou resultados para DC em tendência linear crescente, sendo os resultados em solo degradado sempre superiores ao solo não degradado. O mulungu mostrou-se ascendente linear em ambos os solos. Apenas na terceira medição de DC, o solo degradado apresentou resultado superior ao solo não degradado.

O diâmetro do colo durante o período avaliado não foi afetado pela condição de degradação. As diferenças encontradas nesta variável devem-se as diferenças botânicas das espécies avaliadas (Tabela 6).

Tabela 6. Diâmetro do colo das espécies nativas, aos 30 (1ª medição), 38(2ª medição), 46(3ª medição), 54(4ª medição), 62(5ª medição) e 70(6ª medição) dias após a semeadura.

Cultura Nativas	Solo	Diâmetro do colo (mm)					
		1ª Medição	2ª Medição	3ª Medição	4ª Medição	5ª Medição	6ª Medição
Angico	Não degradado	1,25	1,32	1,38	1,77	1,80	1,87
	Degradado	1,42	1,45	1,48	1,62	1,73	1,78
Aroeira	Não degradado	0,93	1,03	1,15	1,35	1,58	1,68
	Degradado	0,75	0,85	0,95	1,43	1,48	1,57
Pereiro	Não degradado	2,33	2,67	3,00	3,72	4,20	4,43
	Degradado	2,42	2,93	3,43	3,87	4,35	4,87
Mulungu	Não degradado	8,17	9,54	10,92	12,23	13,62	14,08
	Degradado	7,75	9,43	11,12	12,08	13,38	13,88

O angico apresentou melhores resultados para Massa Fresca de Parte Aérea (MFPA) em solo não degradado na segunda e terceira coleta, quando comparado ao solo degradado. Para a mesma variável, a aroeira apresentou resultados semelhantes. A tendência foi linear crescente para o pereiro em ambos os solos. Em solo não degradado, o melhor ganho de MFPA foi na terceira coleta, quando ocorreu o ápice de acúmulo da cultura. Na primeira e segunda coleta, o solo não degradado exibiu os melhores resultados.

Em solo degradado, o mulungu apresentou resultados satisfatórios na primeira e terceira coleta, comparando ao solo não degradado. Comparando com as outras culturas estudadas, o acúmulo de MFPA do mulungu foi, aproximadamente, dez vezes maior em solo degradado, comparando com o não degradado. O angico, a aroeira e o pereiro apresentaram resultados superiores em solo não degradado.

Quando avaliada a massa seca de parte aérea (MSPA) observou-se que o angico, em solo não degradado, obteve maiores resultados na segunda e terceira coleta. A aroeira mostrou comportamento semelhante na comparação de solos.

O acúmulo de MSPA, foi maior para o pereiro em solo degradado, na primeira e segunda coleta havendo comportamento contrário nas coletas seguintes. Já para o mulungu, não houve acúmulo da primeira para a segunda coleta, todavia na terceira o solo degradado se mostrou superior, possibilitando um acúmulo de MSPA três vezes maior em relação ao solo não degradado.

O solo não degradado mostrou melhores resultados de acúmulo de MSPA para o angico, o pereiro e a aroeira, porém em solo degradado o mulungu apresentou acúmulo oito vezes maior, em relação as outras culturas (Tabela 7).

Tabela 7. Massa fresca e seca de parte aérea das espécies nativas, aos 54(1ª coleta), 62(2ª coleta) e 70(3ª coleta) dias após a semeadura.

Culturas Nativas	Variável	Solo	1ª Coleta	2ª Coleta	3ª Coleta
			(g)		
Angico	MFPA	Solo não degradado	0,45	0,28	1,23
		Solo degradado	0,50	0,25	0,73
	MSPA	Solo não degradado	0,20	0,20	0,44
		Solo degradado	0,24	0,16	0,24
Aroeira	MFPA	Solo não degradado	0,10	0,18	2,05
		Solo degradado	0,12	0,07	1,57
	MSPA	Solo não degradado	0,04	0,08	0,66
		Solo degradado	0,06	0,06	0,47
Pereiro	MFPA	Solo não degradado	0,82	1,13	2,45
		Solo degradado	0,99	1,49	2,11
	MSPA	Solo não degradado	0,26	0,43	0,69
		Solo degradado	0,38	0,57	0,57
Mulungu	MFPA	Solo não degradado	9,13	11,27	17,60
		Solo degradado	10,20	8,53	23,40
	MSPA	Solo não degradado	4,26	3,72	6,00
		Solo degradado	4,18	3,30	8,80

Da primeira para a segunda coleta não houve ganho de massa fresca de raiz (MFR) em ambos os solos, para o angico. Na terceira coleta, o solo não degradado se mostrou melhor para a cultura, em relação ao solo degradado. Para a aroeira, o acúmulo de MFR foi maior na segunda e terceira coleta em solo não degradado, quando comparado ao solo degradado. O pereiro obteve maior acúmulo de MFR em degradado, nas três coletas. O mulungu apresentou comportamento semelhante ao angico para os dois solos nas três coletas. Quando comparados os dois solos, o angico e a aroeira apresentaram melhores resultados em solos não degradados. Na comparação de culturas, o mulungu apresentou os melhores resultados nos dois tipos de solo (Tabela 8).

Na avaliação de massa seca de raiz (MSR), o angico apresentou maior acúmulo de MSR na primeira e segunda coleta em solo degradado, em relação ao solo não degradado, apenas na terceira coleta o solo não degradado se mostrou superior. Para a aroeira, o solo não degradado se mostrou superior nas três coletas, em relação ao solo degradado. Em condições de solo não degradado, o pereiro mostrou maior acúmulo de MSR apenas na primeira coleta, nas duas que se seguiram, o solo degradado apresentou melhores resultados em relação ao solo não degradado.

O solo degradado favoreceu o acúmulo de MSR no mulungu na primeira e terceira coleta. Em solo degradado, o mulungu e o pereiro tiveram melhores resultados. Embora os resultados da aroeira e do angico tenham sido superiores em solo não degradado, a diferença de acúmulo entre os solos não foi significativa. Para alguns autores, como Hermann (1964), o MSR é considerada uma variável importantíssima para a sobrevivência e também para o estabelecimento das plântulas no campo.

Tabela 8. Massa fresca e seca de raiz das espécies nativas, aos 54(1ª coleta), 62(2ª coleta) e 70(3ª coleta) dias após a semeadura.

Culturas Nativas	Variável	Solo	1ª Coleta	2ª Coleta	3ª Coleta
			(g)		
Angico	MFR	Solo não degradado	0,47	0,26	4,05
		Solo degradado	0,99	0,49	2,93
	MSR	Solo não degradado	0,22	0,20	1,70
		Solo degradado	0,50	0,30	1,53
Aroeira	MFR	Solo não degradado	0,02	0,08	1,91
		Solo degradado	0,02	0,03	1,46
	MSR	Solo não degradado	0,02	0,03	0,65
		Solo degradado	0,01	0,03	0,60
Pereiro	MFR	Solo não degradado	0,29	0,51	1,53
		Solo degradado	0,33	0,71	1,81
	MSR	Solo não degradado	0,15	0,30	0,48
		Solo degradado	0,07	0,45	0,68
Mulungu	MFR	Solo não degradado	4,05	4,84	10,10
		Solo degradado	4,33	4,78	9,95
	MSR	Solo não degradado	1,31	2,14	3,04
		Solo degradado	1,63	2,08	3,37

O acúmulo de biomassa em solo degradado foi superior em mulungu (MF e MS) na parte aérea e raiz, comparado a solo não degradado. Observou-se, a partir da diferença entre massa fresca e seca, um maior teor de água nos tecidos do mulungu em solo degradado. Esse maior teor de água pode estar relacionado ao mecanismo de ajustamento osmótico realizado pela planta (REIS, 2012). O ajustamento osmótico consiste no acúmulo de moléculas orgânicas, íons orgânicos e inorgânicos para uma redução do potencial de água no interior da célula em relação ao solo. Essa diferença de potencial hídrico permite que mesmo em condições de déficit, a hidratação dos tecidos seja mantida (LARCHER, 2003).

Pode-se observar, através da análise de solo, que apesar da ausência de horizonte A no solo degradado, o horizonte B apresenta elevado teor de argila, indicando um alto poder de

retenção de água. As interações químicas entre as partículas de argila e água permitem uma liberação mais lenta de água para a planta. Desde que esta seja capaz, através de diferença de potencial hídrico, absorver a água no solo.

5. Conclusões

As espécies de Mulungu e Pereiro apresentaram melhores desempenhos para variável de cinética de emergência em solo degradado, mas a condição de degradação não foi limitante para os estabelecimentos das outras espécies de Angico e Aroeira.

Em relação ao comprimento de parte aérea, as espécies avaliadas, exceto aroeira, apresentaram melhores desempenhos em solo degradado. O mulungu por sua vez possibilitou a obtenção das maiores mudas, devido suas características de crescimento.

Ao contrário do comprimento de parte aérea, para a variável de número de folhas a aroeira apresentou um maior número de folhas em solo não degradado em relação às demais espécies. Todavia, em condições de solo degradado, o angico e o mulungu apresentaram maior número de folhas em relação ao solo não degradado.

Para variável de diâmetro do colo a condição de degradação não influenciou nos resultados. As diferenças encontradas se devem as diferenças botânicas das espécies avaliadas.

No que diz respeito ao acúmulo de massa fresca de parte aérea, o mulungu apresentou resultado, aproximadamente, dez vezes maior em solo degradado, comparando com as outras culturas estudadas. O angico, a aroeira e o pereiro apresentaram resultados superiores em solo não degradado. As espécies apresentaram resultados semelhantes para variável de acúmulo de matéria seca da parte aérea.

Analisando a massa fresca de raiz, o angico e a aroeira apresentaram melhores resultados em solo não degradado. Na comparação de culturas, o mulungu apresentou os melhores resultados nos dois tipos de solos.

Para acúmulo de massa seca de raiz, o mulungu e o pereiro tiveram melhores resultados em solo degradado. Já a aroeira e do angico apresentaram resultados superiores em solo não degradado, mas a diferença de acúmulo entre os solos não foi significativa.

De maneira geral todas as espécies apresentaram germinação e crescimento inicial semelhantes em ambos os solos, não degradado e degradado, conforme as características ecofisiológicas de cada espécie. É observado que a capacidade de desenvolvimento das espécies em solo degradado permite sua utilização em programas de recuperação de áreas degradadas e em processo de desertificação.

6. Referências Bibliográficas

- ANDRADE, M. W. et al. Micropropagação da aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). *Ciência e Agrotecnologia*, v.24, n.1, p.174-180, 2000.
- BAHIA, Governo do Estado. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia: Diagnóstico e Regionalização. Salvador: Superintendência de Recursos Hídricos, 2003.
- BEZERRA, R.M.R. Crescimento inicial de espécies arbóreas nativas em solo de área degradada da caatinga em condições de viveiro / Rafaela Maria Ribeiro Bezerra. - Patos - PB: UFCG/UAEF, 2012.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAN-Brasil. Secretaria Extraordinária para o Desenvolvimento dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri e do Norte de Minas – SEDVAN, 2010. 243 p.
- BRASILEIRO, R. S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. *Scientia Plena*, v. 5, n. 5, 12 p. 2009.
- CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2008. v. 3.
- CONTI, J. B. A Geografia e a Questão Ambiental. In: SILVA, J. B. da. et al. (Org). *Panorama da Geografia Brasileira II*. São Paulo: Annablume, 2006, p. 115-118.
- CPRM. Serviço Geológico do Brasil. Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea. Diagnóstico do Município de Ouro-lândia – Bahia, 2005
- CIRILO JA. 2008. Políticas públicas de recursos hídricos para o semi-árido. *Estudos avançados* 22 (63). 22p.
- DA-CUNHA, E.V.L.; DIAS, C.; BARBOSA-FILHO, J.M.; GRAY, A.I. Eryvellutinone, an isoflavanone from the stem bark of *Erythrina vellutina*. *Phytochemistry*, v.43, n.6, p. 1371 – 1373, 1996.
- DIÓGENES M. J. N. & Matos, F. J. A. (1999). Dermatites causadas por plantas. *Anais Brasileiro de Dermatologia*. v.74, n.6, p.629-634, nov/dez.
- EDREVA, A. The importance of non-photosynthetic pigments and cinnamic acid derivatives in photoprotection. *Agriculture Ecosystems & Environment*, v.106, p.135146, 2005.
- EBDA. Quilombolas de Campo Formoso geram renda com a criação de galinhas, 2013. Disponível em: <<http://www.ebda.ba.gov.br/quilombolas-de-campo-formoso-geram-renda-com-a-criacao-de-galinhas/>>. Acesso em: 11/06/2013.

- EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. O Gênero *Erythrina* L. no PAMG - Herbário da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. *Daphne*, v.3, p.20-25, 1993.
- FARIA, C. Caatinga. Infoescola navegando e aprendendo, 2014. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/caatinga/>>. Acesso em: 14/12/2014.
- HERMANN, R. K. Importance of top-root ratios for survival of Douglas-fir seedling. *Tree Planter's Notes*, v. 64, p. 711, 1964.
- INSA. Instituto Nacional do Semiárido, 2012. Disponível em:<<http://www.insa.gov.br/rededesertificacao/>>. Acesso em: 14/06/2012.
- KIILL, L.H. P.; RIBEIRO, M. F.; DIAS, C.T.V.; SILVA, P.P.; SILVA, J.F. M. Caatinga: flora e fauna ameaçadas de extinção, 2014. Disponível em:<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/161895/1/OPB2293.pdf>>. Acesso em: 11/12/2014.
- LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Ecologia e conservação da caatinga – Recife : Ed. Universitária da UFPE, 2003. 822 p.
- LIMA, D.A. Plantas da Caatinga. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989. 243p.
- LIMA, P. C. F. Áreas Degradadas: Métodos de Recuperação no Semi-árido Brasileiro. In: XXVII REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, Petrolina, 10 p. 2004.
- LORENZI, H. Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 2 ed. São Paulo: Nova Odessa, 2002. v. 2. 384.
- LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda, 2002.
- MAIA, G. N. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D&Z Computação, 2004, 413 p.
- MATOS, E.; QUEIROZ, L.P. Árvores para cidade. 1ª Ed. Salvador: Ministério Público do Estado da Bahia: Solisluna, 2009. 340p
- MELO, J. A. B. de; et al. Atuação do Estado brasileiro no combate à seca no Nordeste e ampliação das vulnerabilidades locais. *Qualit@s Revista Eletrônica*, Campina Grande, v. 8, n. 2, p. 1-13, maio/ago. 2009.
- MOREIRA, P. R. Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas a recuperação de áreas degradadas pela extração de bauxita, Poços de Caldas, MG. 2004. 154 p. Tese

- (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro - SP, 2004.
- QUEIROZ, C.R.A.A.; Moraes, S.A.L. & Nascimento, E.A. (2002). Caracterização dos taninos da aroeira-preta (*Myracrodruon urundeuva*). *Revista Árvore*, v.26, n.4, p.485-492.
- RABELO, L.A. et al. Homohesperetin and phaseollidin from *Erythrina velutina*. *Biochemical Systematics and Ecology*, v.29, n.5, p.543-544, 2001.
- REIS, R. C. R. Tolerância a estresses abióticos em sementes de *Erythrina velutina* Willd, (Leguminosae - Papilionoideae) nativa da caatinga. Universidade Estadual de Feira de Santana, BA, 2012. Tese de Doutorado.
- RIOS, M. L.; GUIRRA, B. S.; SILVA, A. S. Marcas erosivas nos solos como indicadoras de desertificação no médio curso da bacia do rio Salitre / Campo Formoso-Ba. In: VII CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, Salvador:CONNEPI, 2013.
- SÁ, I. B. et al. Processos de desertificação no semiárido brasileiro. In: SÁ, I. B.; SILVA, P. C. G. (Org.) *Semiárido brasileiro: pesquisa, desenvolvimento e inovação*. Petrolina-PE: Embrapa Semiárido; Campinas-SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2010. p. 125 – 158.
- SÁ, I. B.; ANGELOTTI, F. Degradação ambiental e desertificação no semi-árido brasileiro. In: ANGELOTTI, F.; SÁ, I. B.; MENESES, E. A.; PELEGRINO, G. Q. (Org.). *Mudanças climáticas e desertificação no semi-árido brasileiro*. Petrolina-PE: EMBRAPA, 2009. p. 53-63.
- SANTOS, C.A.F; Oliveira, V.R.; Kiill, L.H.P. & Silva Sá, I.I. (2007). Variabilidade genética, com base em marcadores RAPD, de três espécies arbóreas ameaçadas de extinção no semi-árido brasileiro. *Scientia Forestalis*, n.74, p.37-44.
- SANTOS, P. B. Contribuição ao estudo químico, bromatológico e atividade biológica de *Angico Anadenantheracolubina* (Vell.) Brenan Var. *cebil* (Gris.) Alts. e *Pereiro Aspidospermapyrifolium* Mart. Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2010. 46p. Dissertação Mestrado.
- SILVA, A. J. P; COELHO, E. F; SÁ, T. S; SILVA, V. P; CARVALHO, A. J.A; SANTOS, D. B; SILVA, T. S. M. Uso de água captada de chuva para produção de alface irrigada por sistemas de irrigação de baixo custo. In: *Simpósio brasileiro de captação e manejo de água de chuva*, Campina Grande-PB, 2012.

- SILVA, L. M. B; BARBOSA, D. C. Crescimento e sobrevivência de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan (Leguminosae), em Uma área de caatinga, Alagoinha, PE. *Acta Botanica*, v. 14, p. 251-261, 2000.
- TAIZ L; ZEIGER E. 2009. *Fisiologia Vegetal*. 4ed. Porto Alegre: Artmed. 819p
- TIGRE, C.B. *Silvicultura para as matas xerófilas*. Fortaleza: DNOCS, 1968. 175p.
- ZUBA JUNIOR, G. R., Sampaio, R. A., Pereira, C. M., Prates, F. B. S., Fernandes., L. A, Alvarenga, I. C. A. (2010) Crescimento do Jatobá e de Leguminosas Arbóreas em Diferentes Espaçamentos, em Área Degradada. *Revista Caatinga*, n. 4.