

SISTEMA AGROFLORESTAL BIODIVERSO: RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Biodiverse Agroforestry System: Ecological Restoration and Environmental Education

Suelem Guevara da Silva Hoffmester*
Shaline Séfara Lopes Fernandes**
Mariana Abrahão Assunção***
Milton Parron Padovan****

Resumo: Realizou-se um inventário florístico das espécies nativas arbóreas em um sistema agroflorestal (SAF) biodiverso (22°11'37"S e 55°31'28"W) e classificação quanto à síndrome de dispersão. Realizou-se o plantio de mudas nativas em conjunto com estudantes da Escola Carlos Pereira da Silva, para fortalecer o processo de zoocoria no sistema. Avaliou-se o grau de percepção e conhecimento dos estudantes sobre o SAF por meio de entrevistas. Identificou-se que atividades de educação ambiental desenvolvidas no SAF foram importantes, pois os estudantes desenvolvem a consciência e constroem novos conhecimentos sobre esses sistemas, o que é fundamental para a replicabilidade desses sistemas nas comunidades.

Palavras-chave: zoocoria, plantio de mudas, serviços ambientais.

Abstract: The work consisted of a floristic survey of the native species trees of the agroforestry systems (22°11'37"S and 55°31'28"W) and classified as the dispersal syndrome. The planting of native seedlings in conjunction with students from the school Carlos Pereira da Silva to promote the process of zoochory in the system. It was also

Introdução

Em busca do desenvolvimento econômico, muitos países têm desconsiderado a importância do meio ambiente, resultando em diversos impactos ambientais ao planeta em função de desmatamentos desordenados; queima excessiva de combustíveis fósseis; poluição do solo, ar e mananciais de água, entre outras ações impactantes (SILVA; PAULA, 2009).

O crescimento desordenado da população sem o adequado planejamento resultou em ocupação excessiva do espaço, principalmente urbano, provocando severas degradações dos recursos naturais, poluição do meio ambiente, entre outras (SANTOS; MOREAU, 2012).

* Gestora ambiental, mestre em biologia geral, Universidade Federal da Grande Dourados. E-mail: suelem.guevara@hotmail.com.

** Engenheira agrônoma, doutora em recursos naturais, professora da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. E-mail: shaline_sefara@hotmail.com.

*** Bióloga, doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: mariana.abrahao@yahoo.com.br.

**** Biólogo, doutor em agronomia-ciência do solo, pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: milton.padovan@embrapa.br.

evaluated the degree of perception and knowledge of students about the SAF through interviews. Identified that environmental education activities undertaken within the agroforestry systems were very important, because the pupils develop awareness and build new knowledge about these systems, which is fundamental for the replicability of these systems in the community.

Keywords: zoochory, planting seedlings, environmental services.

O descaso com um dos recursos mais importante da terra, a água, a má utilização dos mananciais pelas atividades antrópicas, o assoreamento dos cursos d'água, a má destinação dos dejetos industriais e urbanos, aliados a outras atividades com alto poder poluidor, vem acarretando aumento nos índices de poluição hídrica (PEIXINHO, 2010). O autor também ressalta que não só a poluição hídrica vem afetando o meio ambiente, mas também o uso excessivo dos recursos naturais, como a caça e o corte ilegal de madeira, retirada de vegetação e derrubada de florestas para expansão de perímetros urbanos, ocasionando a fragmentação de habitats, trazendo consequências irreparáveis ao meio ambiente e ao próprio ser humano, que na maioria dos casos é o principal responsável pela degradação e pela perda precoce da biodiversidade.

Frente a este quadro de degradação surge a restauração ecológica, como instrumento para a recuperação e conservação do meio ambiente, através da qual busca-se o reestabelecimento da estabilidade dos processos ecológicos em ecossistemas naturais (SER, 2004). Na restauração de um determinado ecossistema é indispensável levar em consideração alguns fatores, tais como: a vegetação existente antes de ser degradado, a causa que levou à degradação de tal ambiente e o estado atual da área degradada. Com essas informações e com conhecimentos ecológicos, pode-se desenvolver ações para restauração de ecossistemas em longo prazo (ENGEL; PARROTA, 2003).

No entanto, para que projetos de restauração sejam bem-sucedidos se faz necessário considerar a composição de espécies. Estudos florísticos e fitossociológicos são importantes para o entendimento e conhecimento de agroecossistemas e suas funções (BRANCALION, 2011).

A identidade das espécies e os respectivos comportamentos em comunidades vegetais são dados iniciais importantes para a compreensão desses ambientes. Com o conhecimento de parâmetros básicos da vegetação, as técnicas de manejo surgem como uma forma de conservação e preservação da diversidade das espécies e, até mesmo de subsidiar a recuperação de fragmentos florestais, em processo de degradação (MARANGON et al., 2007). De acordo com Kageyama e Gandara (2001), o estudo das espécies arbóreas separadas em grupos ecológicos por meio de pesquisas de autoecologia das espécies, auxiliam na concepção de modelos de recuperação e restauração florestal.

No entanto, a ação antrópica exercida nos ecossistemas, principalmente com as atividades de caça ilegal, pode levar à extinção de espécies vegetais, que na maioria dos casos necessitam da fauna local para se dispersarem/espalharem (DIRZO; DOMINGUES, 1986; TERBORGH, 1986).

Ressalta-se que é de extrema importância a relação existente entre a planta e o seu dispersor, para que haja a perpetuação e conservação das espécies, contribuindo para que a retirada de tal espécie não venha a prejudicar ou comprometer a sua existência, para contribuir ao equilíbrio destas populações (TERBORGH, 1986).

As principais síndromes de dispersões de sementes podem ser classificadas como: anemocoria, quando a disseminação das sementes ocorre através do vento (HAVEN et al., 2001); autocoria, quando a própria planta faz a dispersão de suas sementes (PIJL, 1982), e de certa forma a mais importante delas, a zoocoria, quando os animais são os agentes dispersores das sementes (HAVEN et al., 2001). Os animais são responsáveis por levar/deixar as sementes pelos fragmentos florestais onde passam, ou mesmo em agroecossistemas, contribuindo para o aumento da dispersão/propagação de determinada espécie.

As espécies com síndromes de dispersão zoocóricas são de extrema importância. As duas partes são beneficiadas, para a fauna local, as espécies contribuem para sua manutenção fornecendo alimento e melhorando sua condição nutricional, e para as plantas a sua propagação/dispersão, através das fezes deixadas pela fauna em diversos pontos dos fragmentos florestais e agroecossistemas (RESENDE; CARVALHO, 2013).

Em projetos de restauração, o conhecimento dos grupos ecológicos é de suma importância para manutenção dos processos ecológicos de um sistema e no

desencadeamento do processo de sucessão ecológica. Para que ocorra o processo de sucessão é necessária a existência de uma área aberta onde ocorra o estabelecimento e a sobrevivência de espécies vegetais, que ao passar do tempo chegue espécies novas no local, ou a germinação de sementes pré-existentes, para que haja a introdução de novas espécies nessa área, e também que as espécies que vão ocupando a área tenham comportamentos ecológicos distintos, ocasionando a substituição de espécies na área, aspecto este que caracteriza a sucessão (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004).

Nesse contexto, uma estratégia importante para que haja a restauração ecológicas é o plantio de espécies zoocóricas nativas da região. Essas espécies são potenciais por atraírem a fauna dispersora de sementes pelo fornecimento de alimento, em troca recebe o auxílio da conservação de determinada espécie. De acordo com Howe e Smallwood (1982) e Mikich e Silva (2001), supõe-se que 50 a 90% das espécies arbóreas encontradas nas florestas tropicais produzem frutos onde suas sementes são dispersas pelos animais, para longe da matriz.

Nesse sentido, se a área degradada foi restaurada com espécies que não são atrativas à fauna, provavelmente não haverá ocorrência da manutenção da diversidade de espécies no local, pois os dispersores procuram abrigo e pousio, e liberam seus dejetos próximos a árvores que lhes servem de alimento.

Uma alternativa com potencial de restauração de áreas degradadas e, ao mesmo tempo gerar renda aos produtores, consiste na adoção de sistemas agroflorestais (SAFs) biodiversos (CALDEIRA; CHAVES, 2011; PADOVAN; PEREIRA, 2012; PADOVAN et al., 2019). Compreendem alternativas de uso da terra, intercalando grande diversidade de espécies vegetais que os agricultores encontraram para conciliar produção de alimentos e animais com a conservação do meio ambiente, produzindo, além dos alimentos para sustento das famílias, contribuem para a geração de renda e recuperação de ecossistemas degradados (CALDEIRA; CHAVES, 2011; PADOVAN; PEREIRA, 2012).

No entanto, a ausência de conhecimento da autoecologia das espécies tem dificultado a eficiência desses sistemas para fins de restauração de áreas degradadas. Além da autoecologia das espécies, outros fatores não podem ser negligenciados, como a necessidade de conscientização ambiental sobre a importância dos recursos naturais e do potencial desses sistemas para conservá-los e melhorá-los, e esse processo pode ser estabelecido por meio de ações de educação ambiental (TOALDO, 2011).

É preciso preparar e conscientizar a presente e as futuras gerações para que saibam a importância do meio ambiente à vida, bem como sobre a necessidade

da conservação dos recursos naturais, para que não sejam degradados. Nesse contexto, é estratégico o desenvolvimento de ações com intuito de sensibilizar as pessoas concernentes às questões ambientais, despertá-las para as problemáticas que estamos enfrentando e fazer com que sejam aliadas do meio ambiente, auxiliando na conservação, preservação e até mesmo a restauração dos recursos naturais (SEABRA; MENDONÇA, 2011).

Nesse contexto, desenvolveu-se um estudo objetivando averiguar o potencial sucessional das espécies arbóreas e arbustivas existentes em um sistema agroflorestal biodiverso visando promover ajustes para potencializar a zoocoria e facilitar a realização de atividades coletivas no local, identificar ações de educação ambiental realizadas no sistema agroflorestal e seus eventuais impactos na comunidade estudantil para subsidiar a proposição de novas atividades de educação ambiental.

Material e métodos

O sistema agroflorestal localiza-se no Assentamento Itamarati, adjacente à Escola Estadual Professor Carlos Pereira da Silva, Município de Ponta Porã, estado de Mato Grosso do Sul, na região fronteiriça entre Brasil e Paraguai, cujas coordenadas geográficas são 22° 11' 37" S e 55° 31' 28" W, com altitude média de 517 metros.

O SAF foi implantado em uma área de 0,25 ha, em dezembro de 2006. O planejamento e a implantação do sistema foram feitos de forma participativa, envolvendo professores, estudantes, agricultores assentados, técnicos da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural-AGRAER e pesquisadores e estagiários da Embrapa Agropecuária Oeste.

As espécies arbóreas foram distribuídas em 13 linhas de plantio, espaçadas em 4 m, acompanhando as curvas de nível existentes na área. Na linha das espécies arbóreas, as plantas foram espaçadas em 2 m dispostas na seguinte forma: plantio de uma árvore pioneira, uma árvore secundária, uma muda de bananeira, uma árvore pioneira, uma árvore secundária, sendo que, a cada intervalo de 2 m foram plantadas três mudas de abacaxizeiro.

Nos primeiros anos do sistema, várias espécies vegetais foram cultivadas visando à melhoria do solo e produção de alimentos. Nas entrelinhas das arbóreas e bananeiras foram cultivados os seguintes adubos verdes: *Sorghum bicolor* (sorgo-forrageiro), *Crotalaria juncea* (crotalária), *Cajanus cajan* (guandu) e *Canavalia ensiformis* (feijão-de-porco) e espécies para produção de alimentos, tais

como: *Vigna unguiculata* (feijão-caupi), *Manihot esculenta* (mandioca), *Abelmoschus esculentus* (quiabo), *Cucurbita moschata* (abóbora) e *Zea mays* (milho), entre outras.

Com o crescimento das espécies arbóreas no sistema, algumas culturas anuais deixaram de ser cultivadas devido ao excesso de sombreamento, características essa que algumas plantas não toleram para manter a sua sobrevivência, permanecendo no sistema o abacaxi, a banana e as espécies arbóreas.

Ressalta-se que, desde a sua implantação, o SAF foi utilizado pelos professores da Escola Estadual Carlos Pereira da Silva como uma “ferramenta pedagógica” para se trabalhar a interdisciplinaridade com os estudantes, aliando a conscientização dos estudantes sobre a importância do sistema, principalmente na viabilização da segurança alimentar às famílias e dos princípios agroecológicos adotados na sua concepção e condução (SILVA et al., 2008).

Tendo o SAF como referência, também foram realizadas várias atividades coletivas envolvendo estudantes, professores da Escola Carlos Pereira da Silva, pesquisadores, extensionistas e agricultores da comunidade, como: seminários, cursos, oficinas, entre outras, visando despertar o interesse dos diferentes atores para a adoção de preceitos agroecológicos e valorizar a implementação de sistemas agroflorestais, principalmente no entorno das residências (EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE, 2015 – informações constantes em arquivos).

Para dar suporte à identificação da presença de espécies zoocóricas no sistema, foi realizado um inventário florístico das arbóreas e arbustivas nativas com auxílio de literatura especializada (LORENZI, 1992), e essas foram classificadas quanto à síndrome de dispersão com base nos critérios morfológicos dos frutos e sementes, definidos por Van Der Pijl (1982), como anemocóricas (dispersas pelo vento), zoocóricas (dispersas por animais), e autocóricas (auto dispersão).

A partir daí, concebeu-se uma proposta de enriquecimento do SAF priorizando espécies arbóreas zoocóricas, com intuito de favorecer o processo de sucessão natural no sistema e fortalecê-lo ecologicamente. As espécies propostas foram implantadas em março de 2015, para as quais foram realizadas covas de 40 x 40 x 40 cm, utilizando-se adubação com esterco compostado de bovinos, utilizando-se 3 litros cova⁻¹.

Com o objetivo de avaliar o grau de percepção e conhecimento de estudantes da Escola Estadual Professor Carlos Pereira da Silva sobre o SAF e sua importância, realizaram-se entrevistas com vinte estudantes com idade entre 16 a 34 anos, sendo quinze do sexo masculino e cinco do sexo feminino, sendo todos cursantes do 3º ano do Ensino Médio. Utilizou-se um roteiro semiestruturado, previamente elaborado, contendo questões abertas, conforme preconizado por Amorozo et al. (2002).

Resultados e discussão

Constatou-se no SAF a existência de 31 espécies arbóreas e arbustivas, pertencentes a 28 gêneros e 17 famílias (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies arbóreas (Famílias e nomes científicos), número de indivíduos existentes (NI) e síndromes de dispersão (SD) em um sistema agroflorestal biodiverso situado no Assentamento Itamarati, município de Ponta Porã, estado de Mato Grosso do Sul, região fronteira entre Brasil e Paraguai, em 2015.

Família	Nome científico	Nome Popular	NI	SD
Anacardiaceae	<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	Espeteiro	4	Zoo
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	7	Ane
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Pindó	2	Zoo
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê Amarelo	17	Ane
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Jacarandá	2	Ane
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro	5	Ane
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Candiúva	6	Zoo
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	1	Aut
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	1	Aut
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	33	Zoo
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-mirim	7	Zoo
Fabaceae	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	1	Ane
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	5	Ane
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Gliricídia	6	Aut
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim-bravo	8	Ane
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	2	Zoo
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-do-brejo	1	Zoo
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	Espinheiro	3	Aut
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-de-viado	4	Zoo
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Baga-de-morcego	2	Zoo
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	5	Ane
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora	9	Zoo
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	12	Zoo
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	1	Zoo
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva Japonesa	7	Zoo
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	6	Zoo
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Cafezeiro-do-mato	1	Zoo
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	3	Zoo
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	Cancum	3	Zoo
Solanaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumo Bravo	14	Zoo
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Pau viola	4	Zoo

Das espécies do SAF, 61,29% são zoocóricas, 25,81% anemocóricas e 12,90% autocóricas (Tabela 1). Apesar da maioria das espécies apresentarem síndrome de dispersão zoocóricas, excluindo as exóticas (*Gliricidia sepium*, *Hovenia dulcis* e *Morus nigra*), e somando o número de indivíduos das espécies autocóricas com as anemocóricas, são 88, ou seja, 56,41%, enquanto as zoocóricas compreendem 68 indivíduos (43,59%). Assim, evidencia-se que a quantidade de indivíduos atrativos à fauna silvestre é menor, o que justifica o enriquecimento do SAF com indivíduos de espécies zoocóricas.

Uma importante medida na recuperação de áreas degradadas é o plantio de espécies zoocóricas nativas regionais, considerando-se que em ambientes tropicais, como o Brasil, a zoocoria prevalece sobre as outras síndromes de dispersão. Logo a fauna, ao dispersar sementes e propágulos, contribui para a regeneração natural das áreas, favorecendo que se torne resiliente e alcance estágios sucessionais mais avançados (RESENDE; CARVALHO, 2013).

Pelas características observadas quanto à síndrome de dispersão e números de indivíduos do SAF, optou-se para por fazer uma intervenção humana, de forma a contribuir para o seu enriquecimento, com o plantio de espécies nativas da região com o intuito de propiciar maior relação entre planta e dispersor e, posteriormente, servir como fonte de alimento para diferentes espécies, principalmente de pássaros, favorecendo a introdução de novas espécies no sistema e, conseqüentemente, a sucessão natural.

Dessa forma, no mês de março de 2015 foi realizado o plantio de 216 indivíduos pertencentes a 24 espécies nativas, sendo 17 atrativas à fauna silvestre (zoocóricas), para fins de enriquecimento do SAF (Tabela 2).

As vinte e quatro espécies arbóreas escolhidas para o enriquecimento do SAF pertencem a 15 famílias distintas, mas dentre elas, destaca-se a família Fabaceae pelo número de espécies representantes: tamarindo, amendoim-bravo, copaíba, aroeira-pimenteira, tamanqueiro e amburana; e representantes da família Myrtaceae: uvaia, jamelão, pitanga e cereja-do-rio-grande.

Tabela 2. Espécies nativas atrativas à fauna silvestre (Família, Nome Científico, Nome popular e Síndrome de dispersão- SD) utilizadas no enriquecimento de um sistema agroflorestal biodiverso em Ponta Porã, estado de Mato Grosso do Sul, região fronteira entre Brasil e Paraguai, em 2015.

Família	Nome Científico	Nome popular	SD
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm	Amburana	Ane
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim-bravo	Ane
Annonaceae	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Araticum	Zoo
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Bacubari	Zoo
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Candiúva	Zoo
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca dioica</i> L.	Cebolão	Zoo
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	Ane
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Cereja do Rio grande	Zoo
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaíba	Zoo
Fabaceae	<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	Coração de Nego	Aut
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	Zoo
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Guatambu	Ane
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd	Ingá-Vera	Zoo
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Jacarandá	Ane
Myrtaceae	<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC.	Jamelão	Zoo
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Zoo
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Zoo
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Joá-mirim	Zoo
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Pimenteira	Zoo
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	Zoo
Myrtaceae	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	Uvaia	Zoo
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	Tamanqueiro	Zoo
Annonaceae	<i>Annona squamosa</i> L	Pinha	Zoo
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> L.	Moringa	Ane

A família Fabaceae compõe uma das maiores famílias de angiospermas, com 727 gêneros e cerca de 19.325 espécies, disseminadas em três subfamílias: Faboideae, Mimosoideae e Caesalpinioideae (LEWIS et al., 2005). Também apresenta um grande potencial econômico, sendo a segunda maior (JUDD et al., 2009). Dentre os potenciais econômicos desta família estão: fonte de alimentos, forrageiras, recursos madeiros, medicinais e curativos, produtoras de óleos e resinas, tanino, cortiça, lenha e carvão, ou seja, pode ser utilizada de diversas formas para obtenção de renda (SOUZA; SOUZA, 2011).

No ranking de maior riqueza de espécies no Brasil, a família Myrtaceae se encontra entre as dez famílias mais diversas, com 23 gêneros e 976 espécies (SOBRAL et al., 2012). Um fator relevante da família Myrtaceae é o seu potencial econômico, pois suas espécies são utilizadas como fonte de alimento, podendo ser consumidas de diversas formas, tais como: suco, doces, geleias e sorvetes; como medicinais e também para ornamentação (LORENZI et al., 2006). Nas ações de recuperação de áreas degradadas, espécies da família Myrtaceae são indispensáveis, pois contribuem para a atração de polinizadores e dispersores devido à floração e frutificação de suas espécies (MANFREDINI, 2008).

Na composição de um sistema agroflorestal é fundamental a utilização de espécies nativas para garantir um sistema biodiverso funcional. Segundo Lopes (2009), as espécies nativas colaboram significativamente para que o sistema possa aumentar sua capacidade de resiliência. O autor também afirma que, quanto maior a diversidade de espécies no sistema, maior a diversidade da fauna visitante e dispersora.

Em relação à percepção dos estudantes da Escola Carlos Pereira sobre SAFs e o conhecimento sobre espécies arbóreas, todos os estudantes conheciam alguma espécie existente no SAF. As espécies mais citadas foram: *Musa paradisiaca* (banana), *Ananas sativus* (abacaxi), *Morus nigra* (amora) e *Inga vera* (ingá-do-brejo).

Ressaltaram também conhecer outras espécies além das que mencionaram do SAF. As principais arbóreas citadas foram: *Handroanthus chrysotrichus* (ipê-amarelo), *Inga vera* (ingá-do-brejo), *Pterogyne nitens* (amendoim-bravo), *Myracrodruon urundeuva* (aroeira) e *Schinus terebinthifolia* (aroeira-pimenteira).

Outro resultado bastante satisfatório é que todos os estudantes responderam que já participaram de atividades com o plantio de mudas na própria escola, ou seja, eles atuaram efetivamente na manutenção do SAF adjacente à escola. Um estudante mencionou que além de ajudar no plantio de espécies no SAF, também fez plantio de mudas em seu próprio sítio, ou seja, as atividades voltadas para o SAF da escola, sendo um exemplo a ser seguido e colocado em prática em sua comunidade, podendo gerar benefícios futuros para essa e outras famílias da região onde mora, através da produção de alimentos para consumo e para comercialização, contribuindo para manter as famílias no campo, com qualidade de vida.

Os estudantes também expressaram sua opinião quanto a importância da adubação orgânica nas covas para o plantio das espécies arbóreas. A seguir alguns dos relatos:

1. Estudante (17 anos)

“O desenvolvimento das plantas é mais lento se comparado à fertilização química, no entanto as plantas ganham mais nutrientes para seu desenvolvimento, que resultarão em mais saúde”.

2. Estudante (17 anos)

“Serve para aumentar a quantidade de nutrientes do solo e para o fortalecimento das plantas”.

3. Estudante (16 anos)

“Importante para oferecer nutrientes que são indispensáveis ao crescimento das plantas”.

4. Estudante (34 anos)

“É importante para as plantas obterem nutrientes e garantir o seu crescimento com mais saúde”.

5. Estudante (16 anos)

“Serve para melhorar o desenvolvimento e desempenho das plantas e também melhora a fertilidade do solo”.

6. Estudante (17 anos)

“É importante porque aumenta a produtividade das plantas, e garante melhor desenvolvimento”.

7. Estudante (18 anos)

“A planta tem um desenvolvimento mais lento aproveitando melhor e ganhando mais nutrientes”.

8. Estudante (16 anos)

“É importante colocar adubo orgânico nas covas das plantas para favorecer o desenvolvimento durante um tempo mais longo”.

Também expressaram as opiniões quando questionados sobre a importância de se fazer o plantio de mudas de árvores. A seguir são registrados alguns posicionamentos:

1. Estudante (17 anos)

“Para acabar com a degradação do solo e com o desmatamento”.

2. Estudante (17 anos)

“Ajuda na proteção da camada de ozônio, renova o oxigênio, protege o meio ambiente e ajuda a evitar assoreamentos de córregos, etc”.

3. Estudante (16 anos)

“Importante para os reflorestamentos de áreas degradadas”.

4. Estudante (34 anos)

“Deve ser feito para ajudar nos reflorestamentos”.

5. *Estudante (16 anos)*

“Para que ajude na renovação do oxigênio, afeta diretamente na reconstrução da camada de ozônio e suas folhas, após decompostas, transformam-se em adubo”.

6. *Estudante (17 anos)*

“É importante para a preservação da natureza e nas margens de rios para preservar as nascentes e os córregos”.

7. *Estudante (18 anos)*

“Para acabar com a degradação do solo e aumentar os reflorestamentos”.

8. *Estudante (16 anos)*

“É importante para a natureza, pois temos que ajudá-la”.

Quando foram questionados sobre os termos: “educação ambiental”, “restauração ambiental” e “sistema agroflorestal”, todos mencionaram que já conhecem o significado. Acredita-se que os estudantes têm estes conhecimentos em decorrência das atividades que são desenvolvidas na escola, tanto com professores inserindo o SAF em suas aulas teóricas e práticas, como a partir de atividades coletivas realizadas por meio de parcerias com entidades como a Embrapa Agropecuária Oeste e Universidade Federal da Grande Dourados, entre outras.

Após a implantação das mudas de espécies arbóreas no SAF, realizadas sob a forma de mutirão, alguns estudantes manifestaram as suas impressões sobre a atividade:

1. *Estudante (17 anos)*

“Eu aprendi que quando plantamos árvores recuperamos o que foi desmatado”.

2. *Estudante (17 anos)*

“Não precisei aprender nada, pois tudo que estudamos já tinha aprendido, ou seja, não tem como aprender o que você já sabe”.

3. *Estudante (16 anos)*

“Apenas lembrei o que já havia estudado”.

4. *Estudante (34 anos)*

“Apenas lembrei o que já tinha estudado”.

5. *Estudante (16 anos)*

“Relembrei o que havia aprendido nos anos anteriores”

6. *Estudante (17 anos)*

“Aprendi que devemos preservar a natureza e que é muito importante usar adubo orgânico e plantar mais árvores”.

7. *Estudante (18 anos)*

“Que colocamos em prática aquilo que aprendemos ao longo dos anos”.

8. *Estudante (16 anos)*

“Que a gente deve preservar a natureza e ajudá-la e se recuperar quando degradada”.

A partir das entrevistas realizadas com os estudantes da Escola Carlos Pereira da Silva, observou-se que os estudantes reconhecem a importância do SAF ao lado da escola e que as atividades realizadas estão auxiliando-os a valorizar o meio ambiente.

Entender como o estudante observa a natureza e como compreende o meio ambiente é imprescindível, pois tais percepções podem interferir positivamente na forma de se relacionar com o meio em que vive e, conseqüentemente, desenvolver o senso de comprometimento dos estudantes, auxiliando-os a ter uma visão integral e crítica do seu entorno, dos recursos naturais, por exemplo, pois quando o estudante se percebe integrado ao ambiente, pode favorecer o desenvolvimento de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e conservação ambiental (MUSA et al., 2014).

Considerações finais

O sistema agroflorestal estudado necessita de enriquecimento com maior quantidade de indivíduos pertencentes a espécies arbóreas zoocóricas, visando torná-lo mais atrativo para espécies de animais silvestres, principalmente aves, e, conseqüentemente, favorecer a introdução de novas espécies no sistema e a sucessão natural.

A atuação dos professores da Escola Estadual Carlos Pereira da Silva, aliado às atividades coletivas realizadas envolvendo o sistema agroflorestal (seminários, dias de campo, oficinas, entre outras), promoveram uma conscientização mínima nos estudantes e construção de conhecimentos sobre algumas práticas e processos fundamentais para a conservação e melhoria ambiental.

Tendo em vista as atividades coletivas já realizadas e a atuação dos professores envolvendo o sistema agroflorestal, há bom ambiente para a realização de novos eventos e ao fortalecimento dos trabalhos dos professores envolvendo SAF, para ampliar a construção de conhecimentos sobre esses agroecossistemas e exercer maior influência para aumentar a adoção desses sistemas na comunidade, uma vez que essa replicabilidade ainda é baixa.

Referências

- AMOROZO, M. C. M. et al. *Métodos de Coleta e Análise de Dados em Etnobiologia, Etnoecologia e Disciplinas Correlatas*. Rio Claro: SBEE, 2002.
- BRANCALION, P. H. S. *Restauração florestal e adequação ambiental*. 2011. Disponível em: www.icmc.usp.br/CMS/.../ADMINISTRADOR_17_palestraamb.pdf. Acesso em: 15 abr. 2019.
- CALDEIRA, P.; CHAVES, R. *Sistemas agroflorestais em espaços protegidos*. 1.ed atual. 2. reimpr. São Paulo: Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, 2011.
- DIRZO, R.; DOMINGUEZ, C. A. Seed shadows, seed predation and the advantages of dispersal. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T.H. (Eds.). *Frugivores and seed dispersal*. Dordrecht: Dr. W. Junk Publishers, 1986. p. 237-249.
- ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. Definindo a restauração ecológica: Tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. (Coord.). *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. Botucatu: FEPAF, 2003.
- HAVEN, P. H. et al. *Biologia Vegetal*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- HOWE, H. E.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Iowa City, v. 13, p. 201-228, 1982.
- JUDD, W. S. et al. *Sistemática vegetal: um enfoque filogenético*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. (Orgs.). *Matas ciliares: Conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP 2001. p. 249-269.
- LEWIS, G. et al. *Legumes of the world*. Kew: Royal Botanic Gardens, 2005.
- LOPES, P. R. et al. Sistema Agroflorestal no Sul de Minas Gerais: Café, Frutíferas e Madeireiras. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Dois Vizinhos, v. 4, n. 2, p.788-791, 2009.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992.
- LORENZI, H. et al. *Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2006.
- MANFREDINI, R. S. *Levantamento florístico, fitossociológico e dinâmica de uma mata ciliar em recuperação no município de Turvo, Santa Catarina*. 2008. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.
- MARANGON, L. C. et al. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no Município de Viçosa, Minas Gerais. *Cerne*, Lavras, v. 13, n. 2, p. 208-221, abr./jun. 2007.
- MIKICH, S. B.; SILVA, S. M. Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de floresta estacional semidecidual no Centro-Oeste do Paraná, Brasil. *Acta botânica brasileira*, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 89-113, 2001.
- MUSA, C. I. et al. Percebendo as questões ambientais: em busca da sensibilização dos alunos do Curso Técnico em Meio Ambiente do IFRS/Campus Feliz. *Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*, Santa Cruz do Sul, v. 1, n. 1, p. 301-302, 2014.
- PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. V. Sistemas agroflorestais diversificados: opção para a recuperação de áreas degradadas, produção de alimentos, de serviços ambientais e geração de renda. *A Lavoura*, Rio de Janeiro, ano 115, n. 690, p. 15-18, 2012.
- PADOVAN, M. P. et al. Potencial de sistemas agroflorestais biodiversos em processos de restauração ambiental. IN: RODRIGUES, T. A.; LEANDRO NETO, J. (Eds.). *Competência Técnica e*

Responsabilidade Social e Ambiental nas Ciências Agrárias. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. p. 127-136.

PEIXINHO, F. C. Gestão sustentável dos recursos hídricos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS, 17., RIO DE JANEIRO. *Anais* [...]. Rio de Janeiro, 2010. p. 2.

RESENDE, S. R.; CARVALHO, M. G. Uso de espécies zoocóricas nativas na recuperação de áreas degradadas: a fauna como catalisadora no processo de recuperação. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 64., 2013, Belo Horizonte. *Anais* [...]. Belo Horizonte: Congresso Nacional de Botânica, 2013. p.1.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de Florestas Ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 3. ed. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p. 235-247.

SANTOS, I. C.; MOREAU, M. S. Poluição dos recursos hídricos e saneamento básico no bairro Nossa Senhora da Vitória, Ilhéus, BA. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE GEOECOLOGIA E PLANEJAMENTO TERRITORIAL, 1.; SEMINÁRIO DE GEOPLAN, 4., 2012, São Cristóvão. *Anais* [...]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2012.

SEABRA, G.; MENDONÇA, I. *Educação ambiental: Responsabilidade para a conservação da sociobiodiversidade*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2011. v. 3.

SILVA, R. W. C.; PAULA B. L. Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural. *Terræ Didática*, Campinas, v. 5, n. 1, p. 42-49, 2009.

SILVA, R. et al. Sistema agroflorestal no Assentamento Itamarati: um instrumento pedagógico para a construção do conhecimento em agroecologia. In: SEMINÁRIO DE AGROECOLOGIA DE MATO GROSSO DO SUL, 2., 2008. *Anais* [...]. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008.

SOBRAL, M. et al. *Myrtaceae*. In: *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: floradobrasil.jbrj.gov.br. Acesso em: 10 abr. 2019.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION INTERNATIONAL SCIENCE (SER) Grupo de Trabalho sobre Ciência e Política. *Princípios da SER Internacional sobre Restauração Ecológica*. Tucson: SER, 2004.

SOUZA, N. M.; SOUZA, L. A. G. Levantamento do potencial de aproveitamento das leguminosas no distrito da Barreira do Andirá, Barreirinha, AM. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 7, n. 12, 2011.

TERBORGH, J. Community aspects of frugivory in tropical Forest. In: ESTRADA, A.; FLEMING, T. H. (Eds.). *Frugivores and seed dispersal*. Dordrecht: Dr W. Junk Publishers, 1986. p. 371-384.

TOALDO, A. M. A educação ambiental como instrumento para a concretização do desenvolvimento sustentável. *Âmbito Jurídico*, São Paulo, v. 14, n. 87, 2011.

VAN DER PIJL, L. *Principles of dispersal in higher plants*. 2. ed. New York: Springer Verlag, 1982.