

Espécies nativas e naturalizadas utilizadas em consórcios para formação de cercas vivas Native and naturalized species used in intercrops for forming live fence

VELASQUES, Nathalia Cardoso¹; JACOBI, Ubiratã Soares¹; CARDOSO, Joel Henrique²

¹Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande - RS, Brasil, nathicarvel@gmail.com; birajacobi@hotmail.com

²Embrapa Clima Temperado, Pelotas - RS, Brasil, joel.cardoso@embrapa.br

RESUMO: Cercas vivas são elementos lineares de vegetação uniformemente plantadas nas bordas dos agroecossistemas, tornando-se parte integrante dos sistemas de produção agrícola. Este trabalho tem como objetivo elencar espécies nativas e naturalizadas com potencial para cercas vivas em Sistemas Agroflorestais da Região Sul do RS. Um experimento com cercas vivas foi implantado na Estação Experimental Cascata – Embrapa Clima Temperado, em uma linha de 36 m de comprimento, dividida em três blocos, cada bloco com seis consórcios (tratamentos). Cada um dos seis consórcios foi elaborado contendo 16 indivíduos e três espécies. Avaliou-se a sobrevivência e o crescimento de cada espécie. Todas as plantas nativas do Brasil apresentaram potencial para uso em cercas vivas. Luca (*Yucca guatemalensis*), dracena (*Dracaena marginata*) e margaridão (*Tithonia diversifolia*) foram as que se destacaram entre as espécies naturalizadas. O consórcio formado por mamão do mato (*Vasconcelle quercifolia*), composto somente por espécies nativas e plantas alimentícias não convencionais foi o que apresentou maior potencial para uso em cercas vivas.

PALAVRAS-CHAVE: Agroecossistemas, biodiversidade, sistemas agroflorestais.

ABSTRACT: Live fences are linear vegetable units, uniformly planted at agroecosystems borders, becoming integral part of agriculture production systems. This study has as objective to identify native and naturalized species with potential for live fences in Agroforestry Systems in the South Region of RS. One experiment with live fences has been implemented in the Cascata Experimental Station - Embrapa Clima Temperado, in a line of 36m, divided in three blocks, each block with six intercrop (treatments). Each one of the six intercrops was composed of 16 individuals and three species. The survival and growing rate of each species was evaluated. All Brazilian native plants showed potential for use in live fences. Luca (*Yucca guatemalensis*), dracena (*Dracaena marginata*) and margaridão (*Tithonia diversifolia*) were the ones revealed as most promising between the naturalized species. The intercrop including mamão-do-mato (*Vasconcelle quercifolia*), composed by native species and non-conventional food plants was the one that presented the highest potential for the use in the live fences.

KEYWORDS: Agro-ecosystems; biodiversity; agroforestry systems.

Correspondência para: nathicarvel@gmail.com

Aceito para publicação em 26/02/2015

Introdução

Ecossistema é um sistema funcional de relações estabelecidas entre organismos vivos e o meio abiótico. Os ecossistemas, sem a interferência humana, são estáveis em sua estrutura formada por fatores bióticos e abióticos, e funcionamento referente aos processos dinâmicos que ocorrem, como por exemplo, o movimento de matéria e energia e as interações e relações dos organismos e materiais do sistema (GLIESSMAN, 2009).

Ecossistemas alterados pelo homem com a intenção de estabelecer uma produção agrícola são denominados agroecossistemas (GLIESSMAN, 2009). As técnicas modernas e industriais utilizadas para produção agrícola e a forma como os ecossistemas estão sendo alterados pela ação antrópica, de maneira geral, estão simplificando a natureza, reduzindo a diversidade natural a um conjunto limitado de espécies dependentes de constantes intervenções humanas, como por exemplo, o uso intensivo de insumos e sementes de alta deriva genética, que apesar do alto potencial genético que elevam a produtividade, acarretam vários custos ambientais e sociais indesejáveis para a manutenção dos ecossistemas (ALTIERI, 2012).

O desafio posto às sociedades contemporâneas é produzir alimentos para atender à demanda da população, mantendo a conservação dos recursos naturais e a diversidade de vida do planeta (McNEELY e SCHER, 2009). Os Sistemas agroflorestais (SAFs) surgem neste contexto como uma prática agrícola alternativa ao modelo industrial de agricultura, pois são formas de uso do solo em que são consorciadas espécies lenhosas (árvores ou arbustos) com culturas agrícolas (grãos e hortaliças) e/ou animais (de leite e/ou corte), mimetizando a natureza da dinâmica sucessional florestal, permitindo assim a permanência do sistema de funcionamento dos ecossistemas naturais e ao mesmo tempo mantendo a produção de alimentos, fibras e combustíveis sem depender, ou dependendo o mínimo possível de recursos não renováveis (COELHO, 2012; GÖTSCH, 1997).

O projeto construção participativa de sistemas agroflorestais sucessionais no território Sul-RS (Encosta da Serra do Sudeste) desenvolvido pela Embrapa Clima Temperado busca desenvolver sistemas agroflorestais complexos e biodiversos que permitam a conservação ambiental, promovam a segurança alimentar e garantam autonomia às famílias agricultoras. Os trabalhos com SAFs desenvolvidos pelo projeto são direcionados a unidades de produção em processo de transição

agroecológica e localizadas na região geográfica do Território da Serra dos Tapes, onde a Embrapa está localizada, contemplando assim, os municípios de Canguçu, Pelotas, São Lourenço e Morro Redondo.

A partir dos SAFs implantados neste projeto, pôde-se perceber que alguns fatores ambientais como vento, geada e invasão de animais prejudicam a produtividade da agrofloresta. As cercas vivas surgem dentro deste contexto como uma alternativa para proteger e delimitar os espaços dedicados à agricultura e a pecuária.

Cercas vivas são elementos lineares de vegetação, uniformemente plantadas na borda dos agroecossistemas, tornando-se parte integrante dos sistemas de produção agrícola (OTERO e ONAINDIA, 2009). No plantio de cercas vivas busca-se uma racionalização do uso da terra e um melhor aproveitamento destes agroecossistemas lineares. Elas não só delimitam e protegem os agroecossistemas, como também evitam a invasão de plantas não desejadas; contribuem para o estabelecimento de cercas em outros lugares, pois facilitam a obtenção de material propagativo; desempenham um papel ecológico ao funcionarem como corredores biológicos, refúgio e estabelecimento de espécies faunísticas (REYS e ROSADO, 2000) e aumentam a eficiência do uso da água pelo sistema, pois reduzem o efeito dos ventos e da insolação ao proporcionarem sombra (COELHO, 2012).

Uma combinação de diferentes espécies para comporem as cercas vivas tende a aumentar a biomassa vegetal sobre o solo. A biomassa depositada no solo pela queda de folhas, poda de ramos e por resíduos das plantas, melhora a oferta de nutrientes aos cultivos e favorece a atuação de microrganismos benéficos do solo (FRANKE et al., 2000).

As espécies também podem variar de acordo com a adaptabilidade às condições edafoclimáticas do material vegetativo nativo ou naturalizado. As espécies nativas, ou seja, que ocorrem naturalmente nos ecossistemas da região de inserção das cercas vivas tendem a se adaptar melhor às condições ambientais locais (COELHO, 2012). Assim como as espécies naturalizadas, uma vez que não são nativas da região, mas foram introduzidas, passaram por um processo de adaptação ao ambiente, conseguiram sobreviver, reproduzir (RICHARDSON et al., 2008). Uma ressalva deve ser feita quanto às espécies invasoras, pois segundo Fontes e Shiratsuchi (2003), toda planta é benéfica desde que não atinja níveis elevados de infestação. Seus benefícios são, portanto, decorrentes de um manejo integrado, baseado no

conhecimento sobre sua biologia, obtidos pela experimentação e pesquisa.

Segundo Choudhury et al. (2004) embora a prática de cercas vivas seja muito antiga e tradicional a gama de benefícios desta prática ainda não é bem compreendida nem mesmo documentada. Em muitos países onde as cercas vivas são usadas, estas geralmente passam despercebidas, mesmo entre os silvicultores e agricultores que utilizam cercas elétricas ou de metal, com um custo mais elevado (HERNÁNDEZ et al., 2001). Soma-se a isso, no caso do sul do Rio Grande do Sul, a defasagem de pesquisas voltadas a agroflorestas sucessionais que apontem espécies nativas desta região ou naturalizadas com potencial para cercas vivas e adaptabilidade às condições ambientais.

A partir desta problemática o presente estudo desenvolveu um experimento utilizando espécies nativas e naturalizadas com possível potencial para uso em cercas vivas de sistemas agroflorestais da região Sul do Rio Grande do Sul, visando contribuir com informação científica que possibilite a implantação de cercas vivas biodiversas, a fim de incentivar e qualificar esta prática agroflorestal.

Material e Métodos

Área de estudo

O estudo foi realizado na unidade de observação (UO) de SAF da Estação Experimental Cascata (EEC), Embrapa Clima Temperado, localizada no distrito de Cascata, Pelotas, Rio Grande do Sul (31°37'S, 52°31' W).

O clima da região apresenta as estações bem definidas, com verões quentes e invernos rigorosos, podendo ocorrer geadas. Segundo a classificação de Maluf (2000), o clima é temperado úmido. A temperatura média anual é de 17,5°C, e a média do mês mais frio de 11,9° C. A precipitação pluviométrica anual é de 1.405 mm. Os ventos predominantes são de nordeste, mas de maio a agosto são frequentes os ventos de sudoeste (ROSA, 1985).

O solo da área é classificado como alissolo, com relevo ondulado a fortemente ondulado, estando a UO exposta ao sol pela face sul (CARDOSO, 2009). A fertilidade natural é baixa, pois a rocha matriz é o granito, a qual sob ação de chuvas intensas forma solos pobres, com baixa disponibilidade de nutrientes (RAMBO, 1956).

Seleção das espécies

Foram utilizadas espécies nativas e naturalizadas da região sul do RS ainda pouco estudadas (Tabela 1), mas que podem trazer benefícios aos agroecossistemas e

para as famílias agricultoras, como as plantas alimentícias não-convencionais (KINUPP, 2007). Complementarmente a este critério foram selecionadas as espécies com características estabelecidas na bibliografia (KINUPP, 2007; LORENZI, 2008; LORENZI e SOUZA, 2008) como: fácil propagação, crescimento rápido, adaptabilidade às condições ambientais nas quais seriam inseridas e fácil manejo.

Obtenção e preparo do material propagativo

Para propagação das espécies foram utilizadas estacas não enraizadas e mudas (Tabela1). O tamanho das estacas foi estabelecido de acordo com as características da espécie e a disponibilidade de material propagativo.

A coleta do material vegetativo para estaca foi realizada nas áreas públicas do município de Pelotas, para tanto foi solicitado à Prefeitura Municipal de Pelotas, por meio da Secretaria de Qualidade Ambiental, a autorização para coleta de material botânico. As mudas foram obtidas na Embrapa Clima Temperado e com agricultores parceiros desta instituição.

O material coletado ficou em temperatura ambiente, parcialmente enterrado em substrato misto ou mergulhado em água, de acordo com as exigências das espécies até o dia do plantio.

As mudas, em sua fase inicial de desenvolvimento, necessitam de umidade para que o sistema radicular atinja as camadas mais profundas antes da estação seca (DURIGAN, 2011). Para contornar a problemática de alta demanda das plantas juvenis por água, principalmente nos estágios iniciais de vida, optou-se por mudas grandes ou com mais de um ano, fortes e vigorosas, sem pragas nem doenças para assegurar uma alta porcentagem de sobrevivência.

Implantação do experimento

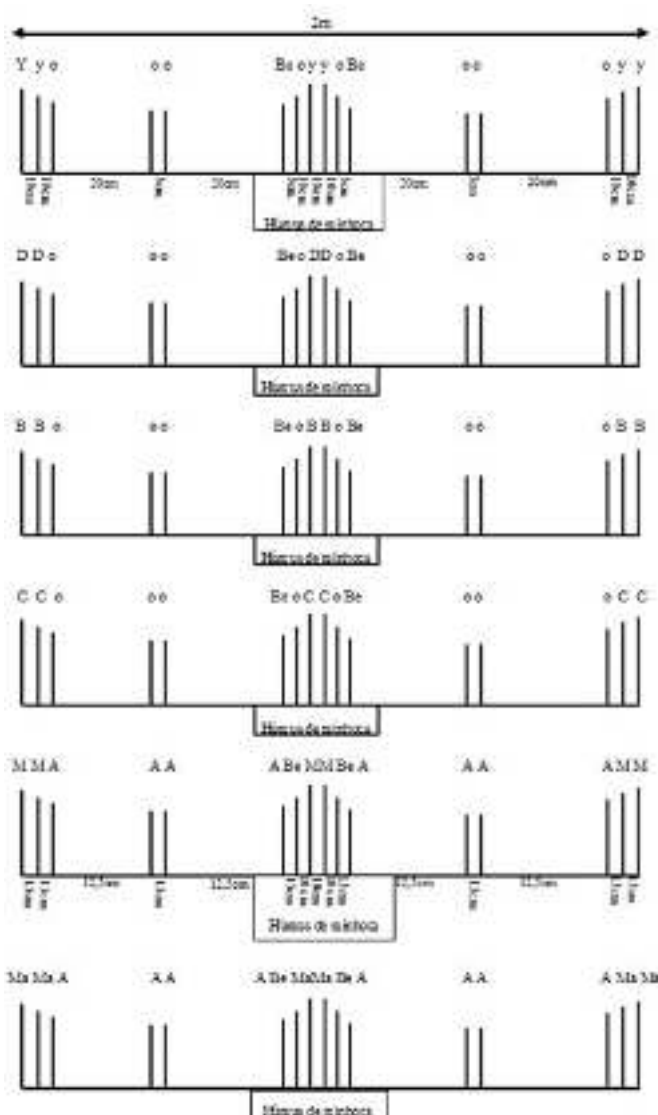
O experimento de prospecção de espécies e consórcios com potencial para a formação de cercas vivas foi implantado na margem sudoeste da UO de SAF da EEC, em uma linha de 36m de comprimento, dividida em três blocos, cada bloco com seis consórcios (tratamentos), caracterizando, portanto, três repetições para cada tratamento. A distribuição dos tratamentos dentro dos blocos foi estabelecida ao acaso conforme figura 2.

Previamente ao plantio dos consórcios foi realizada uma subsolagem na área, seguida de gradagem, com o objetivo de aerar o solo e facilitar o plantio das estacas e mudas.

TABELA 1. Espécies nativas e naturalizadas para utilização em cercas vivas, suas respectivas funções, respectivos materiais de propagação e seu respectivo tamanho. Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2013.

Funções	Nome comum	Nome científico	Origem	Material propagativo	Tamanho (cm)
Espécies suporte	Iuca mansa	<i>Yucca guatemalensis</i> Baker	México	Estaca	20
	Mamão do mato	<i>Vasconcellea quercifolia</i> A. St.-Hil.	Brasil/RS	Mada	40 x 50
	Margaridão	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	México	Mada	40 x 50
	Cana do reino	<i>Arundo donax</i> L.	Mediterrâneo	Estaca	40
	Bambu	<i>Phyllostachys</i> sp. Siebold & Zucc.	-	Estaca	40
	Dracena	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Madagascar	Estaca	20
	Ananás	<i>Ananas bracteatus</i> (Lindl.) Schult. & Schult. f.	Brasil/Cerrado	Mada	20
Espinhenta	Bananinha do mato	<i>Bromelia antiacantha</i> Bertol.	Brasil/RS	Mada	20
Trepadeira	Bertalha	<i>Anredera cordifolia</i> (Ten.) Steenis	Brasil/RS	Mada	Sem medida
				Mada	25
Trepadeira Espinhenta	Ora-pro-nóbis	<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	Brasil/RS	Estaca	20

Figura 2. Croqui da distribuição e do espaçamento entre às espécies nos consórcios. Y = luca; D= Dracena; O = Ora-pro-nóbis; B= Bambu; Be= Bertalha; C= Cana-do-reino; M= Margaridão; Ma= Mamão do mato; A= Ananás. Os consórcios de luca, Dracena, Cana do reino e Bambu apresentam o mesmo espaçamento entre indivíduos. O consórcio de Margaridão e Mamão do Mato apresentam o mesmo espaçamento entre indivíduos.



Cada consórcio consistiu de 16 indivíduos de três espécies com funções diferentes na cerca viva – espécie suporte, espinhenta e trepadeira. A espécie suporte tem como função dar suporte à espécie trepadeira, que por sua vez é responsável por adensar o consórcio. A espécie espinhenta tem como função conter a entrada de animais no sistema. Neste contexto a palavra função denomina o papel que cada espécie desempenhará na cerca viva.

Os indivíduos foram distribuídos conforme o Figura 2. Na área central de cada sub-parcela foram acrescentados quatro litros de húmus de minhoca ao solo, com o intuito de avaliar a resposta das espécies estudadas.

A bananinha do mato (*Bromelia antiacantha*) e o ananás (*Ananas bracteatus*) por apresentarem características morfológicas semelhantes, por serem espécies nativas do Brasil e por pertencerem à mesma família (SOUZA e LORENZI, 2012), foram avaliados como sendo a mesma espécie.

As estacas foram plantadas posicionadas em ângulo de aproximadamente 30° em relação à superfície do solo.

A escolha das espécies e o distanciamento estabelecido entre elas no experimento foram planejados de forma a estabelecer cercas vivas adensadas, possibilitando, entre outras coisas, o delineamento e a proteção do sistema.

O experimento foi implantado na segunda quinzena do mês de novembro do ano de 2012, período o qual apresentou baixas precipitações na região de estudo. No entanto, apesar da estiagem não se utilizou de irrigação no experimento, podendo-se assim avaliar as espécies em condições extremas.

O controle de plantas espontâneas, quando necessário, foi realizado através de capina manual.

Variáveis analisadas

Foram avaliadas as variáveis 'sobrevivência' e 'crescimento'. Como sobreviventes foram consideradas aquelas plantas que emitiram gemas. As gemas desenvolvidas e as folhas formadas foram contabilizadas. A avaliação foi realizada quinzenalmente, de dezembro a maio, totalizando 12 avaliações. A variável 'crescimento' foi avaliada desde a base do caule da planta até o ápice do mesmo, com o auxílio de trena, não sendo considerado os ramos laterais da planta. A avaliação foi realizada mensalmente, de dezembro a maio, totalizando 5 avaliações. A bertalha (*Anredera cordifolia*) e o ananás não foram avaliados quanto ao crescimento, por não

apresentarem estrutura caulinar.

Análise dos dados

Os dados obtidos a partir das avaliações de crescimento foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância (SISVAR®).

Resultados e discussão

Desenvolvimento das espécies

Dentre as dez espécies analisadas no experimento *Ananas bracteatus* (Lindl.) Schult. & Schult.f., acrescentada de *Bromelia antiacantha* Bertol. da família Bromeliaceae, apresentou o maior índice de sobrevivência com 91,66% (Tabela 2). Este alto índice de sobrevivência pode ser explicado pela alta capacidade das bromeliáceas a resistirem à baixa disponibilidade de água e nutrientes. Segundo Silva et al. (2008), mudas de ananás com tamanho superior a 5 cm apresentam alta disponibilidade de reserva. Além disso, devido à presença de espinhos agressivos esta espécie cresce vigorosamente sem ser molestada por insetos, sendo muito indicada para confecção de cercas vivas defensivas em divisas de propriedades rurais (LORENZI, 2008). Esta espécie apresentou um número significativo de folhas ao longo das avaliações, o que a torna importante para cultivo, pois, complementarmente, de suas folhas extrai-se fibra para fins industriais como cordoaria (REITZ, 1983).

Yucca guatemalensis Baker, da família Asparagaceae, foi outra espécie que se destacou quanto à sobrevivência, apresentando um índice de 83,3% (Tabela 2). Este alto índice de sobrevivência também é percebido por Gilman e Watson (2011) os quais afirmam que esta espécie prefere solos bem drenados, sendo limitante para o seu estabelecimento o excesso de umidade, que pode causar apodrecimento das raízes, situação em que a irrigação se torna uma prática não recomendada à espécie. A luca tem sido apontada como invasora na Espanha (BIONDI e MACEDO, 2008), mas no Rio Grande do Sul ainda não há estudos que apontem dados sobre o seu comportamento. Segundo Davis et al. (2011) os efeitos de espécies exóticas podem variar com o tempo, e as espécies que não estão causando danos em um determinado momento presente, podem fazê-lo no futuro. Sendo assim o uso da luca em cercas vivas requer um manejo integrado.

Outra espécie da família Asparagaceae, *Dracaena marginata* Lam., teve uma taxa de sobrevivência alta, segundo Linkimer (2012) esta espécie adapta-se bem

TABELA 2. Índice de sobrevivência das espécies, média de folhas, brotos e crescimento por espécies nativas e naturalizadas utilizadas em cercas vivas. Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. 2013.

Espécie	Nº de indivíduos	Índice de sobrevivência	Média de folhas	Média de brotos	Média de crescimento (cm)
Ananás	40	91,66%	19,16	-	-
Bambu	18	0%	0	0	0
Bertalha	36	50%	31	5,6	-
Cana do reino	18	22,2%	16,5	1,5	9,04
Dracena	18	55,5%	10,57	1,37	5,63
Mamão do mato	18	55,5%	4,16	1	34,96
Margaridão	18	33,3%	94	-	206,52
Ora-pro-nóbis	96	47,91%	15,6	3,31	11,15
Iuca	18	83,3%	12,66	2	4,21

quando cultivada em pleno sol.

A espécie *Arundo donax* L. da família Poaceae, ao contrário das espécies anteriormente citadas, apresentou o menor índice de sobrevivência (22%). Segundo Perdue (1958), a falta de umidade durante o primeiro ano desta espécie pode retardar o seu crescimento, mas a seca não causa graves danos a partir de 2 a 3 anos de idade. Vasconcelos et al. (2007) obtiveram um melhor resultado na propagação de *A. donax* a partir de estacas de rizoma. Segundo Perdue (1958) o desenvolvimento de rizomas resistentes à seca e raízes grossas, profundamente penetrantes, que atingem fontes profundas de umidade, possibilita a esta planta crescer bem em condições de extrema seca. No entanto, esta espécie pode tornar-se invasiva em função da sua propagação ocorrer por caules e rizomas (LEÃO et al., 2011), e por adaptar-se facilmente a diferentes condições ecológicas, como vários tipos de solo, altos teores de salinidade e períodos de seca e de umidade excessiva (PERDUE, 1958).

Tithonia diversifolia (Hemsl.) A. Gray, da família Asteraceae, foi a espécie que apresentou a maior taxa de crescimento, que pode estar relacionada a uma elevada capacidade de extração de nutrientes do solo (OLABODE et al., 2007). Esta espécie também apresentou o maior número de folhas por indivíduos. Este resultado torna-se importante uma vez que a espécie é anual e sua biomassa verde (caules e folhas) é rica em nutrientes, com uma média de cerca de 3,5% de N, 0,37% de P e 4,1% de K (com base na matéria

seca). Com a queda e decomposição das folhas, ocorre a liberação de nutrientes para as plantas rapidamente após o contato com o solo, sendo a biomassa incorporada uma fonte eficaz de N, P e K para as culturas (JAMA et al., 2000). Em algumas propriedades com as quais o projeto de sistemas agroflorestais da Embrapa trabalha, esta espécie já está sendo utilizada como adubadora para os solos, e não tem apresentado características invasivas. Porém, segundo Richardson et al. (2008) o processo de invasão é dinâmico e estocástico, e como dito anteriormente, algumas espécies que em um momento ou lugar são naturalizadas, em outro podem se tornar invasoras, devido às condições ou flutuações edafoclimáticas, interferência humana e ao grau de perturbação do ambiente. Portanto o uso desta espécie em cercas vivas, assim como da iuca, requer também um manejo integrado.

Vasconcelle quercifolia A. St.-Hil., da família Caricaceae, apresentou a segunda maior taxa de crescimento (Tabela 2). No entanto, esta espécie apresentou um número muito reduzido de folhas e brotos por indivíduos. Por se tratar de uma espécie semidecídua houve a perda de suas folhas no outono, por esse motivo foi possível verificar a partir da sétima avaliação da sobrevivência (em março de 2013), quando o número de folhas começou a reduzir. A queda das folhas é uma característica importante, pois permite a ciclagem de nutrientes no sistema (COELHO, 2012). Além disso, a partir da mesma avaliação foi possível

verificar que suas folhas estavam sendo molestadas por formigas e lagartas. O uso desta espécie em cercas vivas pode ser benéfico ao agroecossistema, uma vez que, ao atrair formigas e lagartas, diminui a possibilidade destes insetos atacarem as espécies de interesse econômico.

Anredera cordifolia (Ten.) Steenis, trepadeira da família Basellaceae, apresentou o maior número de brotos por indivíduos e um número significativo de folhas, por se tratar de uma hortaliça não convencional essa produção torna-se importante. De suas folhas e rizomas é possível produzir patês, pães e geléias (KINUPP, 2007). Esta espécie ao longo das avaliações demonstrou ser exigente quanto à luz, mostrando um retardo no seu crescimento quando associada às plantas que faziam sombra como o margaridão e o mamão do mato. Essa observação é corroborada pelo fato desta espécie ocorrer em bordas de florestas úmidas (SOUZA e LORENZI, 2012), onde há maior radiação solar.

Tipo de propagação

Dentre as espécies propagadas por estaca, *Pereskia aculeata* Mill. da família Cactaceae foi a que apresentou o maior crescimento e a maior média de brotos. Não houve diferença estatística significativa entre a propagação desta espécie por mudas e estacas quanto ao incremento em altura. No entanto, houve uma diferença significativa quanto ao número de folhas, tendo os indivíduos propagados por mudas apresentado um maior número de folhas. Quanto à sobrevivência, os indivíduos propagados por mudas obtiveram um maior índice de sobrevivência do que os propagados por estacas. Considerando essas variáveis, talvez o uso de mudas seja mais aconselhável para o plantio. Esta espécie encontra-se na lista de espécies ameaçadas de extinção do RS, em estado vulnerável, de acordo com o Decreto Estadual nº 42.099 de 31 de dezembro de 2002. Portanto, o seu uso em cercas vivas seria de extrema importância ecológica, pois serviria como fonte de material propagativo para o aumento da população e a preservação da ora-pro-nóbis no estado. Além disso, as folhas desta planta são ricas em vitaminas, minerais e aminoácidos (TAKEITI et al., 2009), podendo ser utilizada para consumo humano e na ciclagem de nutrientes dos ecossistemas.

O Bambu (*Phyllostachyssp.*), da família Poaceae, não se multiplicou por estaca (Tabela 2). Segundo Greco (2011) este gênero só se reproduz vegetativamente por meio de transplante do rizoma.

Desempenho das espécies nos consórcios

Os indivíduos de ananás, iuca, cana do reino, margaridão, mamão do mato, dracena, ora pro nóbis plantados em locais adubados com húmus não apresentaram sobrevivência e crescimento superior aos materiais das respectivas espécies que foram alocados em áreas não adubadas dos consórcios.

Dentre os consórcios, o que apresentou a maior taxa de sobrevivência foi o mamão do mato (Ma) seguido do consórcio margaridão (M), o que está associado à alta taxa de sobrevivência da espécie ananás. O consórcio mamão do mato além do alto índice de sobrevivência é o único consórcio formado somente por espécies nativas do Brasil e plantas alimentícias não convencionais. Sendo, portanto, um consórcio com grande potencial para formação de cercas vivas. Dentre os consórcios formados por estacas, o consórcio iuca (Y) foi o que apresentou a maior taxa de sobrevivência (Tabela 3).

Quanto ao crescimento, estatisticamente houve diferença significativa entre a média de crescimento do consórcio M em relação aos consórcios Y, cana do reino (C), bambu (B) e dracena (D). A média de crescimento do consórcio Ma não diferiu estatisticamente do consórcio M, estabelecido por mudas, nem do restante dos consórcios estabelecidos por estacas. Não houve diferença significativa entre as médias dos consórcios quanto ao número de folhas e brotos (Figura 1).

O maior crescimento do consórcio M deve-se exclusivamente ao desempenho da espécie suporte nele introduzida, a *Tithonia diversifolia*, uma vez que ananás e bertalha não foram analisadas quanto a esta variável.

Conclusões

Neste trabalho, optou-se por mudas mais aptas a sobrevivência, entretanto ocorreu baixa precipitação pluviométrica e mesmo não havendo irrigação durante o experimento as espécies nativas apresentaram um alto índice de sobrevivência, ficando acima de 45%. Dentre as espécies nativas todas apresentaram um desempenho que permite apontá-las com potencial para cercas vivas em consórcios. Porém algumas se destacaram como o ananás e a banana do mato pelo alto índice de sobrevivência, e mamão do mato e a ora-pro-nóbis pelo crescimento médio em altura.

As espécies naturalizadas apresentam muitos benefícios aos agroecossistemas. No entanto, neste trabalho, as espécies naturalizadas não apresentaram os resultados esperados. Destacando-se somente

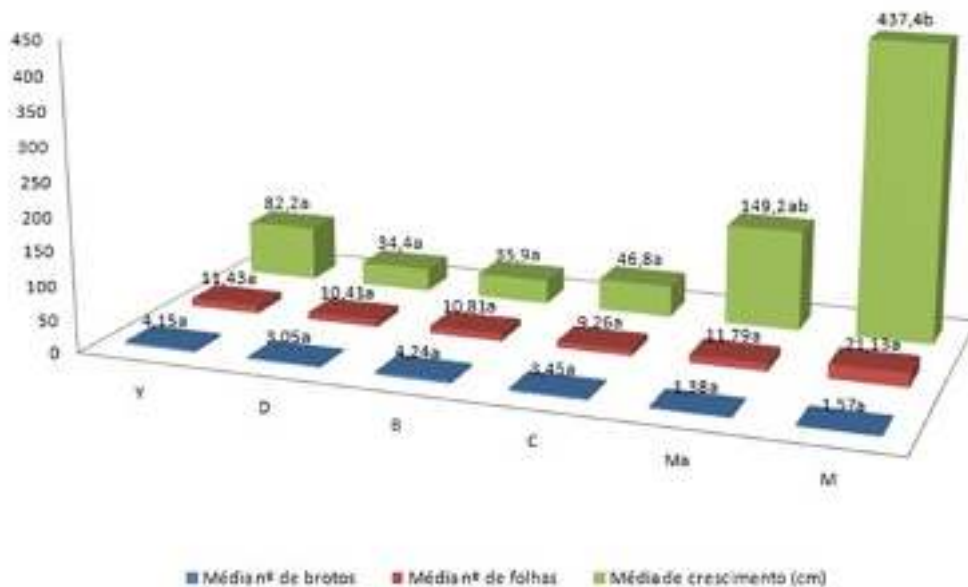


FIGURA 1. Incremento médio em crescimento (cm), número de folhas e de brotos dos consórcios Bambu (B), Cana do Reino (C), Dracena (D), Mamão do mato (Ma), Margaridão (M) e luca (Y). Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

dracena e iuca pelo alto índice de sobrevivência e o margaridão pelo crescimento médio em altura. No entanto o uso de iuca e margaridão em cercas vivas requer um manejo integrado, uma vez que estas espécies já foram apontadas como invasoras por outros autores.

Dentre os consórcios, aquele que apresentou maior potencial para uso em cercas vivas foi o consórcio composto por mamão do mato, bertalha e ananás, pelo alto índice de sobrevivência e por ser composto por espécies nativas e plantas alimentícias não convencionais.

Referências bibliográficas

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: Expressão Popular, 2012. 400p.

BIONDI, D.; MACEDO, J. H. P. Plantas invasoras encontradas na área urbana de Curitiba (PR). **Floresta**, v. 38, n.1, p. 129-144, 2008.

CARDOSO, J. H. Ensaio de sistema agroflorestal com espécies nativas para a restauração de áreas de

reserva legal. **Cadernos de Agroecologia**, v.4, n.1, 2009.

COELHO, G. C. **Sistemas agroflorestais**. São Carlos: RiMa Editora, 2012. 184p.

CHOUDHURY, P. R.; RAI, P.; PATNAIK, U. S.; SITARAM, R. Live fencing practices in the tribal dominated eastern ghats of India. **Agroforestry Systems**, n.63, p. 111-123, 2004.

DAVIS, M. A. et.al. Don't judge species on their origins. **Nature**, v. 474, p. 153-154, 2011.

FERREIRA, D. F. Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

FONTES, J. R. A.; SHIRATSUCHI, L. S. **Manejo integrado de plantas invasoras na agricultura orgânica**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003. (Embrapa Cerrados, Documentos, 106).

FRANKE, I. L.; LUNZ, A. M. P.; AMARAL, E. F. **Metodologia para planejamento, implantação e monitoramento de sistemas agroflorestais: um processo participativo**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 35p. (Documentos, 49).

GILMAN, E. F.; WATSON, D. G. **Yucca elephantipes:**

- 2011.
- GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. 4ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2009. 658p.
- GÖTSCH, E. **Homem e natureza: cultura na agricultura**. Recife/PE: Centro de Desenvolvimento Agroecológico Sabiá, 1997. 12p.
- GRECO, T. M. **Bambu: cultivo e manejo**. Florianópolis: Insular, 2011.
- HERNANDÉZ, E. P.; PÉREZ, E.; SÁNCHEZ, T. Las Cercas Y los Setos Vivos como una alternativa Agroforestal en los Sistemas Ganaderos. **Pastos y Forrajes**, v. 24, n. 2, p. 93-103, 2001.
- JAMA, B.; PALM, C. A.; BURESH, R. J.; NIANG, A.; GACHENGO, C.; NZIGUHEBA, G.; AMADALO, B. *Tithonia diversifolia* as a green manure for soil fertility improvement in western Kenya: A review. *Agroforestry Systems*, n.49, p. 201–221, 2000.
- KINUPP, V. F. **Plantas alimentícias não-convencionais da região metropolitana de Porto Alegre, RS**. Porto Alegre, 2007. 562p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- LEÃO, T. C. C.; ALMEIDA, W. R.; DECHOUM, M. S.; ZILLER, S. R. **Espécies Exóticas Invasoras no Nordeste do Brasil**: Contextualização, Manejo e Políticas Públicas. Recife: Cepan, 2011. 99p.
- LINKIMER, M. **Landscape effects on insect pests of *Dracaena marginata* and their associated natural enemies in Costa Rica**. Costa Rica, 2012. 158p. Tese (Doutorado) - Postgraduate School of CATIE.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**. 4ªed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 640p.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de. **Plantas ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 1088 p.
- MALUF, J. R. T. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.8, n.1, p.141-150, 2000.
- McNEELY, J. A.; SCHERR, S. J. **Ecoagricultura**: alimentação do mundo e biodiversidade. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009. 459p.
- OLABODE, O. S. et al. Evaluation of *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A Gray for Soil Improvement. *World Journal of Agricultural Sciences* n.3, v.4, p. 503-507, 2007.
- OTERO, J.; ONAINDIA, M. Landscape structure and live fences in Andes Colombian agrosystems: upper basin of the Cane-Iguaque River. **Rev. Biol. Trop.**, v.57, n.4, p. 1183-1192, 2009.
- PERDUE, R. E. *Arundo donax* - source of musical reeds and industrial cellulose. **Economic Botany**, v. 12, p. 368-404, 1958.
- RAMBO, B. A fisionomia do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Selbach, 1956.
- REITZ, R. Bromeliáceas: e a malária – bromélia endêmica. Flora Ilustrada Catarinense. Fasc. BROM. Editor P. Reitz, 1983. 808p.
- REYS, S. A.; ROSADO, I. A. Plantas utilizadas como cercas vivas en el estado de Veracruz. **Madera y Bosques**, v.6, n.1, p. 55-71, 2000.
- RICHARDSON, D. M.; WILGEN, B. W.; NUÑEZ, M. A. Alien conifer invasions in South America: short fuse burning? **Biol Invasion**, v. 10, p. 573–577, 2008.
- RIO GRANDE DO SUL. Decreto nº 42.099, de 31 de dezembro de 2002. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Estado do Rio Grande do Sul e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v.52, n.1, 1ºjan.2003.
- ROSA, M. **Geografia de Pelotas**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1985. 333p.
- SILVA, K. J. D. et al. Efeito da altura de mudas na adaptação pós-cultivo in vitro de abacaxizeiro ornamental. **Ceres**, Viçosa, MG, v. 55, n. 6, p. 551-555, 2008.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2012. 768p.
- TAKEITI, C. Y.; ANTONIO, G. C.; MOTTA, E. M.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; PARK, K. J. Nutritive evaluation of a non-conventional leafy vegetable (*Pereskia aculeata* Miller). **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 60, n.1, p. 148-160, 2009.
- VASCONCELOS, G. C.; GOMES, J. C. C.; CORRÊA, L. A. V. **Rendimento de Biomassa da Cana-do-Reino (*Arundo donax* L.)**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. (Embrapa Clima Temperado, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 42).