

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE ESPÉCIES FLORESTAIS EM UM SISTEMA DE PRODUÇÃO MULTISTRATIFICADO: O CASO DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DA CEPLAC DE OURO PRETO – RONDÔNIA – BRASIL

PÂMELA SEABRA DA COSTA¹
MILENA MAIA LIMA²
ADRIANA PINTO SILVA³
AMARILDO PINHEIRO VIRGULINO⁴

RESUMO

Este estudo objetivou analisar, caracterizar e comparar o desempenho de espécies florestais em um sistema de produção multiestratificado: o caso da ESEOP – RO, contemplando os aspectos econômico, social e ambiental. A metodologia obedeceu aos seguintes passos: delimitação da área de estudo, descrição do sistema de produção, levantamento de dados, modelagem de dados dendrométricos para avaliação dos resultados e VP de um povoamento. Os principais resultados extraídos da pesquisa foram que no SAF em questão, a mão de obra empenhada no manejo do sistema, são necessários 6, entre estes estão: pesquisador, engenheiros agrônomos e operários, que totaliza um custo mensal de 27,3 salários mínimos. A faixa etária dos funcionários do policultivo está entre 41 e 70 anos de idade. Com relação à quantidade de árvores restantes no SAF, das 32 árvores de cada espécie inicialmente plantadas no SAF, o Mogno Africano (*Khaya senegalensis*) teve uma maior perda do seu povoamento, já a Teca (*Tectona grandis*) foi a espécie que mais se desenvolveu nesse período de tempo, passou seu volume comercial de: 12,55 m³ para 21,56 m³, promovendo um efeito não evolutivo do volume médio das espécies florestais envolvidas, mas positivo, na ordem de: 2,88 m³. Com essa composição, o sistema promoveu uma renda ou um VP de R\$ 5.839,55/ha em 2012, primeiro ano de análise, já em 2014, a renda do sistema resultou num montante negativo de R\$ - (2.275,07)/ha, que correspondente ao valor da madeira disponibilizada no ciclo de desbaste, sem levar em consideração a renda a ser promovida pelas espécies frutíferas em consorte. Nesse sentido, conclui-se que é necessário se priorizar as pesquisas para busca de informações que possam confirmar que estes sistemas, são formas ecologicamente correta, socialmente benéfica e rentável ao produtor rural.

Palavras-chave: Sistemas Agroflorestais; Desempenho Econômico; Desenvolvimento Sustentável; Manejo Sustentável.

INTRODUÇÃO

¹ Graduada em Engenharia Florestal pela Faculdade de Rondônia – FARO, pamela.seabra@hotmail.com;

² Graduada em Engenharia Florestal pela Faculdade de Rondônia – FARO, mile_maia@hotmail.com;

³ Graduada em Engenharia Florestal pela Faculdade de Rondônia – FARO, – FARO, adriana.aflorestal@gmail.com;

⁴ Professor orientador Mestre em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiental e Graduado em m Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Pará (1985).

A forma tradicional de ocupação de áreas de mata, onde inicialmente o agricultor procede à derrubada, queima e plantio de culturas anuais para a subsistência, tem sido considerada como uma das principais causas para o estabelecimento da agricultura itinerante na região e não sustentável em termos econômicos e ecológicos, gerando a existência de grandes áreas em processo de degradação, após a exploração inadequada dos solos (ALMEIDA et al., 1995).

A necessidade de se racionalizar a ocupação das áreas já desmatadas deve ser uma prioridade para a pesquisa, mas deve-se ter também, sistemas alternativos para a abertura de novas áreas nas propriedades rurais. Neste sentido, os sistemas agroflorestais (SAF) oferecem alternativas menos impactantes e podem auxiliar na reversão de processos de degradação, contribuindo desta maneira para a manutenção da biodiversidade animal e vegetal, além de satisfazer necessidades elementares e melhorar as condições de vida das populações rurais da região (ARIMA et al., 1996; RODIGHIERI, 1997).

O sistema de cultivo em consórcio se constitui uma boa alternativa para as propriedades rurais, pois oferece integração entre preservação ambiental e cultivos agrícolas, para enfrentar os problemas crônicos de baixa produtividade, escassez de alimentos e degradação ambiental generalizada. Esses sistemas podem alcançar bons níveis de sustentabilidade nos seguintes aspectos: “agronômico, pela redução de riscos de pragas e doenças e melhor ciclagem de nutrientes; econômico, pela diversificação das fontes de renda; social, consequente da diversificação de mercados e serviços; e ecológico, através da melhoria no balanço hidrológico, conservação do solo e condições para micro e macro faunas e floras” (SCHREINER, 1994).

Nesse sentido, faltam informações relativas às espécies florestais em consorte, no que tange, as suas características que contribuem para a qualidade desses sistemas de produção, tais como: sombreamento definitivo, baixa competição por nutrientes, qualidade fuste, qualidade no desenvolvimento de Diâmetro Altura do Peito (DAP) e de volume comercial e total, que as tornem mais uma alternativa econômica. Busca-se avaliar o desempenho de espécies florestais de um sistema de produção multiestratificado por meio de dados dendrométricos dos períodos a serem considerados e dos resultados de seus

valores produtivos (VP) na Estação Experimental da CEPLAC no município de Ouro Preto do Oeste (ESEOP) .

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1. SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Os SAF são formas de uso da terra em que há um consórcio de espécies arbóreas, cultivos agrícolas e/ou criação de animais numa mesma área de maneira simultânea ou ao longo do tempo. Alguns sistemas são práticas antigas de produção e representam um grande desafio para o campo científico. Na Amazônia, os SAF vêm sendo utilizados há anos pelos índios, na forma de capoeira enriquecidas e por agricultores por meio da agricultura itinerante (OLIVEIRA, 2003).

Por ser modelo que preconiza a sustentabilidade, pautado pela harmonia dos princípios ecológico, econômico e social, os SAF têm se tornado referência para políticas públicas em vários países tropicais. No Acre, esta tem sido a orientação da Secretaria Executiva de Extensão Rural e Garantia da Produção (SEATER-GP), ligada ao Governo do Estado (OLIVEIRA, 2003).

1.2. ESPÉCIES FLORESTAIS ENVOLVIDAS NO SISTEMA MULTISTRATIFICADO

A. Bandarra

Bandarra (*Schizolobium amazonicum*), a árvore pode alcançar entre 15 a 40m de altura e 50 a 100 cm de diâmetro altura do peito (DAP). Possui ramificação cimosa, com copa ampla e umbeliforme. O tronco cilíndrico e reto pode apresentar sapopemas (SOUZA et al., 2005).

B. Freijó

O freijó (*Cordia goeldiana* Huber), da família *Boraginaceae*, é uma árvore de folhas caducas, que pode alcançar até 35 m de altura, com tronco reto e cilíndrico, dando fustes de 10 a 20 m de altura. Suas flores são pequenas, brancas, perfumadas, com floração vistosa, observada de janeiro a julho. O louro-

pardo, ou freijó, é uma das espécies nativas mais promissoras para plantio. Ele apresenta uma combinação de aspectos favoráveis, como rápido crescimento, boa forma, madeira de excelente qualidade, apreciada nos mercados interno e externo, frutificação abundante, regeneração natural vigorosa e facilidade de produção de mudas (CARVALHO, 1994).

C. Mogno Africano

O mogno africano tem entre suas características seu porte elevado e seu tronco retilíneo, o que é uma boa característica para plantação de árvores de corte. A espécie de mogno a mais plantada é a *Khaya ivorensis* devido ao seu maior desenvolvimento (PALANCIO, 2011).

D. Teca

A *Tectona grandis*, popularmente conhecida como Teca, é uma árvore de grande porte, nativa das florestas tropicais situadas entre 10° e 25°N no subcontinente índico e no sudeste asiático, principalmente na Índia, Burma, Tailândia, Laos, Camboja, Vietnã e Java. Quando adulta, a árvore atinge entre 25 a 35 m (raramente acima de 45 m) de altura e diâmetro de 100 cm ou mais. Seu tronco é reto e revestido por uma casca espessa, resistente ao fogo. Perde as folhas durante a estação seca, pois trata-se de uma essência caducifólia (ANGELI, 2003).

1.3. AÇÕES ESTRATÉGICAS PARA O MANEJO INTEGRADO DE SAF

Um dispositivo global para manejo dos recursos naturais deve assumir inúmeras tarefas ligadas à integração. A primeira relaciona-se à integração da questão dos recursos no processo de desenvolvimento socioeconômico, sem subestimar a distinção entre recursos atuais e recursos potenciais. A segunda diz respeito à integração do conjunto de ações de extração ou de produção dos recursos naturais no âmbito de um manejo coordenado do espaço, dos meios naturais e do hábitat. A terceira tem a ver com integração dos processos de manejo relativos a vários tipos de recursos inter-relacionados, diretamente, por meio de interações ecológicas, por meio de condições específicas de manejo. A quarta, finalmente, tem a ver com uma gestão global de um mesmo conjunto de

recursos, para além dos recortes funcionais ou territoriais tradicionais (VIRGULINO, 2008).

Para que esses modos de integração cheguem a ser operacionalizados nos processos de manejo, três diretrizes estratégicas devem ser observadas: evitar um manejo prospectivo dos recursos num horizonte de longo prazo; incluir a relação que ela assume face à promoção da qualidade do meio ambiente; e não seja considerada somente como um custo suplementar e estéril para o esforço produtivo da coletividade – caso isto aconteça, estariam minados os próprios fundamentos sociais de um esforço, visando instituir uma consideração efetiva da dimensão do longo prazo (VIEIRA et al., 2002).

2. METODOLOGIA

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de pesquisa localiza-se no Centro de Pesquisas do Cacau (CEPLAC) em Ouro Preto do Oeste é um município brasileiro do estado de Rondônia. Localiza-se, a uma latitude 10°42'58" sul e a uma longitude 62°14'52" oeste, compõe-se da Estação Experimental Ouro Preto (ESEOP), criada em 1971 e localizada em Ouro Preto d'Oeste, a 340 km de Porto Velho, que tem como finalidade gerar, adaptar e validar tecnologias para modernização da cacauicultura e de outras atividade agroflorestais.

2.2. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

Considerou-se como área plantada referencial, o espaço igual a um hectare e nesta área apropriaram-se os custos e receitas de produção. Assim, supriu-se o efeito escala de produção, que poderia interferir nos resultados de uma análise em unidades produtivas de tamanhos diferentes. Como, também, não foi incluída a fruticultura do SAF.

O SAF estudado tem um plantio de 17 espécies entre frutíferas e essências florestais, por essa grande quantidade de espécies cultivadas em um mesmo espaço é que se pode chamar de Policultivo.

Na área do SAF multiestratificado observou-se a existência de uma bordadura com plantio em linha de Teca (*Tectona grandis*), cercando toda a área (120m x 80m) do SAF. As espécies frutíferas como cacau, cupuaçu, canela, laranja, limão Taiti e araçá-boi são mantidas com porte aproximado de 3 metros de altura, o que facilita seu manejo durante os tratamentos culturais.

2.3. LEVANTAMENTO DE DADOS

O levantamento de dados dendrométricos das espécies arbóreas do Projeto: Combinação de espécies perenes multifuncionais – frutíferas e florestais se deu, utilizando-se fita métrica para a Circunferência na Altura do Peito (CAP), trena de 50 m, hipsômetro para estimar a altura e prancheta com a tabela cedida pela CEPLAC-OP das seguintes espécies: Freijó (*Cordia goeldiana* Huber), Cumaru Ferro (*Dipteryx odorata*), Teca (*Tectona grandis*), Bandarra (*Schizolobium amazonicum*) e Mogno Africano (*Khaya senegalensis*).

Esse método foi utilizado em dois momentos periódicos, o primeiro no ano de 2012, no qual foram catalogados e tratados de forma a promover um resultado a partir da variável: Incremento Médio Anual (IMA), estimada em percentual, no montante de: para o ano de 2012, 03 m³ ao ano e para o ano de 2014, 03% ao ano, capitalizados, confrontados por meio de modelagem, com os dados prospectados no referido levantamento. O segundo no ano de 2014, utilizando-se o mesmo método. A confrontação desses resultados é um dos objetivos da pesquisa, pois traz uma avaliação do desempenho, no sentido de uma maior precisão dos resultados obtidos do sistema de produção em processo de estudo.

Foram coletados dados de altura e diâmetro das espécies florestais madeireiras utilizadas em estudos da Ceplac de Ouro Preto, para a investigação e o desenvolvimento de métodos para:

- a. Determinação das dimensões de árvores em pé;
- b. Determinação dos volumes de árvores individuais e da população;
- c. Determinação do número de árvores presentes no plantio;
- d. Determinação ou predição de relações e crescimento e incremento de árvores e florestas.

2.4. VALOR PRODUTIVO DE UM POVOAMENTO

Os terrenos e os povoamentos florestais constituem o capital básico de qualquer empresa florestal. Uma tarefa importante do manejador é estabelecer um valor para o povoamento, para a terra ou para ambos; outra é ter que avaliar um povoamento florestal, que ainda não atingiu o estágio de maturação ou idade de corte. Nesse caso, há vários custos e receitas que ocorrerão no futuro, os quais devem ser considerados na análise (SILVA et al., 2005).

A finalidade do Vp é fazer a avaliação de florestas para fins de compra e venda, indenização (incêndios), desapropriação (linhas de transmissão, estradas e barragens) e loteamento. O cálculo se baseia nas receitas líquidas e nos custos futuros, descontados para a idade de avaliação (m) (SILVA et al., 2005).

Em ambos os períodos considerou-se a mesma estratégia de manejo conforme se observa na figura n.º 1, abaixo, diferenciando-se em seu IMA.

Itens para formação do cálculo do VP

Figura n.º 1. Itens para a formação do VP de um policultivo.

Especificação dos Dados Estratégicos
Policultivo com idade e ano de avaliação.
1º desbaste previsto para o ano de avaliação em 50% (volume comercial)
2º desbaste previsto para 7 anos depois em 50% (volume comercial)
Preço da madeira em pé (preço líquido)
Custo anual (administração, combate a formigas, limpeza etc.).
Valor da terra (Ouro Preto do Oeste - Rondônia)
Taxa de juros

Fonte: Adaptado de Silva et. al., (2005).

Esses dados forneceram subsídios para a modelagem e concomitantemente, à determinação do VP.

3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O cálculo do Vp das espécies madeireiras do policultivo nos permitiu analisar e comprovar as vantagens de se seguir uma estratégia de manejo com desbaste de 50% das essências florestais com determinada idade, usualmente

entre 6 a 8 anos e um ciclo de desbaste de sete em sete anos. Mas no caso em questão, o levantamento de dados e estudo foram feitos com o plantio com 15 anos de idade, o qual ainda era rentável.

Os dados utilizados para o cálculo do Vp, que no ano de 2012, resultou em um montante de R\$ 5.839,55 (cinco mil oitocentos e trinta e nove reais e cinquenta e cinco centavos) / ha, correspondendo ao valor produtivo do policultivo ou o valor da madeira disponibilizada neste ciclo de desbaste, caso tivesse sido realizado.

Valor esse adquirido somente com o manejo das essências florestais (madeira comercializada, utilizando-se somente o volume comercial) que contribui para visualizar melhores possibilidades de desempenho desses sistemas no que tange as questões econômicas.

Dados para Formação do Vp

Figura n.º 2. Dados para a formação do VP de um policultivo nos anos de: 2012 e 2014.

Especificação	Dados do ano de 2012	Especificação	Dados do ano de 2014
Policultivo com idade de 15 anos (idade e ano de avaliação);	Área de 1 ha	Policultivo com idade de 17 anos (idade e ano de avaliação);	Área de 1 há
1º desbaste previsto para 15º ano em 50%;	25,29 m³	1º desbaste previsto para 17º ano em 50%;	31,0524 m³
2º desbaste previsto para o 22º ano em 50%;	55,35 m³	2º desbaste previsto para o 24º ano em 50%;	38,3392 m³
Preço da madeira em pé;	R\$ 116,75/ m³	Preço da madeira em pé;	R\$ 300,00/ m³
Custo anual;	R\$ 301,41	Custo anual	R\$ 150,00
Valor da terra;	R\$ 8.000,00	Valor da terra;	R\$ 10.000,00
Taxa de juros.	3% a.a.	Taxa de juros.	5,5% a.a.

Fonte: Adaptado de Silva et. al., (2005).

O outro levantamento, dois anos depois, no ano de 2014, foi possível relacionar novos dados estratégicos, que resultou em um montante negativo de R\$ (2.275,07) (menos dois mil duzentos e setenta e cinco reais e sete centavos) /

ha, correspondendo ao valor produtivo, sem levar em consideração a renda a ser promovida pelas espécies frutíferas em consorte.

Comprova-se que esses valores refletem os indicadores externados pelos DAP e volumes das espécies analisadas nos dois momentos, mesmo considerando as unidades monetárias utilizadas para valorar a qualidade do sistema, no que tange a sua localização, qualidade de solo, condições edafoclimáticas, resumindo-se em melhores preços de mercado para região, e fornecer subsídios que alimentasse a modelagem objetivando o cálculo do Vp.

Essas unidades de valores consistem em: Valor da terra = R\$ 8.000,00 e R\$ 10.000,00, respectivamente, ao período analisado, da mesma forma que o preço da madeira em pé = R\$ 116,75 e R\$ 300,00. Comprova-se que mesmo com valores expressivos no ano de 2014, a renda da madeira não manteve o mesmo desempenho do ano de 2012.

Além desses fatores causais, pressupõe-se que na estratégia de IMA das espécies envolvidas no sistema, o ano de 2012 e o ano de 2014, diferenciam-se por completo, enquanto o ano de 2012, o trata por 3 m³ ao ano, o ano de 2014, o trata com uma variação percentual de 3% ao ano. O que justifica o distanciamento, em parte, dos dados levantados nos respectivos anos, corroborando com os resultados de Vp's encontrados no período. Isso se confirma por meio de um efeito não evolutivo do volume médio das espécies florestais envolvidas, mas positivo, na ordem de: 2,88 m³. Tendo o volume médio do ano de 2012 na ordem de 12,64m³ e o do ano de 2014 na ordem de: 15,52m³. Deve-se a isso a não realização do manejo, conforme a estratégia adotada para os anos, o que acarretou em um crescimento lento do IMA.

Nesse sentido supõe-se que quando o sistema não é bem manejado, pode-se inviabilizá-lo economicamente e, com isso se obter valores negativos. Deve-se a isso, as seguintes causas, já elencadas no anterior: perda de indivíduos, por meio de ataques de pragas, competição por luz e nutrientes, tempestades. E, Consequentemente, a perda de produtividade e desenvolvimento de sistema, que podem acarretar na inviabilidade de possíveis investimentos em SAF, tornando inseguro os seus investimentos. Nesse sentido a pesquisa se torna indispensável para o desenvolvimento da economia regional, respondendo questões que interessam a investidores.

CONCLUSÃO

Conclui-se que se devem utilizar os conhecimentos (tecnologia) preconizados e oriundos da pesquisa científica adequadamente, pois o seu não cumprimento pode acarretar em inúmeras desvantagens do sistema de produção, principalmente o econômico e, concomitantemente, o rendimento das espécies florestais no que tange ao Volume. Situação essa observada na avaliação de desempenho do sistema multiestratificado, objeto do estudo, que externou um efeito não evolutivo do volume médio das espécies florestais envolvidas, mas positivo, na ordem de: 2,88 m³. Tendo o volume médio do ano de 2012 na ordem de 12,64m³ e o do ano de 2014 na ordem de: 15,52m³. Deve-se a isso a não realização do manejo, conforme a estratégia adotada para os anos, o que acarretou em um crescimento lento do IMA.

Dessa forma o Vp acompanha o desempenho do volume, mas outras contribuições o fizeram, no ano de 2014, gerar um valor negativo, na ordem de R\$ (2.275,07), tais como: a estratégia de IMA adotada para cada ano - 2012, 3 m³ ao ano e 2014, variação percentual de 3% ao ano; perda de indivíduos, por meio de ataques de pragas, competição por luz e nutrientes, tempestades, os valores da terra = R\$ 8.000,00 e R\$ 10.000,00, respectivamente, ao período analisado, da mesma forma que o preço da madeira em pé = R\$ 116,75 e R\$ 300,00, dentre outros fatores.

Algumas recomendações são necessárias, tais como: cada processo tem que ser realizado no tempo certo e, de acordo com diversos levantamentos de dados, conhecer o seu incremento médio anual e corrente, para que sejam aplicados os tratamentos culturais adequados a cada espécie e estimular seu crescimento em diâmetro das árvores remanescentes.

Finalmente, e visto que a pesquisa neste tipo de sistema, na área, ainda é relativamente nova, é necessário se priorizar a pesquisas para busca de informações que possam confirmar que estes sistemas, são formas ecológica e socialmente corretas, socialmente benéficas e rentáveis ao produtor rural.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. M. V. C.; MATOS, P. G. G.; VIRGULINO, A. P.; LIMA, A. A.; XAVIER, I. P. Sistema Agroflorestal com cacauzeiro e essências florestais na fazenda Santa Cecília, Ouro Preto do Oeste, Rondônia, Brasil: Abordagem Econômica. **Revista Agrotrópica** 22(1) 2010.

ANGELI, A. **Identificação de espécies florestais *Tectona grandis* (Teca)**. 2003. Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais. Departamento de Ciências Florestais ESALQ/USP. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/tectona.grandis.asp>>. Acesso em: 04 set. 2014.

ARIMA, E.; UHL, C. Pecuária na Amazônia Oriental: desempenho atual e perspectivas futuras. **Série Amazônia** n.1, p. 1-44, 1996.

CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras. **Recomendações Silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. EMBRAPA-CNPQ. Brasília. 1994.

CUNHA, U. S. **Dendrometria e inventário florestal**. Escola agrotécnica federal de Manaus. Manaus, 2004. 20p. Disponível em: http://engenhariaflorestal.jatai.ufg.br/uploads/284/original_dendroinv.pdf. Acesso em: 10 ago. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Caracterização do Município: Ouro Preto do Oeste**. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/rondonia/ouropretodoeste.pdf>>. Acesso em: 03 ago. 2014.

OLIVEIRA, T. K. **Sistemas agroflorestais: vantagens e desvantagens**. EMBRAPA ACRE, 2003. Disponível em: <http://www.cpfac.embrapa.br/imprensa/artigos_tecnicos/artigos-de-midia-3/artigos-de-midia-2003/sistemas-agroflorestais-vantagens-e-desvantagens/>. Acesso em: 15 mai. 2014.

PALANCIO. **Mogno Africano: o plantio, cuidados e outras características**. 2011. Disponível em: <<http://www.vaicomtudo.com/mogno-africano-o-plantio-cuidados-e-outras-caracteristicas.html>>. Acesso em: 04 set. 2014.

SILVA, M. L. da; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. 2005. **Economia Florestal**. 2ª Ed. – Viçosa, UFV, 178p.

SOUZA, D. B.; CARVALHO, G. S.; RAMOS E. J. A. Paricá *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke. **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**. Benevides, 2005. 13p. Disponível em: <https://www.inpa.gov.br/sementes/iT/13_Parica.pdf>. Acesso em: 04 set. 2014.

VIRGULINO, A. P. **Gestão integrada sustentável de sistemas agroflorestais com cacauzeiro: um estudo do Projeto de Assentamento Dirigido Burareiro**. 2008. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) –

Fundação Universidade Federal de Rondônia, Núcleo de Ciência e Tecnologia.
Porto Velho.