

Valdir Alves

**CUSTO DE PRODUÇÃO DE CULTIVOS DE *Coffea canephora*
AGROECOLÓGICO SOMBREADO E A PLENO SOL, NO
ASSENTAMENTO PADRE EZEQUIEL, RONDÔNIA.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Agroecossistemas, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre Profissional em Agroecossistemas.

Orientador: Prof. Dr. Tamiel Khan Baiocchi Jacobson

Co-orientador: Fernando Figueiredo Goulart

Florianópolis, 2015.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Alves, Valdir

CUSTO DE PRODUÇÃO DE CULTIVOS DE Coffea canephora
AGROECOLÓGICO SOMBREADO E A PLENO SOL, NO ASSENTAMENTO
PADRE EZEQUIEL, RONDÔNIA / Valdir Alves ; orientador,
Tamiel Khan Baiocchi Jacobson ; coorientador, Fernando
Figueiredo Goulart. - Florianópolis, SC, 2015.

77 p.

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.
Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas.

Inclui referências

1. Agroecossistemas. 2. Agroecossistemas. 3. café
sombreado. 4. café a pleno sol. 5. custo de produção. I.
Jacobson , Tamiel Khan Baiocchi . II. Goulart, Fernando
Figueiredo . III. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. IV. Título.

Folha de assinaturas

AGRADECIMENTOS

Ao professor e orientador Dr.º Tamiel Khan Baiocchi Jacobson, pela paciência e tolerância na condução do processo de elaboração e desenvolvimento deste trabalho

Ao coorientador Dr.º Fernando Figueiredo Goulart, pela contribuição que teve no trabalho e pela disponibilidade de tempo em dispor seus conhecimentos.

Aos produtores pela disponibilidade de suas propriedades e de seus preciosos tempo e pela receptividade, disposição e atenção durante as visitas.

Ao professor e coordenador do curso professor Dr.º Clarilton E. D. Ribas, pela dedicação e contribuição no trabalho e pela luta frente pela a UFSC pela existência do curso de mestrado nesta modalidade.

A professora Dr.^a Valeska Nahas Guimarães coordenadora pedagógica, pelo seu companheirismo, pelo extinto maternal, pela confiança transmitida a mim e pela sua insistência em acreditar na minha conclusão deste curso. Por tudo, agradeço de coração.

A coordenação política pedagógica do curso pelo empenho e pela sábia condução do processo de construção do conhecimento proposto.

Aos colegas de curso que acreditaram no trabalho e contribuíram com ideias e disponibilidade de materiais para leitura de aprofundamento e pelo companheirismo e amizade construída durante o processo de desenvolvimento do curso.

Aos demais professores do curso de Pós-Graduação em Agroecossistemas pela dedicação, e pelo rico aprendizado proposto com suas contribuições em sala de aula.

À Universidade Federal de Santa Catarina pela condução do mestrado profissional em Agroecossistemas pela disponibilização de profissionais comprometidos com processo de construção de novos paradigmas.

À minha esposa Joseli Aparecida Nunes pelo apoio e suporte nesta difícil jornada e pela confiança depositada em mim.

RESUMO

Esta pesquisa analisou os custos da força de trabalho de agroecossistemas de café *Coffea canephora*, da variedade robusta e conilon, sombreado e a pleno sol. O trabalho teve como objetivo compreender a dinâmica do cultivo agroecológico nos diferentes agroecossistemas para indicação de sistemas de produção mais sustentáveis e economicamente viáveis para a cafeicultura na região norte do Brasil. A pesquisa foi realizada no assentamento Padre Ezequiel, município de Mirante da Serra, estado de Rondônia onde foram investigados oito agroecossistemas de café, quatro em cultivo sombreado e quatro em cultivo a pleno sol. Observou-se que o café é adaptado ao cultivo em sistemas sombreados, com menores custos de produção em relação ao cultivo a pleno sol. O custo total em mão de obra foi mais vantajoso nos cultivos sombreados. Portanto o cultivo de café sombreado representa uma alternativa viável economicamente e ecologicamente, sendo recomendado aos pequenos cafeicultores da região norte do Brasil.

Palavra-chave: Agroecossistemas, agroecologia, café sombreado, café a pleno sol, custo de produção.

ABSTRACT

We analyzed the effect of shade on the yield, gross income, net margin of agroecological coffee farms in Brazilian Amazon region. The survey was conducted in the settlement Father Ezekiel municipality of Mirante da Serra, State of Rondônia, and eight coffee agroecosystems were investigated; four in shading system and four the unshaded. Neither net income nor total production cost differed from shaded and sun systems. On the other hand, it was observed that shade coffee has higher net margins, highlighting the efficiency of these systems. The shaded coffee agroecosystems presented as an economically viable alternative and environmentally friendly practice in the northern Brazil.

Keyword: Agroecosystems, agroecology, shade-grown coffee, in full sun coffee, the production cost.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico com os tipos de solos característicos de Rondônia.....	12
Figura 2: Mapa do assentamento Padre Ezequiel (lotes em sistema de agrovila)	14
Figura 3: Mapa do estado de Rondônia com a localização do município de M. da Serra	29
Figura 4: Foto da atividade de desbrota, agroecossistema VII arquivo pessoal.....	39
Figura 5: Agroecossistema III, roçado, arquivo pessoal	40
Figura 06: Porcentagem do custo de produção por atividade (poda e desbrota, supressão de espontâneas, colheita, secagem), custo total e margem líquida de cada atividade	45
Figura 6: Produtividade média (kg/ha) por agroecossistema. As linhas acima das barras representam o desvio padrão da média	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: consome médio percentual de café das populações desses países	23
Tabela 2: consumo médio de café “per” capita (kg/pessoa/ano)	23
Tabela 3: latitude, longitude e altitude dos agroecossistemas, área total (ha), espaçamento (m) e número de plantas de café	31
Tabela 4: Custo total, renda bruta em R\$, percentual e margem líquida por agro.	32
Tabela 5. Período da secagem, quantidade de horas utilizadas, valores em R\$ da hora de trabalho e custo total	36
Tabela 6: Frequência da atividade, período e quantidade de mão de obra (em horas) gastas para realização de poda e desbrota	39
Tabela 07: Frequência dos roçados mecânico/manual e quantidade de horas de mão de obra necessária para a realização da atividade	40
Tabela 08: Data da secagem, quantidade de horas para realizar a atividade e percentual do custo da atividade em relação ao custo total de produção nos agroecossistemas analisados em Mirante da Serra, Rondônia	43
Tabela 9: Período da colheita, quantidade de kg por hectare por agroecossistema, valor pago para colheita e custo total	44
Tabela 10: Produção total (kg) e produção(kg/ha) e produção média dos agroecossistemas sombreado e a pleno sol	44

Tabela 12: Custo de produção por atividade (poda e desbrota, supressão de espontâneas, colheita, secagem), custo total e margem líquida em porcentagem do custo necessário por atividade 49

SUMÁRIO

1	Introdução	17
2	Revisão de literatura.....	23
2.1	Sistemas agroflorestais (safes).....	23
2.2	Agroecologia, uma ciência em evidência: uma alternativa de produção limpa.....	24
2.3	Agroecossistemas de café.....	26
2.4	História do café	28
2.4.1	Café no mundo	28
2.4.2	Café no brasil	30
2.4.3	Cafeicultura em rondônia	31
3	Objetivos	35
3.1	Objetivo geral.....	35
3.2	Objetivos específicos.....	35
4	Materias e métodos.....	37
4.1	Caracterização das áreas de estudo	37
4.3	Clima	38
4.4	Coleta de dados e caracterização dos agroecossistemas analisado	38
4.5	Variáveis avaliadas para a composição dos custos de produção...	44
4.5.1	Poda de condução e desbrotas dos cafeeiros.	44
5	Resultados	47
5.5	Custo em mão de obra com secagem	53
5.6	Produção média por hectare, custo total de produção e renda bruta total e margem líquida.....	55
6	Discussão.....	63
7	Considerações finais e recomendações	69
8	Referências.....	71

1 INTRODUÇÃO

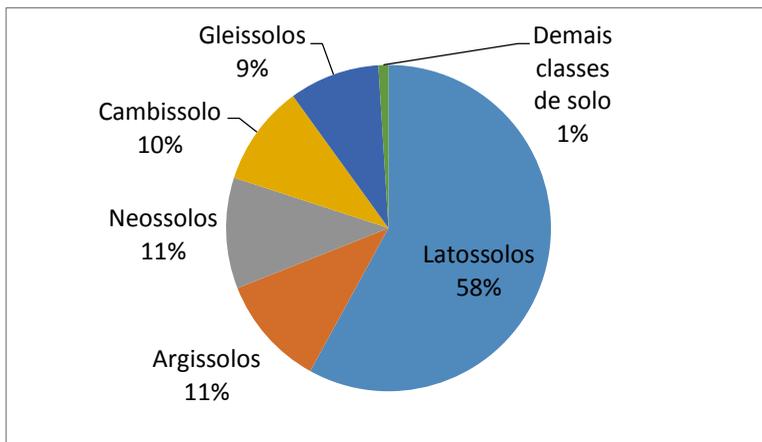
O Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo. Na safra 2014, a produção nacional foi de 45,2 milhões de sacas de café de 60 kg beneficiado, sendo 31,9 milhões de sacas ou 70,5% do total da espécie *arabica* e 13,3 milhões de sacas ou 29,5% do total da espécie *Coffea canephora* IBGE, (2014). Rondônia ocupa a 5ª colocação no ranking nacional dos Estados produtores de café, sendo o segundo maior produtor de café da espécie *Coffea canephora*, com uma produção de 1.5 milhões de sacas de café beneficiado, na safra 2014, o que corresponde a cerca de 11,27% da produção brasileira de café do grupo *coffea Canephora* (CONAB, 2014).

O café é a cultura perene mais difundida no estado de Rondônia, compondo uma das principais fontes de renda de inúmeras famílias da zona rural. De modo geral, o cultivo do café *canephora* em Rondônia é feito em meio à agricultura familiar e com grande aproveitamento de mão de obra familiar (MARCOLAN, 2009)

No campo do melhoramento genético, muitas pesquisas têm sido desenvolvidas, sobretudo com o intuito de avaliar e selecionar as variedades para cultivo em Rondônia a fim de melhorar a produtividade média por hectare. O uso de variedades adequadas é um dos elementos essenciais ao desenvolvimento de uma cafeicultura eficiente, competitiva e menos danosa ao homem e ao meio ambiente. A região central de Rondônia é formada predominantemente por assentamentos promovidos pelo governo federal a partir da década de 1980, com o intuito de ter população em áreas de fronteiras, e expandir a fronteira agrícola. Como consequência, Mirante da Serra é um município que predomina a agricultura familiar, onde a área média das propriedades é inferior a um módulo fiscal. (MARCOLAN, 2009)

As características químicas e físicas do solo de Rondônia indicam que em sua maioria são de baixa disponibilidade de fósforo, alta acidez e presença de alumínio trocável. Essa características indicam solos com baixa fertilidade natural, porem suas floresta são exuberante alta e densas, isso mostra sua alta capacidade de ciclagem de nutrientes através da decomposição da matéria orgânica. Schlindwein, (2012). De acordo com esse mesmo autor os solos de Rondônia são formados por latossolos, neossolos, cambissolos e gleissolos. O latossolo se divide em 3 tipos característicos que são latossolo vermelho amarela 26%, latossolo vermelho 16%, latossolo amarelo 16%. O gráfico abaixo mostra o percentual de cada tipo de solo característicos existente e identificado em Rondônia.

Figura 1: gráfico com os tipos de solos característicos de Rondônia.



Fonte: SCHLINDWEIN, (2012).

O Estado de Rondônia foi criado através da lei complementar 041, de 22 de dezembro de 1981, aprovada pelo Congresso Nacional e sancionada pelo presidente da República João Baptista de Oliveira Figueiredo. Seu primeiro governador foi o coronel do Exército Jorge Teixeira de Oliveira, nomeado no dia 29 de dezembro de 1981, pelo presidente da República João Baptista de Oliveira Figueiredo. A instalação do Estado (posse do governador e secretariado) ocorreu no dia 04 de janeiro de 1982. É um estado relativamente novo com apenas 33 anos (1982/2015) de idade e que desde o início de sua constituição teve como base produtiva a cafeicultura e posteriormente a pecuária.

No ano de sua criação o Estado de Rondônia estava constituído por 13 municípios (Porto Velho, a capital, Guajará-Mirim, Ariquemes, Jaru, Ouro Preto do Oeste, Ji-Paraná, Presidente Médici, Cacoal, Espigão do Oeste, Pimenta Bueno, Vilhena, Colorado do Oeste e Costa Marques). Esses municípios são próximos as rodovias que deram origem as malha rodoviária do estado (SOUZA, 2004).

Área Geográfica do estado corresponde a 238.512,8 km², representando 6,19% da região Norte e 2,80% do País. É o 3º estado em extensão territorial da região Norte e no contexto nacional, constitui-se o 15º em extensão territorial e o 23º em termos populacionais. (IBGE, CENSO 2000).

Sua fronteira ao Norte e Nordeste, é com Estado do Amazonas; ao Sul e Oeste, com República da Bolívia; a Leste e Sudeste, com estado

de Mato Grosso; a Noroeste, com os estados do Acre e do Amazonas. A extensão da fronteira do Estado de Rondônia com a república da Bolívia é de 1.342 quilômetros. A divisão geopolítica do estado de Rondônia é formado por 52 municípios e 57 distritos. A população estimada em 2004 é de 1.748.531 pessoa. (IBGE, CENSO 2014)

O sistema produtivo do Estado de Rondônia divide-se nos setores primário, secundário e terciário. O setor primário constitui-se de agricultura, pecuária, piscicultura, apicultura, extrativismo vegetal e mineral. O extrativismo mineral destaca-se pela ocorrência de ouro, cassiterita, diamante, nióbio, quartzo, granito e água mineral. O extrativismo vegetal destaca-se pela produção de cacau, madeira em toras, castanha-do-pará e borracha silvestre. O setor agrícola destaca-se nacionalmente por produzir cereais, café, soja, milho, banana, mandioca e algodão, além de hortifrutigranjeiros. O rebanho bovino é composto, principalmente, de gado de corte e de leite, com mais de 11,4 milhões de cabeças e uma Bacia leiteira em franca expansão, notadamente. (SOUZA, 2004)

As principais Bacias Hidrográficas são, Rio Machado ou Ji-Paraná; Guaporé, Mamoré, Madeira, Jacy-Paraná, Mutum-Paraná, Aripuanã ou Roosevelt, e Jamary. (SANTOS, 2004)

O Clima predominante é equatorial quente-úmido ou tropical úmido, variando de acordo com a altitude, com a temperatura variando entre 18° e 33° centígrados. A variação mínima ocorre no município de Vilhena e a máxima na região de Porto Velho. A estação chuvosa vai de outubro a março e o período de seca, de maio a setembro. (Boletim Climatológico de Rondônia – 2010).

A formação étnica é semelhante ao restante do país, formada por brancos, negros e índios. Mas em virtude das fases de atração imigratória e migratória ocorrentes durante os ciclos de produção econômica, diversos povos dessas raças deram sua contribuição para o elemento humano rondoniense, cuja identidade regional ainda está em formação. (SOUZA, 2004)

O processo de povoamento do espaço físico que constitui o estado de Rondônia começa no século XVIII, durante o ciclo do Ouro, quando mineradores, comercializadores, militares e padres jesuítas fundam os primeiros arraiais e vilas nos vales Guaporé-Madeira. (SANTOS, 2004).

O processo de colonização trouxe à região central do estado características produtivas que destoam do imaginário construído por quem não mora nesta região, pois é altamente produtiva e tem como base a agricultura. Inicialmente incentivou-se a produção em larga

escala de cacau, o que se mostrou um fracasso, por ser uma cultura 100% manual e por ter incidência de pragas que ataca profundamente a cultura e a falta de assessoria técnica aos produtores. Após esse período, houve o ciclo do café, que gerou grande desenvolvimento à Rondônia, até a crise de preços¹ do final da década de 1990. Como terceiro ciclo, o governo estadual incentivou a criação de gado leiteiro e transformou Rondônia na 9ª maior bacia leiteira do Brasil.

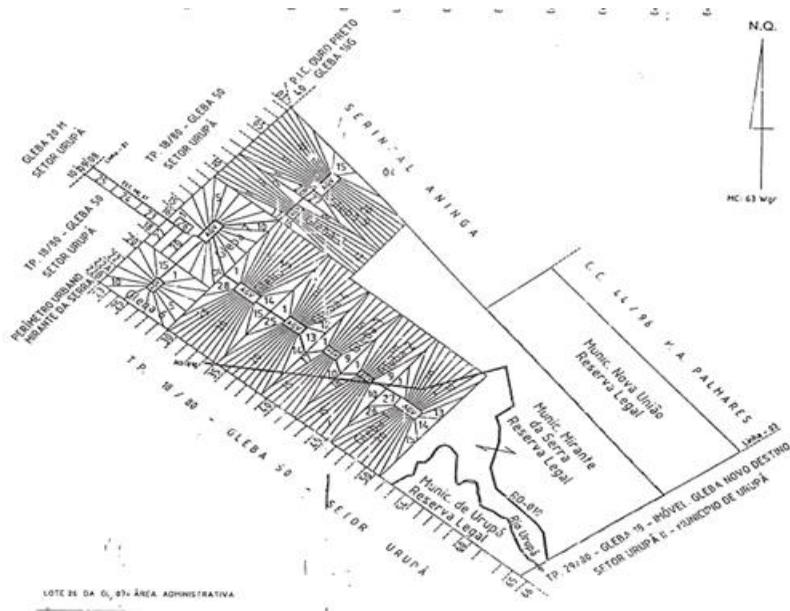
O assentamento Padre Ezequiel, local de realização da pesquisa, está situado na região central do Estado de Rondônia, no Município de Mirante da Serra. Inicialmente, a região foi movida por extração da borracha e castanha-do-pará, até início da década de 60. Com incentivos fiscais e investimentos do governo federal, a região torna-se atrativa para a agropecuária e exploração da madeira, aumentando sua população em 8 vezes nesse período (de 70 mil para 500 mil habitantes, entre 1960 e 1980) (ALVES, 2010).

O Assentamento Padre Ezequiel foi criado em 2001, após um longo processo de luta dos trabalhadores em um acampamento organizado pelo MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra. O assentamento é composto de 200 famílias assentadas, 09 (nove) glebas sendo todas em sistemas de agrovilas².

¹ Crise do preço do café em Rondônia; no final da década de 90 a cultura do café sofreu seu maior golpe da história da cultura no estado. Neste período não haviam políticas de incentivo aos cafeicultores como créditos, assistência técnica e subsídios. Para piorar não houve política de garantias do preço mínimo e os cafés foram comercializados a preço abaixo dos custos de produção. Essa situação fez com que milhares de cafeicultores abandonasse a cultura e migrasse para a pecuária leiteira.

² Agrovila: Sistema de cortes dos lotes que proporciona a aproximação das moradias. Para isso é deixado uma área social (ou coletiva) no centro da gleba onde todos os lotes fazem frente. As frentes dos lotes são estreitas, e os fundos largos formando um raio de sol, por isso esse corte de lotes é também conhecido como raio de sol. Na área social são construídos os bens comuns, como: campo de futebol, igrejas, barracões de associações, cooperativas, tanque de expansão coletivo de coleta de leite, área de lazer etc. No assentamento Padre Ezequiel todas as glebas se ligam entre si com estradas que dão acesso a todas as glebas e lotes. A área social no centro da gleba tem um arruamento que proporciona acesso a todos os lotes.

Figura 2: mapa do assentamento Padre Ezequiel (lotes em sistema de agrovila)



Fonte: Documentação do assentamento/INCRA.

Em sua estrutura organizativa o assentamento tem 01 cooperativa, 03 associações, bem como campos de futebol e escola de ensino fundamental. Além do café as famílias cultivam cacau, milho, animais de pequeno porte como suínos, aves, animais de grande porte como bovinos e equinos e são produtores de leite.

A pesquisa buscou fazer um estudo acerca dos custos com a força de trabalho na produção de café agroecológico sombreado e a pleno sol. Os sistemas agroecológicos são sistemas agrícolas que associam produção agrícola e conservação da biodiversidade (GOMES E ASSIS, 2013). Dentre os sistemas agroecológicos os sistemas agroflorestais se destacam como uma alternativa para aumentar a disponibilidade de biomassa vegetal dentro do agrossistema, aumentando, também, sua diversidade (NAIR, 1991). O cultivo de café sombreado é um exemplo deste tipo de agroecossistema, que consiste no sombreamento das plantas de café através de implantação de árvores nativas e exóticas, tendo o café como a cultura principal (FERREIRA, 2005). Os sistemas sombreados permitem produção mais constante e

aumento da longevidade do cafeeiro, por evitar o estresse advindo de superprodução, características dos ciclos bienais a pleno sol. Outro aspecto ligado à regularidade da produção vincula-se a ciclagem de nutrientes dentro do agroecossistema (FERREIRA, 2005).

Nos assentamentos de Reforma Agrária do estado de Rondônia, percebe-se a dominância de lavouras em sistemas a pleno sol, em relação a cultivos em sistema sombreado. O que leva os assentados a não optarem pela utilização dos sistemas de cultivo sombreado é a falta de informações técnicas sobre produção, uma vez que se apregoa baixa produtividade (ALVES, 2010). Os agroecossistemas quando apresentam excesso de plantas espontâneas podem sofrer diminuição na produtividade, sendo assim prejudicial para o ramo da atividade. Neste sentido o sombreamento não deve ultrapassar os 30 a 40% da totalidade do agroecossistema (MANCUSO, 2013).

Para Perez et al (1977) a remoção das árvores podem aumentar em até 30% a produtividade. Para Baggio et al (1997) não existe nenhuma diferença entre sombra moderada e pleno sol. Finalmente, outros autores sugerem que existe uma relação em formato de “rampa” em que existe um aumento da produtividade com aumento do sombreamento até certo nível, a partir do qual, observa-se um declínio da produtividade com aumento da sombra (SOTO-PINTO ET AL., 2000; STAVERET AL., 2001). As diferentes análises apresentadas mostram que o cultivo de café *Coffea Canephora* podem sofrer variações favoráveis e desfavoráveis a depender de clima tratos culturais dentre outros.

Neste contexto, a presente pesquisa levantou os custos econômicos da força de trabalho necessária no cultivo e produtividade de café sombreado e em pleno sol, no assentamento Padre Ezequiel, município de Mirante da Serra, estado de Rondônia.

A pesquisa objetivou compreender a dinâmica dos custos com a força de trabalho nos cultivos agroecológico nos diferentes sistemas e assim poder indicar o mais adequado para aqueles que buscam um sistema de produção com sustentabilidade e que seja economicamente viável para o ramo da cafeicultura da região norte do Brasil.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFs)

Sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo do solo, nas quais árvores ou arbustos são utilizados em conjunto com a agricultura e/ou com animais numa mesma área, de maneira simultânea ou numa sequência de tempo. Eles devem incluir pelo menos uma espécie florestal arbórea ou arbustiva, a qual pode ser combinada com uma ou mais espécies agrícolas e/ou animais, isso porque esta espécie florestal fornece produtos úteis ao produtor, além de preencher um papel importante na manutenção da fertilidade dos solos. Os SAFs são a imitação da cobertura vegetal da floresta, sendo o aspecto diversificação a essência e seu fundamento. Essa perspectiva favorece a recuperação da produtividade de solos degradados através de espécies arbóreas implantadas, que adubam naturalmente o solo. Os sistemas agroflorestais SAFs são formas de uso do solo onde espécies de culturas anuais, perenes, herbáceas e arbóreas são cultivadas conjuntamente. Tal combinação maximiza as interações ecológicas e econômicas advindas desta combinação, beneficiando também a biodiversidade (ENGEL, 1999). Os SAF's, além de melhorar as características do solo, promovem a sustentabilidade do agroecossistema. Os sistemas agroflorestais são importantes por contribuírem para as resoluções de problemas com o uso dos recursos naturais, e por terem funções biológicas e socioeconômicas. (NASCIMENTO, 2011).

A principal vantagem dos SAF's em relação aos sistemas em monocultivo de uso do solo é a restauração do solo, e o aproveitamento eficiente dos recursos naturais, pela otimização do uso da energia solar e pela proteção do solo contra a erosão e a lixiviação, resultando num sistema mais equilibrado e sustentável. Os SAF's utilizam princípios básicos de manejo sustentável dos agroecossistemas e promovem a estruturação do solo, aumentando os níveis de nutrientes disponíveis (ALVES, 2009).

Os SAF's quando utilizados em processos de restauração dos agroecossistemas, atuam diretamente na melhoria da estrutura e fertilidade dos solos, onde a diversificação do componente arbóreo, arbustivo e herbáceo exerce influência positiva sobre a base do sistema, os solos (ALVES, 2009). Segundo Mangabeira (2009), os SAF's diversificados apresentam inúmeras vantagens, sendo cada vez mais reconhecidos como método importante no manejo sustentável do solo.

Os SAF's também se apresentam como uma excelente alternativa para a conservação/manutenção de outros serviços ambientais como a redução dos desmatamentos, absorção do carbono atmosférico, conservação de água, preservação da biodiversidade e redução do risco de fogo, dentre outros (MANGABEIRA, 2009).

A escolha das espécies para compor um SAF está diretamente relacionada com o tipo de manejo do sistema e sua função. Na recuperação de áreas degradadas às espécies devem apresentar características intrínsecas à área a ser recuperada, e em geral devem preencher alguns requisitos que são imprescindíveis, como adaptação ao bioma, formação de copa, crescimento, bem como não apresentar competição entre si (ALVES, 2009).

2.2 AGROECOLOGIA, UMA CIÊNCIA EM EVIDÊNCIA: UMA ALTERNATIVA DE PRODUÇÃO LIMPA

Após o fim da segunda guerra mundial, as tecnologias para a produção agrícola se basearam no modelo de manejo intensivo de monocultivos com utilização de fertilizantes, pesticidas, sistemas de irrigação, e maquinário agrícola. Este processo, conhecido como Revolução Verde, afetou profundamente a vida do campo no Brasil e no mundo (MACHADO, 2004). As consequências da intensificação agrícola foram o desmatamento descontrolado de grandes extensões, contaminação por agrotóxicos, perda de serviços ecossistêmicos e alterações dos ciclos biogeoquímicos (ANDRADES, 2007; ALTIERI, 2012).

Do ponto de vista histórico, a origem da agroecologia é tão antiga quanto à origem da agricultura. O estudo das chamadas agriculturas tradicionais, indígenas ou camponesas, quando analisadas, revelam sistemas agrícolas complexos adaptados às condições locais, com agroecossistemas estruturais e funcionalmente muito similares às características dos ecossistemas naturais. Ou seja, revelam-se estratégias adaptativas dos cultivos às variáveis ambientais com base em conhecimentos tradicionais gerados durante muitos ciclos produtivos, transmitidos entre gerações (MATTOS et al, 2006).

Segundo Machado (2004), o modelo econômico praticado no campo brasileiro, baseado no agronegócio, exclui a pequena propriedade, uma vez que se baseia na produção em larga escala, ocupando grandes extensões de terra. Devido a isso, dificulta a inserção da agricultura familiar no mercado brasileiro. A agropecuária familiar se

baseia na diversificação, enquanto o agronegócio privilegia a monocultura de exportação (MACHADO, 2004).

As tecnologias convencionais têm sido a conduta da agronomia dos últimos anos. Estas práticas agrícolas levaram os recursos naturais à dilapidação, com consequências negativas amplamente conhecidas. Esse modelo baseia-se no uso de produtos industrializados, sobretudo químicos, onde a utilização de tecnologia das máquinas trouxe o êxodo rural, levando a intoxicação humana, dos solos e das águas, além dos desmatamentos descontrolados. Essas ações resultaram em grande mudança na natureza, e a humanidade começou a sofrer as consequências climáticas e, sobretudo na saúde (MACHADO, 2004).

A agroecologia não é apenas uma técnica de produção, pois se essa técnica não for acompanhada implicitamente das dimensões sociais, políticas, econômicas, técnicas, administrativas, energéticas, ambientais e culturais, será uma técnica convencional, sem o componente dinâmico que a dialética incorpora ao processo (SAUER e BALESTRO, 2013).

A agroecologia integra e articula conhecimentos de diferentes ciências, assim como o saber popular, permitindo tanto a compreensão, análise e crítica do atual modelo do desenvolvimento da agricultura industrial, como o desenho de novas estratégias para o desenvolvimento rural e de estilos de agriculturas sustentáveis, desde uma abordagem transdisciplinar e holística (CAPORAL, 2004).

Para Altieri (2003), os princípios da agroecologia podem ser aplicados para implementar a eficiência dos sistemas agrícolas através do uso de várias técnicas e estratégias. Cada uma destas, terá diferentes efeitos na produtividade, estabilidade e resiliência dentro dos sistemas de produção, dependendo das condições locais, limitações de recursos e, em muitos casos, do mercado. O objetivo principal dos sistemas agroecológicos consiste em integrar componentes de maneira que a eficiência biológica seja incrementada, a biodiversidade preservada, a produtividade do agroecossistema aumentada e diversificada, de forma que a capacidade de auto sustentação seja mantida (ALTIERI, 2003). Dessa forma, devem-se aplicar conceitos da ecologia ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis (FEIDEN, 2005)

Caporal (2009) propõe a agroecologia como um enfoque científico que oferece os princípios e metodologias para apoiar a mudança da matriz produtiva do atual modelo de desenvolvimento rural e de agricultura convencional para um novo modelo sustentável, buscando, num horizonte temporal, a construção de novos saberes socioambientais que alimentem o processo de implantação da agroecologia. A agroecologia é uma ciência emergente que estuda os

agroecossistemas integrando conhecimentos de agronomia, ecologia, economia e sociologia (GOMES E ASSIS, 2013). Dessa forma, se apresenta como uma possível alternativa para quebra de paradigma onde o conhecimento científico possibilita o desenvolvimento de novas técnicas para a conservação do solo e ecossistemas, para elaborar agroecossistemas em equilíbrio com o meio ambiente (CAPORAL, 2009).

Agroecologia contém as bases teóricas e metodológicas para as ações de manejo ecológico dos recursos naturais, promovendo assim a gestão ecológica dos sistemas biológicos (GUTERRES, 2006). A agroecologia é uma ciência transdisciplinar que transita em diferentes frentes do conhecimento, é também uma técnica de desenvolvimento de agroecossistemas que permite a interação da fauna da flora e o ser humano. Interação esta, que traz efeitos benéficos para a diversidade biológica e estabilidade dos agroecossistemas, minimizando os impactos nos ecossistemas circundantes e fora da propriedade (CAPORAL, 2009).

A ciência agroecológica busca apresentar um novo paradigma de produção sustentável economicamente, socialmente e ecologicamente. Para isso os agroecossistemas devem ser entendidos como um espaço de vivência harmônica entre os seres vivos, incluindo o ser humano. Técnicas de manejo agroecológicos são formas de propor ações diferenciadas das convencionais de manejo, levando em consideração a sustentabilidade do sistema (CAPORAL, 2009). A agroecologia é uma proposta de desenvolvimento e de manejo antagônica ao sistema convencional de uso dos agroecossistemas, e por isso é, por si só, uma luta política de ocupação de espaço e concepção de desenvolvimento produtivo (GUTERRES, 2006).

2.3 AGROECOSSISTEMAS DE CAFÉ

A crescente conscientização da sociedade sobre os impactos negativos das atividades agrícolas no meio-ambiente, do uso inadequado dos recursos naturais e da falta de equidade social no modelo de desenvolvimento da agricultura vigente, tem forçado técnicos e produtores a buscarem sistemas produtivos capazes de produzir alimentos e gerar renda com menor impacto aos ecossistemas (ALTIERI, 2012) Devido tal multiplicidade, o estudo dos agroecossistemas exige um enfoque interdisciplinar conectando aspectos sociais, econômicos, culturais e ambientais. Tais estudos apontam para uma necessidade de analisar, planejar, desenhar os agroecossistemas

considerando o potencial produtivo e ecológico dos mesmos. Portanto, o manejo dos agroecossistemas deve ser capaz de promover a manutenção da diversidade biológica e sustentabilidade das famílias. (ALTIERI, 2012).

A aproximação dos agroecossistemas de produção agropecuária com os ecossistemas naturais visa aumentar a riqueza de interações biológicas e sinergismos, subsidiando a fertilidade do solo com o aumento da eficiência na ciclagem e retenção de nutrientes e da resiliência dos sistemas. Esses fenômenos possibilita a relação produtiva dos seres humanos causando menor impacto ao ambiente e aos seres vivos que ali coabita. (ENGEL, 1999).

Ao analisar os sistemas de inter-relações dentro dos ecossistemas naturais, podem-se destacar quatro processos que formam a base para o seu funcionamento: os fluxos de energia e matéria, a ciclagem de nutrientes, e a diversidade de organismos e suas diversas interações. Isso faz com que os ecossistemas completem todo seu ciclo sem a necessidade de entrada de insumos externo ao ambiente. A produtividade dos ecossistemas é mantida pela interação próxima entre os processos de produção primária, com a transformação da energia proveniente da radiação solar em energia química armazenada nas ligações das cadeias de carbono, e os processos associados com a decomposição e fluxo de nutrientes, intermediados por uma alta diversidade de organismos, diminuindo a dissipação de energia e conferindo aos sistemas de produção maior estabilidade diante de fatores adversos. (ALVES, 2009)

Em vários países produtores de café *Coffea canephora*, como Colômbia, Venezuela, Costa Rica, Panamá e México, o cultivo em SAF's têm sido utilizado para aumentar a renda do produtor e a diversidade vegetal dos sistemas (RICCI, 2006). O café sombreado é praticado em consórcio com outras espécies vegetais, onde a cultura predominante é o café. O sombreamento provoca mudanças fisiológicas nos cafezais e induz o aumento da área foliar do cafeeiro, ou seja, os cafezais sombreados têm folhas maiores que as lavouras a pleno sol. Isso ocorre devido à diminuição de incidência de luz na planta, por haver vegetação superior na área (FERREIRA, 2005).

Porém o café sombreado implica na existência de outras vegetações coexistindo em seu habitat. Essas vegetações podem ser introduzidas na implantação do agroecossistema ou deixadas espontaneamente quando feito os tratos culturais de forma espontâneas. No caso dos agroecossistemas pesquisados a vegetação arbórea existente foram deixadas quando da implantação das lavouras. Normalmente

esses estratos vegetais que compõem o agroecossistemas são introduzidos no arruamento dificultando o deslocamento de máquinas para os tratos culturais e colheita. Com isso as atividades necessárias de tratos culturais, colheita e manejo são realizados manualmente, pois não é possível a movimentação de máquinas no sistema. (RICCI et al., 2006).

O café a pleno sol é cultivado em sistema onde existem apenas plantas de café, sem a presença de espécies vegetais parceiras. No Brasil, existe uma grande demanda de conhecimento sobre o cultivo sombreado em termos agrônômicos e econômicos, e existe pouca informação qualificada sobre as práticas de manejo que permitam um desempenho razoável deste sistema de produção (PERDONÁ, 2013). O sistema de cultivo de café sombreado proporciona proteção do solo contra erosão e melhora suas propriedades com a disponibilidade de biomassa oriunda da matéria morta incorporada. Esse sistema possui grande potencial, podendo ser adotado por agricultores familiares, principalmente por aqueles que adotam sistema de cultivo agroecológico. Neste sistema ocorre ciclagem de nutrientes, minimizando assim a necessidade de insumos externos à propriedade (ZAMBOLIM, 2010).

Segundo Zambolim, (2010) os principais solos utilizados pela cafeicultura brasileira são muito intemperizados, ácidos, friáveis, sem pedregosidade e apresenta baixa fertilidade natural, alta capacidade de fixação de fósforo (P) e alta saturação de alumínio. Por essas características esses solos dependem muito da atividade biológica para disponibilizar por meio da ciclagem, nutrientes para a cultura. A cobertura do solo com vegetação é importante para evitar o processo de erosão e perda de solo e nutrientes com as chuvas, pois esses são solos já empobrecidos com o uso ao longo do tempo (ZOMBOLIM, 2010).

Segundo o mesmo autor os SAF's quando utilizado na cultura do café, proporciona uma acentuada redução da erosão, aumento nos teores de matéria orgânica do solo, aumento na capacidade de troca catiônica e melhora a estrutura dos solos.

2.4 HISTÓRIA DO CAFÉ

2.4.1 Café no mundo

O café é uma atividade importante por movimentar mais de 91 bilhões de dólares por ano, empregando diretamente e indiretamente mais de meio bilhão de pessoas, ou em torno de 8% da população mundial (FERRÃO, 2004). O café é cultivado em cerca de 70 países,

ocupando em torno de 12 milhões de hectares. É consumido por centenas de milhões de pessoas, sendo que 19% da população mundial aprecia essa bebida (ZAMBOLIM, 2003).

O *Coffea Canephora* representa aproximadamente 36% da produção mundial de café, e sua origem se deu em países nos quais a altitude não ultrapassa os 1200 m, com temperaturas médias anuais entre 24 a 26 °C, com precipitação média anual de 2000 mm, distribuídos ao longo de nove meses (FERRÃO, 2007).

A cafeicultura representa um dos principais mercados mundiais de produtos agrícolas comercializados mundialmente. Ocupa cerca de 4% do mercado mundial de produtos alimentícios, movimenta cerca de 10 bilhões de dólares por ano, sendo a bebida não alcoólica mais consumida no mundo. A produção mundial de café em 2002/03 foi de 121 milhões de sacas, sendo 79,7 milhões de *Coffea arabica* e 41,3 milhões de *Coffea Canephora* (FERRÃO 2004).

Segundo Ferrão (2004) a produção mundial de *café Coffea Canephora* e *Coffea arabica*, teve um crescimento nas últimas três décadas (1970/2000) de 1,52% ao ano, enquanto o consumo cresceu em uma taxa de 1,17% ao ano. O volume total médio da exportação mundial tem crescido pouco, numa taxa constante de 1,56% ao ano nas últimas quatro décadas. Esse cenário é justificado pela prosperidade econômica em novos mercados, pelas mudanças tecnológicas e pela melhoria nos sistemas de distribuição. Em geral, o comércio internacional de café cresceu em uma taxa de 1,67% ao ano, mas com muita instabilidade, devido às condições climáticas desfavoráveis nos países produtores, que têm afetado a produção e os preços (FERRÃO, 2004).

Os países maiores consumidores mundiais de café são: Estados Unidos, Brasil, Alemanha e Japão.

Tabela 1: consume médio percentual de café das populações desses países.

País	Percentual
Estados Unidos	18%
Brasil	14%
Alemanha	9,3%
Japão	6%

Fonte: FERRÃO, 2004.

Os países maiores consumidores “per” capita (kg/pessoa/ano) são Finlândia, Suécia, Áustria e Alemanha, como mostra a tabela 2. O consumo “per capita” /anual do Brasil é de 4,0 kg/pessoa/ano, (FERRÃO, 2004).

Tabela 2: consumo médio de café “per” capita (kg/pessoa/ano).

País	Per capita (kg/pessoas/ano)
Finlândia	10,6
Suécia	8,24
Áustria	8,14
Alemanha	6,59

Fonte: Ferrão 2004

A indústria de café no Brasil representa um dos setores importantes da economia brasileira pela sua expressiva participação na exportação e na geração de renda (FERRÃO, 2004).

O café *Coffea canephora* tem sua origem na Etiópia, centro da África. É originário de florestas caducifólias da Etiópia e Sudão, e é uma espécie que se adapta à sombra (RICCI, 2006). Existem duas espécies de café cultivadas no Brasil e no mundo, o *Coffea Arabica* e o *Coffea canephora*. O *Coffea canephora* se divide nas variedades, *conilon*, *robusta*, *kouilou*, *sankutu*, *bakaba*, *niaculi*, *uganda*, entre outras. No Brasil as variedades de maior importância econômica são *conilon* e o *robusta*. Por ser um café de menor acidez e maior quantidade de sólidos solúveis. O café *coffea canephora* é largamente utilizado pela indústria na fabricação de cafés solúveis e em mistura com o café *Coffea Arabica*, chegando a participar em até 50% nos blends. Esta mistura é realizada para contrabalancear a acidez do arábica e conferir corpo ao produto industrializado (FERRÃO, 2007).

2.4.2 Café no Brasil

O café chegou ao Brasil e passou a ser cultivado a partir de 1727, trazido da Guiana Francesa para o estado do Pará. Do estado do Pará o café *coffea canephora*, foi para o Maranhão onde formou-se pequenas plantações e em seguida chegou nos estados vizinhos, atingindo no período de 1743 a 1750 o Ceará, Pernambuco e Bahia, chegando ao Rio de Janeiro em 1760 de onde se expandiu para toda a zona cafeeira do Brasil. Por volta de 1780 a 90 atingiu o Vale do Paraíba, alcançando os Estados de São Paulo e Minas. O café foi tomando o lugar da mata, abrindo estradas, fixando povoados e criando riquezas. A cultura café cultivada com características econômicas, deu-se em meados do século XIX, segundo algumas pesquisas. (FERRÃO,2007)

O Brasil é o segundo maior produtor de *Coffea canephora* e apresenta um crescimento de produção superior aos demais países,

devido ao incremento de tecnologia nos sistemas produtivos. A cultura do cafeeiro desempenhou um papel fundamental na formação do Brasil, criando e povoando cidades, fazendo-se presente em várias instâncias sociais, políticas e culturais, representando para o país, até hoje, uma importante atividade econômica. O Brasil possui atualmente cerca de 1.800 municípios onde a cafeicultura é a atividade principal nas áreas rurais, 2,3 milhões de hectares de cafeeiros em produção, 314 mil hectares em formação e 300 mil propriedades (FERREIRA, 2005)

No Brasil, a produção média anual do *C. canephora* representa cerca de 30% da produção total de café, em que se destacam os estados do Espírito Santo e Rondônia, que produzem 87% do *Coffea canephora* nacional. (FERRÃO, 2007).

A produção de *robusta* e *conilon* no Brasil (safra 2014) foi de 13,3 milhões de sacas. O Espírito Santo foi o maior produtor, seguido de Rondônia e Bahia. O estado de Rondônia é o quinto maior produtor de café do Brasil e o segundo maior produtor do *Coffea canephora* das variedades *robusta* e *conilon* (CONAB, 2014)

A cafeicultura é uma atividade agrícola que gera empregos nos estados produtores, por isso representa um relevante fator de distribuição de renda, em que a agricultura desses estados brasileiros tem no café toda uma cadeia envolvendo a produção, transporte, armazenamento, comunicação, rede bancária, serviços financeiros, corretagem, bolsas, portos, embalagem, publicidade, processamento e comercialização. Emprega cerca de três milhões de brasileiros durante todo ano, tendo nos meses da colheita um elevado número de pessoas envolvidas na atividade. (TRISTÃO, 1995). O complexo agroindustrial do café no Brasil movimenta anualmente cerca de 8,10 bilhões de reais, sendo assim distribuídos: 3,6 na indústria, 4,3 na exportação e 0,2 em solúveis (CAIXETA, 1999), envolvendo direta e indiretamente 10 milhões de pessoas e pelo menos 1.800 municípios (RESENDE et al., 2000).

Ainda hoje muitas propriedades nos estados produtores como Rondônia, Espírito Santo, Minas gerais têm no café uma importante fonte de renda, fixando mão de obra, criando riqueza e bem estar social. Assim, quanto maior for à renda nas propriedades, maior será a arrecadação dos municípios e estados e maior a participação nas divisas de exportação. (MOREIRA, 2009).

2.4.3 Cafeicultura em Rondônia

Em Rondônia a cultura do café chegou junto com os imigrantes nos anos de 1970 e foi a principal atividade no campo até o final dos anos 90, quando o setor passou por uma crise no preço praticado no

mercado cafeeiro que inviabilizou o cultivo e a manutenção das lavouras, isso fez com que a cafeicultura fosse cedendo espaço para o setor da pecuária. Porém a cultura do café tem retomado seu ciclo de crescimento e já vem crescendo de maneira significativa. (MARCOLAN, 2009)

A produtividade da cafeicultura rondoniense, na safra de 2008, foi de 11 sacas por hectare de café beneficiado. (MARCOLAN, 2009). O atual levantamento indica que a safra colhida em 2014 (1.486,2 mil sacas) foi 9,52% superior à colhida em 2013 (1.357 mil sacas), enquanto que a produtividade cresceu 28,41%. Tais incrementos se devem a maiores investimentos em tratos culturais, utilização de materiais clonais³ e condições climáticas favoráveis por ocasião das floradas e enchimento dos grãos (CONAB, 2014).

Segundo Marcolan (2009), desde o período pioneiro da colonização oficial de Rondônia, a cafeicultura é a lavoura perene mais expressiva em área plantada. Em todos os municípios do estado cultivava-se o café *Coffea canephora* que, juntamente com a pecuária leiteira, são as principais fontes de renda anual para milhares de famílias da zona rural. A área dos cafezais no estado tem amplitude de 1,0 a 75 hectares, sendo de 2,5 a 5,0 hectares a área média dos cafezais cultivados pela agricultura familiar. Estas atividades são realizadas com amplo aproveitamento da mão de obra familiar, suplementada por contratação temporária. O café *Coffea canephora* é a produção agrícola de maior importância da agricultura familiar do estado de Rondônia (MARCOLAN, 2009).

Segundo o senso agropecuário de (2006) no estado de Rondônia dos 75.251 estabelecimentos da agricultura familiar, 21.204 produz café.

³ Lavouras de café Clonal: São lavoura formada com mudas clonais oriundas de estacas de matrizes selecionadas, com o objetivo de produzir estacas para propagação de um grande número de mudas clonais. Sua implantação é constituída de uma planta por cova, com um mínimo de 30 plantas matrizes ou 30 diferentes genótipos, possibilitando uma boa variabilidade genética que garantirá uma maior capacidade de combinação entre as plantas.

A propagação por estacas garante a transmissão das características desejáveis da planta mãe, eleva o nível de produtividade da lavoura, uniformiza as plantas e a maturação, possibilita escalonar a colheita, melhora o tamanho e a qualidade dos frutos, reduz a brotação de ramos ladrões, estimula a formação de ramos produtivos, proporciona maior resistência a doenças e ainda permite a produção de mudas durante todo ano.

Esses estabelecimentos geram 72.242 postos de trabalho. (IBGE, CENSO, 2006).

2.4.4 Custo de produção

Entende-se por custo de produção a soma dos valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo de certa atividade. Para fins de análise econômica, custo de produção é a compensação que os donos dos fatores de produção (terra, trabalho e capital), utilizam para produzir determinado bem. Os custos de produção têm a finalidade de verificar, se os recursos empregados, em um processo de produção, estão sendo remunerados de maneira compensativa, possibilitando verificar como está a rentabilidade da atividade, que está sendo realizada (VIANA e SILVEIRA, 2009). No caso desta pesquisa limitou-se a analisar os custos com a força de trabalho necessário no cultivo.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

O objetivo geral do presente trabalho é analisar os custos com a força de trabalho e ganhos econômicos líquidos de oito agroecossistemas de *Coffea canephora*, sendo quatro em cultivo sombreado e quatro a pleno sol, no assentamento Padre Ezequiel, município de Mirante da Serra, no estado de Rondônia.

3.2 ESPECÍFICOS

- a) Medir a quantidade de horas de trabalho necessária para cada etapa do manejo;
- b) Quantificar monetariamente estas horas trabalhadas por etapa do manejo.

4 MATERIAS E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

O município de Mirante da Serra foi criado em 13 de fevereiro de 1992, pela Lei nº 369. A área total de abrangência territorial é de 1.191.878 km², desmembrado do município de Ouro Preto do Oeste – RO. Tem uma população total de: 11.878 habitantes, com uma densidade demográfica de 9,97 hab/k,m². (Fonte: IBGE, Senso 2010). A figura 03 mostra a localização do município no estado.

Figura 03: mapa do estado de Rondônia com destaque para o município de Mirante da Serra.



Fonte: SIDRA/IBGE

Os agroecossistemas analisados situam-se no assentamento Padre Ezequiel neste município e são lotes de média 15 ha, situados

aproximadamente a 08 km da cidade. O solo do município de Mirante da Serra e dos locais da pesquisa é formado por latossolo vermelho eutrófico, solo esse que é predominante em toda a região central do estado (LOCATELLE, 2012).

4.2 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para a execução da pesquisa foram realizados a comparação média de horas de trabalho gastas nas atividades de poda, desbrota, roçagem (manual com foice ou mecânica com roçadeira elétrica costal), dos agroecossistemas sombreados e a pleno sol. Também foram analisados os sistemas sombreados e a pleno sol entre si para verificar as variações que ocorreram

A presente pesquisa ao propor o exame dos custos de trabalho vem ao encontro de equacionar a mais importante variável de custo em um cafezal implantado e apurar a sobra líquida com a atividade levando em conta ser esta precisamente uma das variáveis desconhecida sobre a qual recaem as grandes lacunas no conhecimento por parte dos cafeicultores. Por esta razão o trabalho visa oferecer aos produtores um material de análise capaz de contribuir para melhor desenvolver a atividade, bem como ajudar nas análises do conjunto de custos existentes nas atividades com a cafeicultura em agroecossistemas agroecológicos.

4.3 CLIMA

O clima do estado de Rondônia e da região da pesquisa é predominantemente tropical chuvoso, úmido e quente durante todo o ano, com insignificante amplitude térmica anual e notável amplitude térmica diurna, especialmente no inverno. Apesar disso os meses de junho, julho e agosto, apresentam o menor índice pluviométrico, inferior a 20 mm por mês. A média pluviométrica anual é de 1400 mm a 2600 mm ao ano, com temperaturas média variando entre 24°C a 26°C e temperaturas máximas entre 30°C a 35°C, e mínimas entre 16°C a 24°C (Boletim Climatológico de Rondônia – 2010).

4.4 COLETA DE DADOS E CARACTERIZAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS ANALISADOS

A coleta de dados foi realizada entre junho de 2013 e junho de 2014, através de um formulário de coletas de dados que segue modelo

em anexo. Foram realizadas visitas nas lavouras sempre acompanhado do proprietário. As informações foram cedidas pelos proprietários que em um acordo prévio estabelecido entre pesquisador e pesquisado foram anotando todas as atividades que aconteceram neste período, mesmo que o pesquisador não estivesse presente. Procurou-se registrar com máxima fidedignidade os dados referentes aos tratos culturais de cada agroecossistema analisado, mesmo assim, assume-se que pode haver algumas variações nos tratos culturais descritos devido a variações climáticas interanuais.

Em ambos agroecossistemas sombreados, foram realizadas identificação das espécies arbóreas nativas remanescentes e árvores implantadas que compõem o componente arbóreo. Foram registrados os tratos culturais e as datas da realização dos mesmos (desbrota, poda, roçagem manual/mecânica, colheita, secagem e venda). O mesmo procedimento foi utilizado nos agroecossistemas a pleno sol, onde também foram observados os tipos de vegetação que circundam os agroecossistemas.

Os custos de trabalhos analisados na pesquisa levam em conta apenas as operações realizadas nos cafeeiros sem levar em conta a depreciação das máquinas, impostos e custo da terra. Em todos os agroecossistemas pesquisados a atividade ocorreu em regime de trabalho familiar e levou em consideração a quantidade de horas que cada cafeicultor utilizou de trabalho diário, considerando sempre o valor da diária de serviço pago no município e região.

A opção por pesquisar apenas os custos com a força de trabalho se deu em função de que esse representa o maior custo em se tratando de agroecossistemas de cafeicultura em estágio de produção e por ser esse tipo de informação de maior interesse dos assentados.

As avaliações foram conduzidas em quatro propriedades com agroecossistema de café sombreado e quatro agroecossistemas a pleno sol, localizados no município de Mirante da Serra, Rondônia (Tabela 4). Ao todo foram avaliadas oito agroecossistemas.

Os agroecossistemas analisados foram divididos em Agroecossistema 1, sistemas sombreados, composto pelos agroecossistemas I, II, III e IV e Agroecossistema 2, sistemas a pleno sol, agroecossistemas V, VI, VII e VIII.

Os agroecossistemas sombreados são constituído de vegetação nativas deixas quando da implantação da lavoura, por isso a composição arbórea tem mesma idade das lavouras de café. São áreas constituídas inicialmente de pastagem que foram suprimidas para a implantação dos cafezais.

Tabela 03: latitude, longitude e altitude dos agroecossistemas, área total (ha), espaçamento (m) e número de plantas de café.

Agro	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Área total (ha)	Espaçamento entre plantas (m)	Nº de plantas
Sombreado						
I	11°00'57.24	62°37'04.08	252	1	3,5 x 3	952
	”	”				
II	11°01'44.34	62°37'37.90	228	1,5	3 x 3	1666
	”	”				
III	11°01'36.2”	62°37'02.1”	200	1,6	2,5 x 2 e 2 x 5	2200
IV	11°01'08.5”	62°36'39.8”	236	0,27	3 x 3	300
Pleno Sol						
V	11°01'14.5”	62°36'43.4”	237	2,42	3 x 3	2688
VI	11°01'06.6”	62°36'27.1”	230	1	3 x 3	1111
VII	11°01'01.84	62°36'41.22	251	1	3 x 3	1111
	”	”				
VIII	11°01'07.21	62°36'26.32	228	1,5	3 x 3	1111
	”	”				

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 4: Custo total, renda bruta em R\$, percentual e margem líquida por agroecossistema.

Agro.	Custo total com a força de trabalho R\$	Renda bruta total em R\$	Percentual líquido	Margem líquida em R\$
Sombreado				
Agro. I	2.431,23	4.410,00	44,87%	1.978,77
Agro. II	753,33	1.666,66	45,20%	913,33
Agro. III	1326,52	2.875,00	53,86%	1.548,47
Agro. IV	922,72	2.000,00	54,6%	1.077,28
Pleno Sol				
Agro. V	1824,37	2.066,11	11,70%	241,73
Agro. VI	2.743,37	2.900,00	5,40%	156,60
Agro. VII	2.560,60	3.264,00	21,55%	703,39
Agro. VIII	2.358,05	3.496,00	32,55%	1.137,94

Fonte: Elaboração do autor.

Agroecossistema I: (sombreado), localiza-se no município de Mirante da Serra /RO, relevo plano com suave declínio. A área total da propriedade é de 16,5 há e a área pesquisada 1 hectare. O agroecossistema foi implantado entre os meses de novembro e dezembro de 2005.

Composição: plantas nativas deixadas durante os tratos culturais e plantas introduzidas para aumentar a diversidade e ocupar espaços sem cobertura. Por esse motivo as plantas nativas não tem um espaçamento definido, pois essas foram deixadas de acordo com seu local natural de ocorrência. As árvores (dezembro de 2014) mediam aproximadamente dez metros de altura. As plantas consorciada que constituem o sombreamento pertencem às espécies: ingá (*Inga edulis*), ipê (*Tabebuia ssp*), castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K), babaçus (*Orbignya phalerata*), jatobá (*Hymenaea courbaril* L), bananeira (*Musa paradisiaca*), graviola (*Annona muricata*), pau brasil (*Caesalpinia equinata*) e caixeta (*Tabebuia cassiniodes*).

Tratos culturais: o agroecossistema recebeu os seguintes tratos culturais: uma desbrota, em agosto de 2013, 3 roçagens (manejo de espontâneas via roçagem mecânica em novembro de 2013, fevereiro e maio de 2014). A colheita e a secagem foram realizadas em maio e junho de 2014.

Agroecossistema II: (sombreado): localiza-se em propriedade no município de Mirante da Serra /RO, com relevo plano com suave declínio. A área total da propriedade é de 15 há e a área pesquisada 1,5 hectare. O agroecossistema foi instalado entre os meses de dezembro de 2009 a janeiro de 2010.

O sombreamento existente constitui de plantas arbóreas remanescentes e plantas nativas introduzidas para aumentar a diversidade e ocupar os espaços sem cobertura. As árvores (dezembro de 2014) tinham aproximadamente nove metros de altura.

Composição: as plantas que constituem o sombreamento são ingá (*Inga edulis*), ipê (*Tabebuia ssp*), castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K), babaçus (*Orbignya phalerata*), jatobá (*Hymenaea courbaril* L), bacuri (*Rheedia brasiliensis*), bajinha (*Stryphnodendron guianensis*), cajá (*Spondias lutea*), embaúba (*Cecropia pachystachya*) e jurubeba (*Solanum paniculatum* L)

Tratos culturais: o agroecossistema recebeu os seguintes tratos culturais: 1 desbrota em fevereiro de 2014, 1 roçagem (manejo de espontâneas via roçagem mecânica em abril de 2014). A colheita foi realizada em abril e maio de 2014

Agroecossistema III: (sombreado): o agroecossistema III localiza-se em propriedade no município de Mirante da Serra /RO, com relevo plano com suave declínio. A área total da propriedade é de 14 há e a área pesquisada 1,6 hectare. O agroecossistema foi plantado no mês de dezembro de 2005 uma parte e a outra em dezembro de 2010.

O sombreamento constitui de plantas arbóreas remanescentes e plantas nativas introduzidas para aumentar a diversidade e ocupar os espaços sem cobertura. As árvores (dezembro de 2014) tinham aproximadamente 9 metros de altura.

Composição: as plantas que constituem o sombreamento são ingá (*Inga edulis*), ipê (*Tabebuia ssp*), castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K), babaçus (*Orbignya phalerata*), bacuri (*Rhedia brasilienses*), cajá (*Spondias lutea*), garapa (*Apuleia leiocarpa*), tucumã (*Astrocaryum vulgare*), escorrega-macaco (*Calycophyllum spruceanum*), peroba (*Aspidosperma polyneuron*), e amoreira (*Morus nigramoreira*),

Tratos culturais: o agroecossistema recebeu os seguintes tratamentos culturais: uma roçagem mecânica e uma roçagem manual (manejo de espontâneas via roçagem mecânica em junho de 2013 e manual em abril e maio de 2014). A colheita e a secagem foram realizadas em maio e junho de 2014

Agroecossistema IV: (sombreado): o agroecossistema IV localiza-se em propriedade no município de Mirante da Serra /RO, com relevo plano com suave declínio. A área total da propriedade é de 15 hectares e a área pesquisada 0,27 hectare. O agroecossistema foi implantado em dezembro de 2001.

O sombreamento existente constitui de plantas arbóreas remanescentes. As árvores (dezembro de 2014) mediam aproximadamente dez metros de altura. Composição: as plantas que constituem o sombreamento são: ingá (*Inga edulis*), ipê (*Tabebuia ssp*), castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K), babaçus (*Orbignya phalerata*), cajá (*Spondias lutea*).

Tratos culturais: o agroecossistema recebeu os seguintes tratamentos culturais: 1 desbrota em janeiro de 2014, 1 poda em janeiro 2014, 1 roçagem (manejo de espontâneas via roçagem mecânica em março de 2014). A colheita e a secagem foram realizadas em abril, maio e junho de 2014.

Agroecossistema V: (pleno sol): o agroecossistema V, localiza-se em propriedade no município de Mirante da Serra /RO, com relevo plano. A área total da propriedade é de 15 hectares e a área pesquisada

2,42 hectares. O agroecossistema foi implantado no mês de dezembro de 2004.

Tratos culturais: o agroecossistema recebeu os seguintes tratamentos culturais: 2 desbrotas em junho 2013 e janeiro de 2014, 2 poda em junho de 2013 e janeiro 2014, 2 roçagem (manejo de espontâneas via roçagem mecânica em outubro 2013 e março de 2014). A colheita e a secagem foram realizadas em abril, maio e junho de 2014.

Agroecossistema VI: (pleno sol): o agroecossistema VI, localiza-se em propriedade no município de Mirante da Serra /RO, com relevo plano. A área total da propriedade é de 21,78 hectares e a área pesquisada 1 hectare. O agroecossistema foi plantado no mês de dezembro de 2009 e janeiro de 2010.

Tratos culturais: o agroecossistema recebeu os seguintes tratamentos culturais: 2 desbrotas em setembro 2013 e janeiro de 2014, 2 poda em setembro de 2013 e janeiro 2014, 3 roçagem (manejo de espontâneas via roçagem mecânica em junho e novembro 2013 e fevereiro de 2014). A colheita e a secagem foram realizadas em abril, maio e junho de 2014.

Agroecossistema VII: (pleno sol): o agroecossistema VII, localiza-se em propriedade no município de Mirante da Serra /RO, com relevo plano. A área total da propriedade é de 15 hectares e a área pesquisada 1 hectare. O agroecossistema foi implantado no mês de dezembro de 2005 e janeiro de 2006.

Tratos culturais: o agroecossistema recebeu os seguintes tratamentos culturais: 2 desbrotas sendo 1 em julho 2013 e a outra em fevereiro de 2014, 2 podas sendo 1 em julho de 2013 e a outra em fevereiro de 2014, 2 roçagem (manejo de espontâneas via roçagem mecânica em outubro 2013 e março de 2014). A colheita e a secagem foram realizadas em abril e maio de 2014.

Agroecossistema VIII: (pleno sol): o agroecossistema VIII localiza-se em propriedade no município de Mirante da Serra /RO, com relevo plano. A área total da propriedade é de 15 hectare e a área pesquisada 1,5. O agroecossistema foi implantado no mês de janeiro de 2007.

Tratos culturais: o agroecossistema recebeu os seguintes tratamentos culturais: 2 desbrotas sendo 1 em julho de 2013 e a outra em janeiro de 2014, 2 poda sendo 1 em julho de 2013 e janeiro 2014, 2 roçagem (manejo de espontâneas via roçagem mecânica sendo 1 em setembro 2013 e a outra em fevereiro e março de 2014). A colheita e a secagem foram realizadas em maio e junho de 2014.

4.5 VARIÁVEIS AVALIADAS PARA A COMPOSIÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO

Foram avaliadas variáveis das despesas e gastos mensuráveis e necessários para a produção e cultivo dos cafeeiros e que devem ser considerados na determinação do custo com a força de trabalho despendida para cada atividade. A seguir, são relacionados os itens que compuseram o custo com a força de trabalho dos agroecossistemas pesquisados.

4.5.1 *Poda de condução e desbrotas dos cafeeiros.*

Foram consideradas as quantidades de horas em mão de obra despendida para esta atividade e o período que ocorreram. No caso da mão de obra familiar (trabalhar na atividade e não recebe um salário ou diária) foi computado o valor da remuneração por hora correspondente ao de um trabalhador que desenvolveria a mesma função.

4.5.2 *Roçado manual e/ou mecanizado para a supressão da vegetação herbácea espontânea.*

Foi computada a quantidade de horas em mão de obra necessárias para o roçado manual e/ou mecânico e os períodos que ocorreram. Estas atividades foram realizadas com mão de obra familiar, por isso foram computados valores em horas necessários para a realização da atividade.

4.5.3 *Colheita e secagem.*

Nesta atividade foram considerados os valores pagos pela mão de obra gasta na colheita do café maduro e transformados em valores do café beneficiado, que foram pagos a terceiros, não sendo esta atividade realizada totalmente em regime familiar, devido necessidade da colheita ser efetuada em curto período.

A atividade da colheita foi realizada através de empreita⁴, por isso não foram coletadas as horas gastas na atividade. Neste caso em todos agroecossistemas foram calculadas a quantidade de produção em cada um e a produtividade total por hectare ocorrida no período da pesquisa.

⁴ Empreita: atividade realizada com remuneração paga de acordo com o rendimento do trabalho do trabalhador. No caso da colheita do café o trabalhador recebe ao fim do dia pela quantidade em kg de café colhido. Na colheita da safra 2013/2014, o valor pago por um (1) kg de café colhido (beneficiado) foi de R\$ 1,00 (um real).

O processo de secagem constituiu-se de dois procedimentos: o primeiro realizado em seis propriedades, com tempo diário em horas. Esse tempo diário foi calculado em horas e constituiu o tempo total em mão de obra necessária na atividade. O segundo foi realizado em uma propriedade, onde o café foi levado ao secador em uma cerealista. O cálculo do custo da mão de obra foi realizado em percentual cobrado em relação ao valor do preço vendido do café.

Os resultados (Tabela 6) mostra que houve pouca variação em tempo (horas) necessário para executar essa atividade por ser uma tarefa realizada com as mesmas tecnologias manuais de trabalho. A atividade quando realizada usando o secador (agro. VI) apresentou custo próximo dos demais agroecossistema, por esse motivo as variações foram insignificantes por não apresentar variações relevantes no resultado final.

Tabela 05. Período da secagem, quantidade de horas utilizadas, valores em R\$ da hora de trabalho e custo total.

Agro.	Período da secagem	Horas	Horas R\$	Custo da secagem
Sombreado				
I	Maio, junho e julho 2014	60	5,70	342,00
II	Não teve custo, pois o café foi vendido verde			
III	Abril maio e junho 2014	24	5,70	136,80
IV	Maio 2014	24	5,70	136,80
Pleno Sol				
V	Abril e maio 2014	32	5,70	182,40
VI	Secado no secador	Valor por saca 13,00		188,50
VII	Maio e junho 2014	40	5,70	228,00
VIII	Abril e maio 2014	48	5,70	276,60

Fonte: Elaboração do autor.

O agroecossistema II não apresentou custo com secagem por não ter realizado esta atividade no período, pois o café foi comercializado maduro logo após a colheita.

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA.

Para a comparação da produtividade média por hectare entre os agroecossistemas sombreado e pleno sol foi realizada, através de teste de F (comparação de variâncias) e teste de t para comparação de médias ($p < 0.05$). Primeiramente os dados foram submetidos ao teste de Kolmogorov-smirnov para verificar se os dados apresentam distribuição normal ($p < 0.05$). As análises foram executadas utilizando o software Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis (PAST 2.04 for Windows). As variáveis custo de produção, renda bruta e margem líquida apresentaram distribuição normal, permitindo a utilização de testes paramétricos (F e t).

5.2 PODA E DESBROTA.

Para a realização das atividades de poda e desbrota foram gastos 55,2 horas em média nos agroecossistemas sombreados e 113,07 horas nos agroecossistemas a pleno sol. A diferença média foi de 57,87 horas a mais nos agroecossistema a pleno sol, que representa 48,81% a mais em tempo (horas) necessárias para a realização da atividade

Os valores encontrados na atividade de poda e desbrota (Tabela 7) foram: no agroecossistema I, 48 horas; no II 88 horas, no III não houve trabalho de poda e desbrota, no IV 16 horas, no V 256 horas, no VI, 128 horas, no VII 112 horas e no VIII 106,6 horas de mão de obra para realização da atividade de poda e desbrota.

Figura 4: atividade de desbrota agroecossistema VII



Fonte: Elaboração do autor.

Tabela 6: Frequência da atividade, período e quantidade de mão de obra (em horas) gastas para realização de poda e desbrota.

Agro.	Frequência	Período	horas/por atividade	Média horas/há	Média hs/ha sombreados e pleno. Sol
Sombreado					
I	1	Agosto 2013	48	48	
II	2	Julho de 2013	88	58,6	
III	0	00	00	00	55,2
IV	1	Janeiro 2014	16	59,2	
Pleno sol					
V	2	Jan e fev. 2014	256	105,7	

VI	2	Ago/set 13 Jan/fev. 14	128	128	113,07
VII	2	Jul/13 Fev 14	112	112	
VIII	2	Jul/13 Jan 14	160	106,6	

Fonte: Elaboração do autor.

O primeiro fator que apresentou diferenciação nos cultivos foi a frequência em que foram realizadas a atividade nos agroecossistemas sombreados. Em dois agroecossistemas sombreados (I e IV) foram realizados uma vez no ano e duas vezes por ano no agroecossistema II. No agroecossistema III esta atividade não foi realizada por não ter havido necessidade. Nos agroecossistemas a pleno sol a atividade foi realizada duas vezes no ano. Esta diferença na necessidade de manejo diferenciado é devido ao café sombreado receber menor radiação solar, e o brotamento ocorrer em menor proporção, diminuindo a frequência da atividade. Mesmo no agroecossistema (II) que recebeu duas desbrotas e duas podas, o tempo necessário para a realização foi menor.

Considerando a média de horas utilizada no cultivo sombreado e pleno sol, os custos foram superiores no cultivo a pleno sol, devido a necessidade de maior frequência da atividade durante o período e maior necessidade de horas para realização da atividade.

5.3 ROÇADO MANUAL E/OU MECÂNICO DOS AGROECOSSISTEMAS

Os agroecossistemas pesquisados apresentaram dois tratamentos no processo de supressão de vegetação espontânea, sendo o roçado mecânico, utilizado em todos os agroecossistemas e o roçado manual, que foi utilizado em um agroecossistema (III). Em todos agroecossistemas esta atividade ocorreu em regime de trabalho familiar.

Foram gastos na atividade de roçado manual e/ou mecânico os seguintes tempos em mão de obra: agroecossistema I: 72 horas, com média de 72 horas por hectare; agroecossistema II: 12 horas, com média de 8 horas por hectare; agroecossistema III: 24 horas de roçagem mecânica, com média de 15 horas por hectare e mais 96 horas gastas com roçagem manual com foice. Para efeito de cálculo, as horas de roçagem manual foram convertidos em horas de roçagem mecânica, considerando os valores gastos. Com isso, 96 horas de roçagem manual

equivalem a 54,72 horas de roçagem mecânica. A média de horas por hectare foi de 49,2. No agroecossistema IV foram gastos: 16 horas de serviços em mão de obra, com média de 29,6 horas por hectare. No agroecossistema V foram gastos 128 horas em mão de obra, com média de 52,80 horas por hectares, no agroecossistema VI foram gastos 96 horas de mão de obra, no agroecossistema VII foram gastos 72 horas por hectares e no agroecossistema VIII foram gastos 56,8 horas de trabalho. Os agroecossistema I, II, III e IV (café sombreado) apresentaram média de 39,70 horas de mão de obra por hectare de café manejado com roçado mecânico. Os agroecossistemas V, VI, VII e VIII (pleno sol) apresentaram média de mão de obra de 69,85 horas por hectare

Figura 5: agroecossistema III, roçado, foto do arquivo pessoal



Fonte: Elaboração do autor.

A tabela 07 mostra que esta atividade apresentou uma grande variação no tempo necessário (horas) para a realização do manejo. Houve também variação na frequência da atividade.

Tabela 07: Frequência dos roçados mecânico/manual e quantidade de horas de mão de obra necessária para a realização da atividade.

Agro.	Ha	Frequência	Data	Quant horas	Média h/há
Sombreado					
I	1	3,0	Nov 2013/fev e maio 2014	72,0	72
II	1,5	1,0	Abril 2014	12,0	8,0
III	1,6	Manual 2,0 Mecânico 1,0	Junho 2013 Maio 2014	96,0 24,0	49,2
IV	0,2 7	1,0	Março 2014	8,0	29,6
Pleno Sol					
V	2,4 2	2,0	Out 2013/mar 2014	128,0	52,8
VI	1	3,0	Jul 2013/nov2013/fev/2014	96,0	96,0
VII	1	2,0	Out./13 e março/14	72,0	72,0
VII	1,5	2,0	Set./13, fev. e mar./14	88,0	58,6

Fonte: Elaboração do autor.

O agroecossistema I apresentou maior quantidade de horas gastas para realização da atividade entre os agroecossistemas de café sombreado, devido ser o agroecossistema que apresentou maior frequência deste trato cultural. Ao todo, foram três roçagens, com média de 24 horas por hectare. Isto pode ser devido ao agroecossistema apresentar menor sombreamento dos demais, por isso a incidência de luz é maior e proporciona maior necessidade de manejo. Outro fator que pode ter influenciado neste resultado é o fato que parte da lavoura é relativamente nova (4 anos de plantio), e as copas dos cafeeiros ainda não se desenvolveram completamente, causando menor sombreamento.

O agroecossistema II apresentou a menor quantidade de horas dispendidas (8,0 hs) por hectare para supressão de espontâneas entre o sistema de cultivo sombreado. Isto pode ser devido a presença de sombreamento denso que inibe a incidência de luz no sistema, inibindo a ocorrência de plantas espontâneas.

O agroecossistema III apresentou dois tratamentos nesta atividade, o roçado mecânico que foi realizado uma vez e o roçado manual, que foi realizado duas vezes durante o período da pesquisa. Para efeito de cálculo do custo de produção, foram computados o tempo gasto em horas de mão de obra no roçado manual (96), equivalente a 54,72 horas de custo de produção de um roçado mecânico. Isso significa dizer que o custo total efetivo desta atividade foi de 78,72 horas de trabalho baseado no cálculo de mão de obra com roçado mecanizado. A média por hectare foi de 49,2 horas,

O agroecossistema IV apresentou um valor médio de mão de obra de 29,6 horas por hectare e foi realizado apenas um trato cultural durante a pesquisa. Nesta atividade os agroecossistemas sombreados apresentaram grande diferença em termos de quantidade de mão de obra gasta para a realização da atividade. Os fatores observados para essa acentuada diferença em relação ao tempo necessário (horas) foram a quantidade de incidência de luz nos cafezais. Percebe-se que quanto maior é o sombreamento, menor é a frequência necessária de atividade, pois a incidência de plantas espontâneas é menor.

Os agroecossistema V, e VIII (pleno sol) se aproximaram entre si, enquanto o agroecossistema VI apresentou maior quantidade de horas para a execução da atividade. Foi observado que no agroecossistema VI a atividade de manejo foi realizada três vezes, enquanto que nos demais agroecossistema foram realizados duas vezes. Esse acréscimo em mão de obra está intimamente ligado a maior frequência da realização do trato cultural. A necessidade de uma atividade a mais está relacionada com o desenvolvimento do cafeeiro, pois as lavouras apresentam estágios diferentes de desenvolvimento, onde o agroecossistema VI tem 4 anos de implantação enquanto as demais tem 7 anos ou mais de implantação, isso faz com que a formação de copa do agroecossistema VI seja menor e a incidência de sol é maior entre ruas, aumentando a frequência da incidência de plantas espontâneas no agroecossistema.

5.4 PERÍODO DA COLHEITA E MÃO DE OBRA UTILIZADA

Os agroecossistemas pesquisados foram devidamente demarcados e acompanhados em suas colheitas para obtenção da quantidade gasta em mão de obra. A atividade foi realizada com mão de obra familiar e contratada temporariamente. As contratações ocorreram para que a colheita fosse realizada em um curto período e facilitasse a secagem.

Os valores pagos pela mão de obra para realização desta atividade foram feitos através da medida de kg do café beneficiado. Não houve variação de custo de mão de obra entre os sistemas sombreado e a pleno sol, pois os valores pagos para a colheita foram iguais por kg em todos agroecossistemas. As variações dos custos de produção nesta atividade ocorreram apenas de acordo com a quantidade (em kg de café por hectare) produzido por agroecossistema. Somente o valor da venda apresentou variação de acordo com o período em que foi comercializado.

5.5 CUSTO EM MÃO DE OBRA COM SECAGEM

Esta atividade apresentou dois momentos durante o processo. A secagem na propriedade, realizada ao ar livre, em terrenos de chão batido e utilizando secadores de fogo direto existentes nas cerealistas do município de Mirante da Serra. No agroecossistema II o café foi comercializado maduro, ou seja, a venda foi feita sem secagem. A secagem no secador foi realizada apenas no agroecossistema VI e representou 6,5% do valor obtido com a comercialização do kg de café.

Na atividade de secagem foram necessárias 60 horas de serviços em mão de obra nos agroecossistemas I, no agroecossistemas III 24 horas de serviço em mão de obra; no agroecossistema IV 24 horas de serviços em mão de obra. No agroecossistema V 32 horas em mão de obra, no agroecossistema VI o café foi secado em secador na cerealista e o custo de produção foi de 6,5% do valor do kg do café comercializado, no agroecossistema VII 40 horas e no agroecossistema VIII 48 horas. A (Tabela 6) mostra esses resultados em forma de percentual necessário para a realização da atividade.

Tabela 08: Data da secagem, quantidade de horas para realizar a atividade e percentual do custo da atividade em relação ao custo total de produção nos agroecossistemas analisados em Mirante da Serra, Rondônia.

Agro.	Período da secagem	Total de horas	Percentual do custo de produção por kg
Sombreado			
I	Maio, junho e julho 2014	32	4,13 %
II	*	00	00
III	Abril maio e junho 2014	24	2,97 %
IV	Maio 2014	24	6,84 %
Pleno sol			
V	Abril e maio 2014	32	3,64 %
VI	Maio	Secado no secador	6,5 %
VII	Maio e junho 2014	40	6,89%
VIII	Maio e junho 2014	48	5,14%

Fonte: Elaboração do autor.

Nota: * Não teve custo, o café foi vendido verde

5.6 PRODUÇÃO MÉDIA POR HECTARE, CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO E RENDA BRUTA TOTAL E MARGEM LÍQUIDA

A tabela abaixo (Tabela 9) mostra que produtividade média por hectare nos agroecossistemas sombreado sofreu maior variação quando comparado a produtividade dos agroecossistemas a pleno sol.

Tabela 9: Período da colheita, quantidade de kg por hectare por agroecossistema, valor pago para colheita e custo total.

Ag	Período da colheita	Kg por ha	Kg por agro.	Valor do kg/R\$ para colher	Custo da colheita R\$
Sombreado					
I	Maio e junho 2014	1260,00	1260,00	01,00	1260,00
II	Abril e Maio 2014	499,80	750,00	01,00	750,00
III	Abril e maio 2014	750,00	1200,00	01,00	1200,00
IV	Maio 2014	2221,80	600,00	01,00	600,00
Pleno sol					
V	Abril e maio 2014	618,00	1500,00	01,00	1500,00
VI	Abril e maio 2014	870,00	870,00	01,00	870,00
VII	Abril e maio	960,00	960,00	01,00	960,00
VIII	Abril e maio 2014	920,00	1380,00	01,00	1380,00

Fonte: Elaboração do autor.

A tabela (Tabela 10) fornece uma síntese da produção dos agroecossistemas. Total de produção por agroecossistemas e média por hectare.

Tabela 10: Produção total (kg) e produção(kg/ha) e produção média dos agroecossistemas sombreado e a pleno sol.

Agro.	Produção total (kg)	Produção (kg) há	Produção (kg) média por hectare dos agroecossistemas sombreado e pleno sol
Agroecossistemas de café sombreado			
I	1260	1260	
II	750	499,8	
III	1200	750	1.182,45
IV	600	2220	
Agroecossistemas a pleno sol			
V	1500	619	
VI	870	870	
VII	960	960	842,25
VIII	1380	920	

Fonte: Elaboração do autor.

A diferença entre os custos de produção entre os sistemas de sombra e pleno sol foi marginalmente significativa ($p=0,055$). Apesar disso o valor foi acima do limiar de significância, sendo formalmente considerado não significativo.

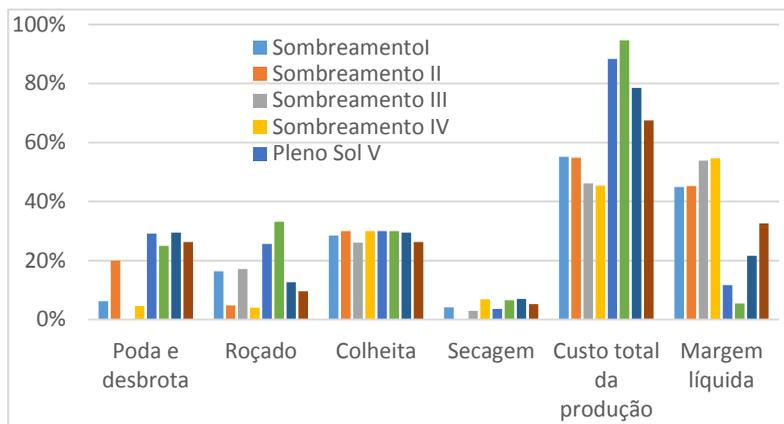
Os custos de produção apresentaram pouca variação por sistema de produção, embora maiores variações ocorreram nos agroecossistemas sombreados. Essas variações podem ter ocorrido devido aos sombreamentos apresentarem diferentes níveis de cobertura, uma vez que a vegetação superior é heterogênea e apresenta diferentes estágios de desenvolvimento, devido os agroecossistemas apresentarem diferentes idades de implantação.

A variação dos valores da venda (R\$) do kg do café ocorreram de acordo com o período em que este foi comercializado. Por esse motivo, os preços do kg de café entre abril e julho variaram entre R\$3,15 a R\$3,40, e entre outubro a dezembro, o preço variou entre R\$ 3,50 a R\$ 3,80. Estas flutuações de preço entre diferentes períodos de

comercialização acontecem na maioria das safras, onde maiores ofertas de produto geram menores preços e vice versa.

O gráfico 06 apresentou uma síntese das atividades desenvolvidas nos agroecossistemas envolvidos na pesquisa e os resultados apresentados dos custos totais de produção e as margens líquidas obtidas pelos cafeicultores.

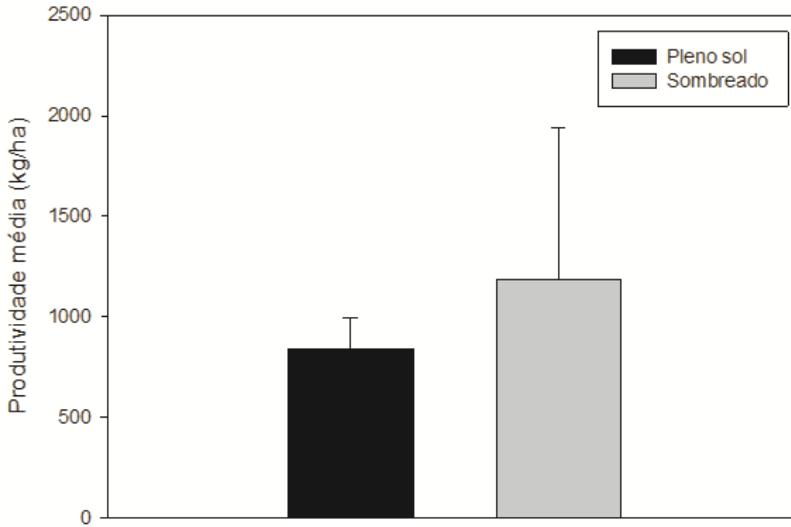
Figura 06: Porcentagem do custo de produção por atividade (poda e desbrota, supressão de espontâneas, colheita, secagem), custo total e margem líquida de cada atividade.



Fonte: Elaboração do autor.

Os agroecossistemas sombreados (I, II, III e IV) apresentaram menor frequência nos tratos culturais, refletindo na diminuição na quantidade necessária de mão de obra (h) em relação a atividades realizadas nos agroecossistemas a pleno sol. Isto ocorreu, principalmente, devido as espécies arbóreas nos agroecossistemas que aumentaram a sombra ao cafeeiro e alteram as populações de plantas espontâneas, reduzindo a competição. A figura 07 mostra a produtividade média dos agroecossistemas sombreado e a pleno sol.

Figura 7: Produtividade média (kg/ha) por agroecossistema. As linhas acima das barras representam o desvio padrão da média



Fonte: Elaboração do autor.

No agroecossistema I (sombreado) a produtividade foi de 1260 kg de café por hectare, com custo de produção em mão de obra de 55,13% do valor de venda do café, considerando as atividades de desbrota/poda (6,20%), roçagem (16,30%), colheita (28,50%) e secagem (4,13%). A margem líquida foi de 44,87% considerando o valor obtido com a venda.

No agroecossistema II (sombreado) a produção foi de 750 kg de café na área total, com produtividade de 500 kg por hectare e custo total de produção em mão de obra de 54,80%, do valor de venda do café, considerando as atividades de desbrota/poda (20%), roçagem (4,80%), colheita (30%). A margem líquida foi de 45,20% considerando o valor obtido com a venda. Esse agroecossistema apresentou a menor média de produção entre todos. As possíveis causas podem ser devido ao excesso de sombreamento, que inibe a entrada de luz. O aumento do sombreamento diminuiu a incidência de plantas espontâneas, porém

pode diminuir a produção. Segundo Mancuso (2013), a alta densidade de árvores resulta em significativa redução de produção.

No agroecossistema III (sombreado) a produção total foi de 1200 kg de café, com produtividade média por hectare de 750kg, com custo total de produção em mão de obra de 46,08% do valor de venda do café, considerando as atividades de roçagem (17,11%), colheita (26%) e secagem (2,97%). A margem líquida foi de 53,86% considerando o valor obtido com a venda. O agroecossistema III apresentou uma média de produção próxima das lavouras a pleno sol e um custo de produção dentro da média das demais em cultivo sombreado. Nesse agroecossistema foi observado a ausência de tratos culturais de poda e desbrota, que pode ter interferido na florada, e conseqüentemente na produção, pois a presença de brotação em excesso faz com que as plantas tenham que disponibilizar nutrientes para a manutenção destes.

No agroecossistema IV (sombreado) a produção da área total foi de 600 kg, com produtividade de 2222,22kg por hectare. O custo total de produção em mão de obra foi de 45,4% do valor de venda do café, considerando as atividades de desbrota/poda (4,56%), roçagem (4%), colheita (30%) e secagem (6,84%). A margem líquida foi de 54,6% considerando o valor obtido com a venda. A superioridade de produção em relação aos demais agroecossistemas pode ser devido as plantas serem do cultivar robusta, mais tolerante ao sombreamento e, também, a presença de bovinos no local. Os bovinos ao circularem pelo agroecossistema realizam adubação orgânica via secreção de dejetos, que enriquecem o solo, em um processo de adubação natural⁵.

O agroecossistema V (pleno sol) apresentou uma de produção 1500 kg de café na área, com produtividade de 618kg por hectare. O custo de produção em mão de obra foi de 88,30% do valor de venda do café, considerando as atividades de desbrota/poda (29,10%), roçagem (25,60%), colheita (30,00%) e secagem (3,60%). A margem líquida foi de 11,70% considerando o valor obtido com a venda.

No agroecossistema VI (pleno sol) a produtividade foi de 870 kg de café por hectare, com custo de produção em mão de obra de 94,60% do valor de venda do café, considerando as atividades de desbrota/poda (25%), roçagem (33,10%), colheita (30%) e secagem

⁵ Presença de bovinos no agroecossistema: devido não está no foco da pesquisa e pela falta de tempo para aprofundar o assunto não vamos analisar este fator, porem fica a indagação para que futuramente pesquisadores o faça com a devida profundidade que o tema sugere.

(6,5%). A margem líquida foi de 5,4% considerando o valor obtido com a venda.

No agroecossistema VII (pleno sol) a produtividade foi de 960 kg de café por hectare, com custo de produção em mão de obra de 78,45% do valor de venda do café, considerando as atividades de desbrota/poda (29,41%), roçagem (12,65%), colheita (29,41%) e secagem (6,98%). A margem líquida foi de 21,55% considerando o valor obtido com a venda

No agroecossistema VIII (pleno sol) a produção da área total foi de 1380kg de café, com produtividade de 920kg por hectare. O custo total de produção em mão de obra foi de 67,45% do valor de venda do café, considerando as atividades de desbrota/poda (26,31%), roçagem (9,56%), colheita (26,31%) e secagem (5,27%). A margem líquida foi de 32,55% considerando o valor obtido com a venda

Os agroecossistemas a pleno sol apresentaram produção média por hectare com baixa variação (desvio padrão DP= 153,31 e coeficiente de variação CV= 18,20 %) com uma pequena variação no agroecossistema V que produziu 619 kg de café por ha. Já nos agroecossistemas sombreados, a variação foi significativamente maior (desvio padrão DP= 760,60 e coeficiente de variação CV= 64,32%). Nos agroecossistemas a pleno sol, os tratos culturais também se aproximaram com pequena diferenciação no total (88,30% e 94,60% 78,45% e 67,45%). As possíveis causas de semelhança na produção pode ser devido aos cultivos serem conduzidos com os mesmos tratos culturais. O sistema a pleno sol são mais homogêneos, apresentando baixa diferenciação entre os agroecossistemas entre si. Os custos com a força de trabalho dos sistemas a pleno sol foram maiores comparados aos cultivos sombreados (Tabela 11), devido ausência do elemento arbóreo, que inibe a incidência de luz direta no cultivo e consequentemente diminui a necessidade de tempo em mão de obra.

A elevada variação de produtividade nos agroecossistemas sombreados e a baixa variação de produtividade nos agroecossistemas a pleno sol ficou evidenciada nas análises estatísticas, onde a produtividade média dos agroecossistemas não diferiu-se entre si. Os dados apresentaram distribuição normal ($p=0,53$). As diferenças entre as variâncias foi significativa ($F=24,6$. $P=0,02$) e, considerando variâncias desiguais, foi realizada comparação de médias utilizado o teste de t para variâncias desiguais (Teste de Welch), que não apresentou diferenças significativas entre a produtividade nos diferentes agroecossistemas ($p=0,44$) Assim, os valores brutos são maiores nos agroecossistemas sombreados, porém, estatisticamente, devido à grande amplitude na produtividade média entre os agroecossistemas sombreados- (de 499

até 2222,22 kg/ha), os resultados de produtividade apresentados indicam que os sistemas a pleno sol tem variação menor que os cultivos sombreados, isso porque os agroecossistemas a pleno sol são mais homogêneos entre si, enquanto que os agroecossistemas sombreados possuem características diferentes, devido a composição arbóreas de diferentes espécies e diferentes níveis de sombreamento (maior percentual ou menor percentual). Outra possível causa da elevada variação nos agroecossistemas sombreados pode ser devido ao agroecossistema IV apresentar pequena área (0,27 ha) e apresentar a maior produtividade (2222,22 kg/ha). A conversão do valor da produção total (0,27 ha) em produção por hectare pode ter supervalorizado o valor da produtividade média por hectare.

Tabela 11: Custo de produção por atividade (poda e desbrota, supressão de espontâneas, colheita, secagem), custo total e margem líquida em porcentagem do custo necessário por atividade.

Agro	Poda e desbrota	Roça do	Colheita	Secagem	Custo total de produção	Margem líquida
Sombreado						
I	6,20%	16,30 %	28,50%	4,13%	55,13%	44,87%
II	20,00%	4,8%	30%	00	54,80%	45,20%
III	00	17,11 %	26%	2,97%	46,08%	53,86%
IV	4,56%	4,0%	30%	6,84%	45,4%	54,6%
Pleno sol						
V	29,10%	25,60 %	30%	3,60%	88,30%	11,70%
VI	25%	33,10 %	30%	6,5%	94,60%	5,40%
VII	29,41%	12,65 %	29,41%	6,98%	78,45%	21,55%
VIII	26,31%	9,56%	26,31%	5,27%	67,45%	32,55%

Fonte: Elaboração do autor.

A margem líquida foi significativamente maior nos sistemas sombreados se comparados as em pleno sol ($p=0,05$) mostrando a eficiência desses sistemas. O custo de produção também foi maior nos

sistemas sombreados, apesar de que as diferenças foram apenas marginalmente significativas ($p=0,055$), estando acima do limiar de significância ($p=0,05$). Por outro lado, a variação de renda bruta não foi significativa ($p=0,8$).

6 DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa indicam que, para os sistemas estudados, os cultivos agroecológicos sombreados apresentaram resultados econômicos superiores aos resultados do cultivo a pleno sol por necessitar de menos horas de trabalho no manejo e tratamentos culturais. No presente estudo a produtividade, custo de produção e renda bruta total não foi significativamente diferente entre os cultivos. Entretanto, a margem líquida foi superior nos sistemas sombreados indicando alto grau de eficiência produtiva desses sistemas. Alguns estudos mostram um aumento de 10% a 30% da produtividade do café com a remoção das árvores (PEREZ, 1977; SUARES DE CASTRO, APUD PERFECTO ET AL., 2005). Outros mostram que não existe nenhuma diferença entre sombra moderada e pleno sol (BAGGIO ET AL., 1997). Finalmente, outros autores sugerem que existe uma relação em formato de “rampa” em que existe um aumento da produtividade com aumento do sombreamento até certo nível, a partir do qual, observa-se um declínio da produtividade com aumento da sombra (SOTO-PINTO ET AL., 2000; STAVERET AL., 2001). Em uma revisão sobre o assunto (DAMATTA, 2004), conclui que a produtividade de sistemas sombreados é superior aos cultivos a pleno sol em situações em que as condições edáficas são sub-ótimas. O sombreamento agroflorestral também é conhecido por reduzir o impacto de geadas (BAGGIO ET AL., 1997) e de estresse hídricos referente a eventos de seca (DAMATTA, 2004). Ademais, cultivos de pleno sol que possuem mais de uma ou duas décadas e a qualidade do solo está comprometida, possuem menor produtividade do que sistemas sombreados (DAMATTA, 2004).

Considerando a média de horas utilizada no cultivo sombreado e pleno sol, para a realização de poda e desbrota e roçagem para supressão de plantas espontâneas os custos foram superiores no cultivo a pleno sol, devido a necessidade de maior frequência das atividades durante o período e maior necessidade de horas para realização da atividade. Estas atividades foram as que apresentaram maior diferença em tempo (hora) de trabalho nos agroecossistemas entre si (sombreado). Isso ocorreu devido a quantidade de sombreamento existente no sistema, ou seja, quanto maior é sombreamento menor é a ocorrência de luz e consequentemente menor brotamento ocorrem. Para Mancuso, (2013) o sombreamento pode modificar a composição de espécies espontâneas, reduzindo o número das plantas mais competitivas. Ainda segundo o mesmo autor, o crescimento de plantas espontâneas nos

agroecossistemas sofre diminuição quase total quando o sombreamento chega a 40% na totalidade do agroecossistema (MANCUSO, 2013).

Entre os efeitos positivos do sombreamento estão o aumento da matéria orgânica e melhoria da fauna edáfica, aumento na ciclagem de nutrientes, redução dos processos erosivos, conservação da biodiversidade, atenuação da temperatura e ventos (MANCUSO, 2013). Com essas vantagens os torna recomendados para o cultivo da cafeicultura entre os produtores que buscam equidade social ambiental e econômica.

O sombreamento do café, quando utilizado com a adoção de espécies para consorciamento e em espaçamentos que não cause sombreamento em excesso, pode proporcionar resultados satisfatórios quando comparado ao cultivo a pleno sol. Entre as vantagens do sombreamento estão: produção de internódios mais longos; redução do número de folhas, porém folhas com maior tamanho; obtenção de cafés com bebida mais suave (maturação mais lenta); aumento da capacidade produtiva do cafeeiro e redução da bienalidade de produção (MANCUSO, 2013). O café quando cultivado em agroecossistemas sombreado tem tempo útil produtivo maior que os cafés cultivados em agroecossistemas a pleno sol (DAMATTA, 2004). Além da redução nos custos, apresenta um aumento da serapilheira (consequentemente, aumento da disponibilidade de nutrientes) e alongo prazo tem a venda de madeira como um incremento na renda do agroecossistema (MANCUSO, 2013).

Outro fator importante é que com a inclusão de árvores nos agroecossistemas de cafezais o sombreamento promove alterações na distribuição da energia, nas condições térmicas do ar, do solo e da planta. Com isso os agroecossistemas apresentam diferenciação no regime de umidade do ar e vento no ambiente, e na umidade do solo. Por isso o cafeeiro apresenta crescimento diferenciado e mudanças fisiológicas características do sombreamento. Entre os benefícios fisiológicos que o cafeeiro recebe do sombreamento está a redução do estresse da planta pela melhoria do microclima e do solo (Lemos, 2007).

O cultivo de café *Coffea canephora* em agroecossistemas sombreado quando utilizado em sombreamento moderado visa atenuar os efeitos de condições climáticas extremas e proporciona maior sustentabilidade aos sistemas (DAMATTA, 2004). Acrescenta ao sistema produtivo outra fonte de renda extra para os cafeicultores e melhor aproveitamento da mão-de-obra disponível, benefício de grande importância para a agricultura familiar. Com esta análise verifica-se um potencial para a utilização da técnica de consorciamento, visando

auxiliar na melhoria das condições de trabalho e na sustentabilidade das famílias (PEZZOPANE et al, 2007).

Os agroecossistemas sombreados apresentam mais vantagens que os agroecossistemas a pleno sol como a geração de serviços ambientais, particularmente o aumento da biodiversidade regional e o melhoramento das condições socioeconômicas dos agricultores, através da produção de cafés especiais que têm preços diferenciados dos mercados de commodities (BOLERO, 2006, LEMOS, 2007).

O consorciamento de árvores e cafeeiros em agroecossistemas resulta em vantagens significativas para o sistema produtivo, como a redução dos valores extremos de temperatura, proteção contra ventos, elevação da infiltração de água no solo, diminuição da erosão e favorecimento da qualidade da bebida, agregando assim maior valor ao produto, criando a possibilidade da busca por um mercado diferenciado para esse produto (COELHO, 2010)

O sombreamento com espécies e espaçamentos adequados pode apresentar resultados satisfatórios, quando comparado ao cultivo a pleno sol. Os efeitos positivos esperados são: produção de frutos maiores, mais moles e açucarados, melhoria do aspecto vegetativo do cafeeiro, aumento do número de ramos primários e secundários, aumento da capacidade reprodutiva do cafeeiro, obtenção de cafés com bebida mais suave, redução da bianualidade de produção (LEMOS, 2007).

As modificações microclimáticas ocorridas em cultivo consorciado dependem do tipo de árvore de cobertura introduzido no agroecossistema, sua área foliar de cobertura ou percentual de sombreamento existente. Esses fatores interferem diretamente na composição foliar do cafeeiro e na capacidade de produção, pois o sombreamento em excesso pode causar elementos microclimáticos desfavoráveis a cultura (PEZZOPANE, 2007).

Devido à bienalidade da produção do café a pleno sol e à oscilação do mercado cafeeiro, o consorciamento possibilita a agregação de renda adicional para o agricultor com cultura, que possibilita gerar outras receitas. Tal consorciação permite a geração de renda extra, por meio de produtos como madeira, frutos, forragem e óleos essenciais. Os sistemas agroflorestais proporcionam tal condição, permitindo a exploração simultânea de um ou mais componentes arbóreos (COELHO, 2010). Com isso os agroecossistemas sombreados apresentam vantagens socioambiental, econômica e de sustentabilidade, amplamente favoráveis e indicados aos cafeicultores da agricultura familiar, pois traz a possibilidade de geração de renda extra ao

cafeicultor, principalmente quando o consorciamento é feito de maneira planejada.

O Brasil é o maior produtor mundial de café incluindo as espécies *Coffea arabica* e *Coffea canephora*. Atualmente observa-se, tanto no mercado interno quanto no externo, forte tendência de busca pela alta produtividade e qualidade na cafeicultura, visando satisfazer o menor custo unitário do produto e, conseqüentemente, maior lucratividade. Neste sentido, definir um agroecossistema que apresente maior resultado de produtividade e menor custo com a força de trabalho é de fundamental importância para o alcance de melhores resultados nos índices de qualidade social, ambiental e econômica no ramo da cafeicultura (CECÍLIO, 2006).

De acordo com o código florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012), na região Amazônica as reservas legais compreendem 80% das propriedades em áreas nativas. Assim os SAFs são alternativas de adequação ambiental que proporcionam ajustes nas propriedades, ao mesmo tempo em que podem ser uma alternativa de obtenção de renda familiar na propriedade.

Os cultivos de café sombreados apresentam-se também favoráveis do ponto de vista social pelo bem estar do trabalho, pois os cafeicultores manejam as lavouras em seus tratos culturais na sombra em um conforto térmico satisfatório para o trabalho rural e sem exposição direta aos raios solares, como fazem os cafeicultores dos agroecossistemas a pleno sol (MANGABEIRA, 2009).

Os agroecossistemas a pleno sol apresentaram produção média por hectare com baixa variação. Já nos agroecossistemas sombreados, a variação foi significativamente maior como vimos anteriormente. Nos agroecossistemas a pleno sol, os tratos culturais também se aproximaram por ter os cultivos conduzidos com os mesmos tratos culturais. O sistema a pleno sol são mais homogêneos, enquanto os agroecossistemas sombreados são mais heterogêneos. Os custos com a força de trabalho dos sistemas a pleno sol foram maiores comparados aos cultivos sombreados.

A elevada variação de produtividade nos agroecossistemas sombreados e a baixa variação de produtividade nos agroecossistemas a pleno sol ficou evidenciada nas análises estatísticas, onde a produtividade média dos agroecossistemas não diferiu-se entre si. Assim, os valores brutos são maiores nos agroecossistemas sombreados, porém, estatisticamente, devido à grande amplitude na produtividade média entre os agroecossistemas sombreados-(499-2222,22 kg/ha), a análise estatística não apresentou diferenças significativas entre a

produtividade nos diferentes agroecossistemas. Assim mesmo que os valores brutos de produtividade são favoráveis aos cultivos em agroecossistemas sombreado, estatisticamente os resultados não apresentaram diferenças significativas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Este estudo foi motivado pela perspectiva de compreender os custos de produção com a força de trabalho nos diferentes sistemas de cultivos de café agroecológicos em assentamentos da reforma agrária no estado de Rondônia e assim poder indicar o mais adequado economicamente e ambientalmente aos cafeicultores.

Os resultados indicam que sistemas sombreados são mais heterogêneos entre si, porém apresentaram-se mais vantajosos economicamente, com maiores valores de margem líquida do que sistemas em pleno sol. A média dos agroecossistemas sombreados foi de 49,63%, enquanto que os sistemas a pleno sol apresentaram média de custo de produção de 82,2%.

O serviço ambiental promovido pelo componente arbóreo dos cultivos sombreados permite a realização dos tratos culturais em melhores condições, pois os cafeicultores não ficam expostos à radiação solar e são beneficiados pelo sombreamento, o que não acontece em cultivos a pleno sol.

O cultivo do café sombreado *Coffea canephora* apresentou menor gasto com mão de obra (em horas) em relação ao sistema a pleno sol, sendo o café sombreado uma alternativa de cultivo adequada e eficaz para a região amazônica, por seus resultados econômicos e sociais, adequado ecologicamente as necessidades de reestruturação e coexistência dos agroecossistemas com vegetação nativa.

Por fim, vale ressaltar que a pesquisa proporcionou uma reflexão sobre o cultivo de culturas perenes na região Amazônica, sobretudo no estado de Rondônia e os possíveis arranjos produtivos que podem-se desenvolver para produzir em agroecossistemas que buscam a reestruturação ambiental. A cultura do café *Coffea canephora* é a mais importante entre as culturas perenes do estado de Rondônia.

8 REFERÊNCIAS

ABIC - Associação brasileira da indústria do café - www.abic.com.br (acesso em 15/07/15)

AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira**. São Paulo, SP: FNP Consultoria & Agro Informativos, 2003.

ALTIERI, M. **Agroecologia: Bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3º edição, São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA 2012. 400p.

ALTIERI, M. A.; NICHOLS, C. I. **Agroecologia resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição**. Ciência & Ambiente, Santa Maria, v. 14, n. 27, p. 141-152, jul./dez., 2003.

ALVES, L. M. **Sistemas agroflorestais (SAF's) na restauração de ambientes degradados**. Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Material didático apresentado ao programa de pós graduação em ecologia aplicada ao manejo e conservação dos recursos naturais como parte das exigências para conclusão da disciplina estagio em docência, Junho de 2009.

ALVES, V. **Avanços e limites no processo de cooperação de famílias do assentamento Palmares, Nova União – RO**. Cáceres/MT: 2010. 68 f. Monografia (graduação em agronomia) departamento de agronomia, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT.

ANDRADES, T. O. de; GANIMI, R. N. **Revolução verde e a apropriação capitalista**. Juiz de Fora, CES Revista, v.21, 2007, 56p.

BAGGIO A. J. et al. **Productivity of southern Brazilian coffee plantations shaded by different stockings of grevillea robusta**. Agroforestry Systems 37: 111–120, 1997.

BOLERO, J. C.; MARTINEZ, H. E. P.; SANTOS, R. H. S. **Características do café (*Coffea arabica* L.) sombreado no norte da América Latina e no Brasil: análise comparativa**. Coffea Science, Lavras, v. 1, n. 2, p. 94-102, jul./dez. 2006.

BOLETIM CLIMATOLÓGICO DE RONDÔNIA - Ano 2010, COGEO - SEDAM / **Coordenadoria de Geociências – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental** – v.12, 2010 - Porto Velho: COGEO - SEDAM, 2012.

CAIXETA, G. Z. T. **Economia cafeeira, mercado de café, tendências e perspectivas**. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Encontro sobre produção de café com qualidade**, 1999, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG: UFV/DFT, 1999. p. 3-21.

CAPORAL, F.R. (Org.); COSTABEBER, J. A. (Org.). **Agroecologia e extensão rural sustentável: Contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER/IICA, 2004. v.1. 166 p

_____ (Org.); et al. **Extensão rural e agroecologia: temas sobre um novo desenvolvimento rural sustentável**. 1.ed. Brasília: MDA/SAF, 2009. v.1. 408 p.

CECÍLIO, R. A.; MEDEIROS, S. de S.; NETO, F. S. D. **Zoneamento edafoclimático da Sub-Bacia do Rio Paranaíba, em Minas Gerais para o cultivo dos cafeeiros arábica (*coffea arabica* L.) e conilon (*coffea canephora* L.)** Caminhos de Geografia (UFU) v. 6, n. 19, p. 113-125, out/2006.

COELHO, R. A. et al. **Influência do sombreamento com leguminosas arbóreas sobre a população de plantas espontâneas em área cultivada com cafeeiro (*Coffea canephora*)**. Trabalho apresentado no Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil (4. 2005: Londrina, PR). Anais. Brasília, D.F. Embrapa Café, 2005. 3 p.

COELHO, A. R.; et AL. **Nível de sombreamento, umidade do solo e morfologia do cafeeiro em sistemas agroflorestais**. Rev. Ceres, Viçosa, v. 57, n.1, p. 095-102, jan/fev, 2010.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de café, safra 2014**, Terceiro levantamento, Brasília, p. 1-59, set. de 2014.

DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. **Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review.** *Mini review. Braz. J. Plant Physiol.* 18(1):55-81, 2006.

FERREIRA, J. M. L. **Indicadores de qualidade do solo e de sustentabilidade em cafeeiros arborizados.** Florianópolis, SC 2005. 90p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina – USFC.

ENGEL, V. L. **Introdução aos sistemas agroflorestais.** Botucatu: FEPAF, 1999. 70 p.

FEIDEN, A. **Agroecologia: introdução e conceitos.** In: *Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável.* Brasília: Distrito Federal. Embrapa, Informação Tecnológica, 2005. p. 51-60.

FERRÃO, R. G. et AL **Café conilon.** 1. Vitória, ES: Incaper, 702p. 2007.

_____. **Biometria aplicada ao melhoramento genético do café Conilon,** 2004. 256 f Tese (Doctor Scientiae), Programa de Pós Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Federal de Viçosa.

FERRÃO. M. A. G. **Melhoramento de café robusta/Conilon. 5º CBMP** – Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 10 a 13 de agosto de 2009.

GOMES, J. C. C.; ASSIS, W. S. de. (Ed.). **Agroecologia: princípios e reflexões conceituais.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. 245 p. (Coleção Transição Agroecológica; 1).

GUTERRES, I. **Agroecologia militante:** Contribuições de Enio Guterres. 1ª edição SP. Editora Expressão popular, 2006. 184 p.

IBGE. **Instituto de geografia e estatística.** CENSO 2006/2013/2014

LEMONS, C.L. et AL. **Avaliação do desenvolvimento vegetativo em cafeeiros sombreado e a pleno sol.** *Revista Brasileira de Agroecologia*, Vol.2 No.2 out. 2007, p. 04

LOCATELLI, M. et. Al. Caracterização Química do Solo e Crescimento de *Schyzolobium parahyba var. amazonicum* (Huber ex Ducke) em Sistemas Agroflorestais Agroecológicos no estado de Rondônia. Anais e Proceedings de eventos/Embrapa Rondônia, 2012.

MANGABEIRA, J. A. de C.; et al. **Análise comparativa entre café produzido a pleno Sol e no sistema agroflorestal em Machadinho D'Oeste – RO.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 7, Brasília, DF, 2009. Anais. Brasília, DF: SBSAF: Embrapa, 2009. 4 p.

MACHADO, L. C. P. **Pastoreio racional voisin:** Tecnologia agroecológica para o terceiro milênio. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2004, 314p.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. **Dialética da agroecologia.** 1º edição, Expressão popular, São Paulo, 2014.

MANCUSO, M. A. C.; SORATTO, R. P.; PERDONÁ, M. J. **Produção de café sombreado.** Colloquium Agrariae, v. 9, n.1 Jan-Jun. 2013, p. 31-44.

MARCOLAN, A. L. et al. **Cultivo dos cafeeiros conilon e robusta para Rondônia** 3. ed. rev. atual. – Porto Velho: Embrapa Rondônia: EMATER-RO, 2009.

MATTOS, L. M. de et AL. **Marco referencial em agroecologia.** 1ª edição / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006, 31p.

MENEZES, S. F. M. **Sistemas agroflorestais e fertilidade dos solos:** uma Análise da Microrregião de Ariquemes, Rondônia. Porto Velho, 2008. 190f. Dissertação (mestre em Geografia) departamento de geografia, Universidade Federal de Rondônia.

MORAIS, H. et al. **Sombreamento de cafeeiros durante o desenvolvimento das gemas florais e seus efeitos sobre a frutificação e produção.** Cienc. Rural [online]. 2009, vol.39, n.2, pp. 400-406.

MOREIRA, C. F. **Sustentabilidade de produção de café sombreado orgânico e convencional.** Piracicaba São Paulo, 2009. 145f. tese

(doutorado) Escola Superior de agricultura Luiz Queiroz, Universidade de São Paulo.

NAIR, P. K. R. **State-of-the-art of agroforestry systems. forest ecology and management.** v. 45, n. 1, p. 5-29, 1991.

NASCIMENTO, A. V. dos S. **Avaliação de sistemas agroflorestais utilizando o modelo experimental nelder como alternativa sustentável para agricultura familiar no estado do Sergipe Brasil.** Sergipe, 2011, 92 f. Dissertação (mestrado em agroecossistemas) programa de pós-graduação em agroecossistemas, Universidade Federal de Sergipe).

PÉREZ, V. M. **Veintecinco anos de investigación sitemática del cultivo del café en Costa Rica: 1950 – 1975.** Agron. Costar. 1 (2): 169 – 185. 1977.

PERFECTO, I. et al. **Analysis biodiversity, yield, and shade coffee certification.** Ecological Economics, volume 54, essuer 4, pages 435–446, september, 2005.

PERDONÁ, M. J. **Cultivo consorciado do cafeeiro (*coffea arabica L.*) e cultivares da noqueira-macadâmia (*Macadamia integrifolia maiden e betche*) sob os regimes sequeiro e irrigado.** Botucatu, 2013, 130 f. Tese (doutor em agricultura), ciências agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Júlio de Mesquita Filho.

PEZZOPANE, J. R. M.; PEDRO JR, M. J.; GALLO, P. B. **Caracterização microclimática em cultivo consorciado café/banana.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.11, n.3, p.256–264, 2007.

PRADO, R.M.; NASCIMENTO, V.M. **Manejo da adubação do cafeeiro no Brasil.** Ilha Solteira: FEIS/Unesp/Confea, 2003, v.1. p.273.

RICCI, M. dos S. et AL. **Cultivo orgânico de cultivares de café a pleno sol e sombreado.** Pesquisa Agropecuária Brasileira vol.41, Brasília, 2006.

SANTOS, N. **O processo migratório de ocupação no estado de Rondônia**: visão histórica. Ed. UNIR – Universidade do Estado de Rondônia. Volume VII, Porto Velho/RO. Tiragem 200 exemplares.

SAUER, S.; BALESTRO, M. V. (Orgs). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. 2º ed. SP, Editora expressão popular, 2013. 328p.

SCHLINDWEIN, J.A. et. Al. **Solos de Rondônia: usos e perspectivas**. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia, Vol. 1, Nº 1, Rondônia, 2012.

SOUZA, F. F. [et al.]. **Características das principais variedades de café cultivadas em Rondônia / Porto Velho**: Embrapa Rondônia, 2004.

SOTO-PINTO, L, et al. **Shade effect on coffee production at the northern Tzeltal zone of the state of Chiapas, Mexico**. Agriculture, Ecosystems and Environment, 80 (2000) 61–69.

STAVAR, C. et al. **Designing pest-suppressive multistrata perennial crop systems**: shade-grown coffee in Central America. Agroforestry Systems, v. 53, n. 2, p. 151-170, 2001.

TEXEIRA, T. D. **Política estratégica para a cafeicultura brasileira**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS O BRASIL, Poços de Caldas. **Palestras**. Brasília, DF: EMBRAPA – Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café, 2002. p. 169-193.

TRISTÃO, J. **Perspectivas do mercado interno brasileiro de café**. In: CETCAF (Ed.). II Simpósio estadual do café. Vitória, ES, 1995. p. 36-42.

VIANA, J. G. A.; SILVEIRA, V. C. P. **Análise econômica da ovinocultura**: estudo de caso na Metade Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Cienc. Rural vol.39 no.4 Santa Maria 2009.

VIANA, J. G. A. V. et. Al. **Análise Econômica da Ovinocultura**: Estudo de caso na metade sul do Rio Grande do Sul. UFSC- Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. SOBER – XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Rio Branco Acre 20 a 23 de julho de 2008.

ZAMBOLIM, L.; CAIXETA, E. T.; ZOMBOLIM, E. M. **Estratégia para produção de café com qualidade e sustentabilidade**. Viçosa MG: UFV, 332p.2010

ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Produção integrada de café**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 709 p. Trabalhos apresentados no 5º Encontro sobre Produção de Café com Qualidade, realizado na UFV no período de 9 a 11 de setembro de 2003.