

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

MARIANE CANOVA MORAES

CARACTERIZAÇÃO DA FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS
ESPONTÂNEAS EM CAFEEIROS SOB DIFERENTES SISTEMAS
AGROFLORESTAIS

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2016

MARIANE CANOVA MORAES

CARACTERIZAÇÃO DA FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS
ESPONTÂNEAS EM CAFEIROS SOB DIFERENTES SISTEMAS
AGROFLORESTAIS

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências
Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do Espírito
Santo, como requisito parcial para
obtenção do título de Engenheira
Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2016

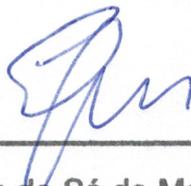
MARIANE CANOVA MORAES

**CARACTERIZAÇÃO DA FITOSSOCIOLOGIA DE PLANTAS ESPONTÂNEAS EM
CAFEIEIRO, SOB DIFERENTES SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

Aprovada em 15 de junho de 2016.

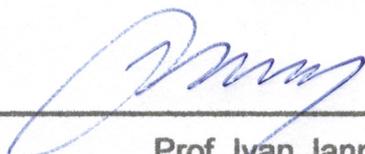
COMISSÃO EXAMINADORA



Prof. Eduardo de Sá de Mendonça
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador



Pesquisador Maurício Lima Dan
Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
Examinador



Prof. Ivan Jannotti Wendling
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinador

A Deus, por ter sido meu pilar por toda a minha caminhada.

Aos meus pais, Sebastião Francisco Moraes e Maria Aparecida Canova Moraes, por me ensinarem que a melhor herança que uma pessoa pode ter é seu diploma.

Ao meu irmão por todo apoio e amor.

“Seja você quem for, seja qual for à posição social que tenha na vida, a mais alta ou mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com fé em Deus, que um dia você chega lá, de alguma maneira VOCÊ CHEGA LÁ.”

Ayrton Senna

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por estar sempre ao meu lado me dando amparo e acalmando minha alma.

Aos meus avós maternos que na sua simplicidade me ensinaram os verdadeiros valores da vida, me amando cada qual a sua maneira e aos avós paternos que mesmo partindo tão cedo, estavam sempre presentes em minha vida, na figura de meu pai.

Aos meus pais, essa vida não seria suficiente para agradecer, obrigada pelo amor incondicional, pela dedicação e por me apoiarem em todos os meus sonhos, essa etapa da minha vida que se finda só foi possível graças aos senhores. Ao meu irmão que me ensinou o quanto é importante perseverar pelos seus sonhos, você é e sempre será meu exemplo. Amo imensamente vocês.

Agradeço a todos meus familiares pela torcida e pela motivação para mais uma realização de minha vida.

A minha segunda família, vocês meus amigos, agradeço o carinho e a paciência.

A Martha, Laís e Eduardo, agradeço o carinho diário, a compreensão, o amor nos pequenos detalhes, a paciência nos meus momentos difíceis e as alegrias que sempre me proporcionaram, construímos uma família e a levarei pro resta da vida, serei imensamente grata por tudo que fizeram por mim.

Agradeço a Rafaela, que mesmo estando distante, sempre me motivou a seguir em frente na minha caminhada, emanando muito amor e carinho, muitíssima obrigada por tudo.

Agradeço ao Gabriel e Dalvan pelas alegrias do convívio e pelos momentos maravilhosos que passamos juntos.

Agradeço aos amigos que fiz na Universidade, Letícia, Sabrina, Nathan, Taís, Jamile e Cristina, foi um prazer e uma honra ter conhecidos pessoas tão especiais como vocês, levarei sempre comigo tudo o que passamos.

A Universidade e aos professores, agradeço pelo tempo dedicado a nos capacitarmos para a vida profissional. Ao professor Eduardo pela sua orientação, oportunidade, ensinamentos e tempo dedicado para a conclusão deste trabalho.

A Fazenda Experimental Bananal do Norte da INCAPER, agradeço pela oportunidade de realização do trabalho em sua área e ao Maurício e Gustavo pela ajuda e apoio na realização do mesmo.

E a todas as pessoas que passaram em minha vida e que de alguma forma me auxiliaram na conquista de mais uma vitória.

Meu muito obrigada!!

RESUMO

A produtividade brasileira de café equivale a um quarto da produção total no mundo, sendo considerado o maior produtor e exportador. A maioria dos cultivos são feitos a pleno sol e contêm a presença constante de plantas espontâneas que podem limitar o desenvolvimento do cafeeiro devido à competição por nutrientes. O cultivo de café consorciado com espécies arbóreas é uma alternativa para a maior sustentabilidade da lavoura, além de reduzir à presença de plantas espontâneas, ocasionando maior economia da produção. O objetivo desse trabalho foi descrever a estrutura fitossociológica da comunidade de plantas espontâneas em cinco sistemas de manejo de café conilon no ano de 2015 e 2016. Os sistemas foram: café em monocultivo (T1) e consorciado com pupunha (T2), gliricídia (T3), banana (T4) e ingá (T5). Em cada uma das 20 parcelas (04 por manejo) foi alocada uma sub-parcela de 0,5 m x 0,5 m. Todas as plantas infestantes enraizadas no interior das sub-parcelas foram consideradas na análise. No ano de 2015 foram inventariadas 1398 indivíduos de 22 espécies, já em 2016 houve diminuição dessas plantas encontrando 1058 indivíduos de 19 espécies. As espécies que mais tiveram destaque, quanto ao valor de importância, nos dois anos foram o *Panicum maximum*, *Paspalum conjugatum* e a *Cyanthilium cinereum*. Estas obtiveram diferentes posições fitossociológicas entre os cinco manejos. A densidade média nos dois anos foi maior no manejo T2 e menor no T5. A dominância média foi maior no manejo T1, o que significa que as plantas espontâneas nesse manejo são mais agressivas, podendo prejudicar a produtividade do cafeeiro. O uso de sistemas agroflorestais acarreta diminuição da incidência de plantas espontâneas, beneficiando o agricultor e reduzindo os gastos com tratamentos culturais.

Palavras-chave: monocultivo, biomassa, filtro ecológico, economia.

SUMÁRIO

1.	Introdução.....	1
1.1	Objetivos	1
1.1.1.	Objetivo geral	1
1.1.2	Objetivos específicos	2
2	Revisão de literatura	3
2.1	Café Conilon	3
2.2	Plantas espontâneas.....	3
2.3	Análise Fitossociológica	4
2.4	Sistemas Agroflorestais (SAF's).....	5
2.5	Pupunha (<i>Bactris gasipaes</i>)	7
2.6	Gliricídia (<i>Gliricidia sepium</i>).....	8
2.7	Banana (<i>Musa spp</i>).....	9
2.8	Inga (<i>Inga edulis</i>)	9
3	Metodologia	11
3.1	Amostragem fitossociológica.....	15
3.2	Análise de dados fitossociológicos.....	15
4	Resultados e Discussão	17
5	Conclusões	27
6	Referências bibliográficas.....	28

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Análise química do solo do experimento do café com diferentes manejos em Pacotuba/ES.	12
Tabela 2.- Parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de valor de importância (VI), da comunidade de plantas espontâneas na área experimental em 2015.	17
Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de valor de importância (VI), da comunidade de plantas espontâneas na área experimental em 2016.	18
Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de valor de importância (VI), das plantas infestantes nos tratamentos da área experimental em 2015.	19
Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de valor de importância (VI), das plantas infestantes nos tratamentos da área experimental em 2016.	20
Tabela 6. Distribuição das plantas daninhas por família e espécie coletadas na área experimental.	24
Tabela 7. Valores médios de densidade em número de indivíduos ($n\ m^{-2}$) e dominância ($g\ m^{-2}$) das plantas infestantes nos sistemas consorciados e a pleno sol de café conilon em Cachoeiro de Itapemirim, ES.	26

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Média pluviométrica do ano de 2015.	11
Figura 2. Média pluviométrica do ano de 2016.	12
Figura 3. Sistemas agroflorestais em Pacotuba/ES.	13
Figura 4. As cinco espécies com maior valor de importância na comunidade de plantas espontâneas na área experimental entre os tratamentos em 2015.	22
Figura 5. As cinco espécies com maior valor de importância na comunidade de plantas espontâneas na área experimental entre os tratamentos em 2016.	22

1. INTRODUÇÃO

A produtividade brasileira de café equivale a um quarto da produção mundial (COELHO, et al, 2004), sendo considerado o maior produtor e exportador, ajudando assim na economia do país, gerando empregos e desenvolvimento nos locais de produção e processamento.

São produzidos dois tipos de café no Brasil: arábica (*Coffea arabica*) e conilon robusta (*C. canephora*), sendo que a maioria dos cultivos são produzidos a pleno sol, com espaçamentos mais adensados visando um maior rendimento. Esse tipo de procedimento necessita de grandes investimentos para manter uma alta produtividade, além de comprometer a qualidade da água, do solo e a diversidade biológica (ALFARO-VILATTORO, 2004).

A presença de plantas espontâneas em grande quantidade é muito comum no cultivo a pleno sol, o que pode ocasionar a limitação do desenvolvimento do cafeeiro devido à competição por nutrientes e água (RONCHI; SILVA, 2006). Essa competição pode causar perdas de até 80% na produção e exigem para o seu controle serviços que representam até 9% do custo de produção da cultura (PAIS et al., 2011; AGRIANUAL, 2012). Na agricultura as plantas espontâneas podem ocasionar grandes danos econômicos. Segundo Lorenzi (1991), de 30 a 40 % de redução da produção agrícola mundial é atribuída à ocorrência dessas plantas.

O cultivo consorciado de café com espécies arbóreas é uma alternativa para maior sustentabilidade da lavoura cafeeira, trazendo benefícios ecológicos, com um ambiente mais estável e econômicos, devido à diversificação da renda, e sociais, pela melhoria das condições de trabalho no local (ARMANDO et al., 2002). Além da possibilidade de melhorar a economia e produção da lavoura cafeeira, visto que a presença de árvores e arbustos inibe o potencial competidor de algumas plantas espontâneas resultando assim menor frequência de tratamentos culturais.

1.1 Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Descrever a estrutura fitossociológica da comunidade de plantas espontâneas em cafeeiros sob a influência de diferentes sistemas agroflorestais em relação ao monocultivo.

1.1.2 Objetivos específicos

- Fazer a amostragem fitossociológica da área e identificação taxonômica das espécies de plantas espontâneas;
- Fazer análise fitossociológica das espécies e análise de variância das médias para densidade e dominância;

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Café Conilon

Espécie originária do Congo (África), cujo nome científico é *Coffea canephora*, sendo conhecido mundialmente como café robusta, termo esse que traduz a sua rusticidade e resistência, sobretudo a ferrugem (FERRÃO et al., 2007). Possui procedência em regiões quentes, úmidas e de baixa altitude, podendo ser encontrados em locais com até 1.300 m de altitude. No Brasil o seu cultivo ocorre em altitudes inferiores a 500 m e temperaturas médias de 22 a 26°C.

Originalmente é uma planta de sub-bosque, porém, ao longo dos anos foi melhorada geneticamente para possuir maior produtividade a pleno sol, sendo esta a principal forma de cultivo no Brasil (DA MATTA et al., 2007).

O café foi introduzido no Brasil em 1727, sendo trazido da Guiana Francesa e teve seu cultivo iniciado em Belém do Pará, chegando ao Espírito Santo por volta de 1920 (MATIELLO, 1991).

O Estado do Espírito Santo é o maior produtor de café conilon do país, sendo essa atividade a base da economia de 80 % dos seus municípios e 43% do valor bruto da sua produção agrícola (INCAPER, 2012).

No Brasil a produção estimada é de 12 milhões de sacas (CONAB, 2014) concentrando 78 % dessa produção no Espírito Santo (FERRÃO et al., 2012).

Existem inúmeras variedades de plantas que compõem a espécie *Coffea canephora*. Por exemplo, duas importantes variedades desta espécie são a 'kouillou' e a 'robusta'. A variedade robusta apresenta, dentre outras características, folhas e internódios maiores que a variedade 'kouillou' e também maior importância econômica no mundo (FERRÃO et al., 2007).

Atualmente estudos de melhoramento genético são realizados com vistas no aumento da produtividade do cafeeiro. Um dos cultivares lançados recentemente foi o EMCAPER 8151- Robusta Tropical, que é propagado por sementes. Esse cultivar apresenta alta produtividade, ampla base genética e alto vigor vegetativo, proporcionando ao cafeicultor maior estabilidade na produção devido a sua maior variabilidade genética (CONSÓRCIO PESQUISA CAFÉ, 2011).

2.2 Plantas espontâneas

Em termos agrícolas planta daninha é qualquer planta que se desenvolva espontaneamente em um local de atividade humana causando prejuízos econômicos. Já na agroecologia, a Instrução Normativa nº 007 do MAPA, de 17 de maio de 1999, adota como termo planta invasora ou espontânea para os sistemas de produção orgânica (PEREIRA et al., 2008). Essas plantas não são melhoradas geneticamente e mesmo assim possuem capacidade de se desenvolverem em condições adversas, apresentando rusticidade, resistência a pragas e doenças, habilidade de produzirem grande número de sementes viáveis com adaptações que auxiliam na dispersão e formas variadas de multiplicação (tubérculos, estolões, rizomas e bulbos) (FIGUEIREDO NETO et al., 2008).

A presença de plantas espontâneas traz efeitos benéficos ao solo, podendo melhorar a sua estrutura, a umidade do solo e reduzir a perda de água por evaporação, reduzir a erosão, além de ser hospedeiras de inimigos naturais de alguma praga ou patógeno da cultura de interesse, favorecendo assim o controle biológico (CARVALHO, 2013). Porém, a forma mais conhecida de interferência dessas plantas sobre as culturas é a sua competição por recursos de crescimento como luz, água, nutriente e por espaços, dificultando os tratos culturais, prejudicando a qualidade do produto, ocasionando a redução do rendimento da cultura e prejuízos ao produtor (CARVALHO e VARGAS, 2004). Na cultura do café esse fator provoca perdas de 60 a 80 % na produção (SILVA et al., 2006) e as atividades realizadas para seu controle geram aproximadamente 9% do custo de produção (PAIS et al. 2011, AGRIANUAL 2012). As atividades mais realizadas para a eliminação das plantas espontâneas são o método mecânico e o uso de herbicidas, que acabam alterando a estrutura física do solo por meio da compactação, e a química prejudicando a sua microbiota. Diante disso é necessário recorrer a outros tipos de práticas que causem menos danos ao solo, melhorando as condições da lavoura e que diminuam os custos de produção.

2.3 Análise Fitossociológica

A análise fitossociológica tem por finalidade realizar a quantificação da composição florística de determinada vegetação, sua dinâmica e distribuição, na

qual se utilizam parâmetros fitossociológicos para sua realização como: densidade, dominância, frequência, estrutura sociológica e valor de Importância.

A densidade absoluta corresponde ao número de indivíduos de uma determinada população por unidade de superfície, que permite analisar quais populações são mais numerosas em determinado instante da comunidade. A dominância exprime a influência de uma espécie em relação à comunidade, no caso das plantas espontâneas as espécies que possuem maior acúmulo de massa seca influenciam em maior grau no comportamento da comunidade (PITELLI, 2000).

A frequência é definida como a probabilidade de se amostrar determinada espécie numa unidade amostral (KUPPER, 1994). O índice do valor de importância é a combinação dos parâmetros fitossociológicos relativos de cada espécie, com a finalidade de atribuir um valor para elas dentro da comunidade vegetal a que pertencem (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Nos estudos com as plantas espontâneas a fitossociologia tem por objetivo analisar, por meio dos parâmetros, os impactos que os sistemas de manejo e as práticas culturais têm sobre a dinâmica de infestação e crescimento da população dessas comunidades, podendo estabelecer uma estratégia adequada de manejo dessas espécies (PITELLI, 2000).

2.4 Sistemas Agroflorestais (SAF's)

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, por meio da Instrução Normativa nº 05 de 2009, Sistema Agroflorestal (SAF) é definido como:

“Um sistema de ocupação do solo no qual plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras) são cultivadas em associação com plantas herbáceas, culturas agrícolas e/ou forrageiras e/ou em integração com animais cuja unidade de manejo são as mesmas, sendo utilizadas de maneira simultânea ou em sequência temporal, obtendo assim alta diversidade de espécies e interações ecológicas entre elas”.

Portanto, para um sistema ser considerado agroflorestal é necessário que possua um componente arbóreo ou outra planta lenhosa, e não existindo esse componente ele é considerado como um consórcio de espécies (YARED et al,

1998). Os SAF's podem ser classificados quanto à sua estruturação e funcionalidade como (DUBOIS, 1996):

- Agrossilvicultural: consórcio entre componente arbóreo e espécies agrícolas;
- Silvipastoril: consórcio entre componente arbóreo, pastagem e animais;
- Agrossilvipastoril: consórcio entre animais, componentes arbóreos e culturas agrícolas.

Nas últimas décadas a utilização de SAF's tem sido bastante difundida como alternativa para a reincorporação de áreas degradadas ao sistema produtivo, reduzindo a necessidade de novos desmatamentos. (NAIR, 1989; YARED, 1994, BRIENZA JUNIOR; SÁ, 1994 apud SANGUINO, 2004). As principais vantagens que esse sistema apresenta, frente à agricultura convencional são: o fornecimento de nutrientes via adubos verdes, ajudando na recuperação da fertilidade dos solos; o controle de plantas espontâneas, por meio da inibição das mais agressivas; a melhora nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo; a redução da erosão do solo; estabilização do microclima; aumento da renda do produtor rural, uma vez que haverá uma maior variedade de produtos; redução das necessidades de capinas, entre outros (VALERI et al., 2003).

Quando não planejado corretamente os SAF's podem acarretar algumas desvantagens como: a competição entre os componentes pelos recursos de crescimento, luz, umidade e nutrientes, ocasionando redução na produção de um dos componentes vegetais; a alelopatia que acarreta a inibição do desenvolvimento de algumas plantas devido à liberação de compostos químicos pelas outras; e prejuízos causados pelo componente animal que ocorre geralmente em sistemas agrossilvipastoris ou silvipastoris, na qual acarreta uma interação negativa entre os componentes (agrícola, florestal, forragens e animal) (VILAS BOAS, 1991). Portanto é necessário que haja planejamento correto nas escolhas das espécies para compor um SAF, priorizando melhores interações positivas entre elas, a fim de minimizar as desvantagens e maximizar os efeitos benéficos do sistema.

A utilização da arborização em meio aos cafezais é uma ótima alternativa pois reduz a exposição do cafeeiro aos riscos climáticos, proporciona ao agricultor uma fonte de renda extra com a comercialização da madeira produzida e possibilita uma

melhora no bem estar dos trabalhadores devido ao sombreamento da área (PEZZOPANE et al., 2010).

A utilização de leguminosas em consórcios com café proporciona melhoria das condições do solo, devido ao grande aporte de nitrogênio, reduzindo o uso de fertilizantes nitrogenados (LANINI et al., 1989; DUDA et al., 2003). Outro fator importante é o poder de inibição que as leguminosas têm sobre as plantas espontâneas, seja por meio do seu efeito alelopático ou pela barreira física que elas podem proporcionar pela competição de água, luz e nutrientes (MOREIRA et al., 2013).

Pelo exposto é possível observar o grande potencial dos SAF's, principalmente em áreas de pequena extensão, gerando incrementos na produtividade e aumentando a sustentabilidade da produção (VALENTINI, 2009).

2.5 Pupunha (*Bactris gasipaes*)

A pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) é uma palmeira da Família Palmae (Arecaceae) que possui ampla distribuição geográfica, compreendendo territórios entre a latitude 16° N e 17°S (MORA-URPI, 1984), localizando-se desde o norte de Honduras até o sul da Bolívia e do leste de São Luis do Maranhão à oeste do Rio das Esmeraldas no Equador (BARBOSA, 1993).

No Brasil, a pupunha é encontrada em toda Bacia Amazônica, sendo introduzida nos Estados da Bahia, Espírito Santo e São Paulo, onde seu desenvolvimento ocorre com relativo sucesso.

As condições climáticas ideais para o seu cultivo são em regiões de clima quente e úmido, cuja temperatura média anual é acima de 22° C e precipitação acima de 1700 mm/ano bem distribuídos. A falta de água por um bom período de tempo causa redução no seu crescimento, ocasionando seca precoce das suas folhas e queda na produção de palmito (NOGUEIRA, 1995).

Essa espécie tem preferência por solos arenosos ou arenoargilosos com uma boa drenagem, pois ela não tolera solos encharcados. Em alguns cultivos feitos em solos ácidos e de baixa fertilidade, essa espécie vem tendo um bom desenvolvimento (BERGO et al., 2000).

A pupunheira é uma palmeira de tronco ereto que se desenvolve em forma de touceira, possuindo altura média de 16 metros e podendo em alguns casos alcançar

uma altura de 25 metros. Sua copa tem forma de coroa constituída por média de 20 a 30 folhas. Este seu desenvolvimento característico resulta em até 15 perfilhos, a partir de uma única, onde é comum encontrar de três a cinco indivíduos já em fase de frutificação. Suas folhas são grandes, de 2,5 a 4,0 m, de comprimento, com 200 a 300 folíolos, recobertos ou não por espinhos (FERREIRA, 2005).

2.6 Gliricídia (*Gliricidia sepium*)

A *Gliricidia sepium* (Jacq.)Walp é uma leguminosa arbórea da família Faboideae, nativa do México, América Central , Venezuela e Colombia. Possui excelente adaptação as condições edafoclimáticas do semi-árido brasileiro, apesar de ser exótica. No Brasil seu uso é múltiplo, sendo utilizada em sombreamento para os cultivos de café e cacau; recuperação de áreas degradadas; adubação verde; sua madeira é muito utilizada para a confecção de moirão e carvão; suas folhas são usadas como forragem para o gado; promove a reciclagem de nutrientes, melhorando assim as condições físicas e biológicas do solo; entre outras utilizações (ALLEN & ALLE., 2008).

Essa espécie se desenvolve bem em regiões com temperaturas mínimas de 14° a 20° C nos meses mais frios e até 34° a 41° C nos mais quentes, com precipitação pluviométrica anual variando entre 1500 a 2000 mm e estação seca bem definida (QUINTERO DE VALLEJO, 1993). A gliricídia possui uma produção mais potencializada em solos com alta fertilidade e profundidade para seu bom enraizamento, porém consegue se desenvolver em solos com baixa fertilidade (CARVALHO FILHO et al., 1997).

Ela é caracterizada como uma planta perene, apresentando porte arbóreo que varia de 12 a 15 metros de altura, com diâmetro de até 30 cm e crescimento cespitoso, no qual forma em média 4 a 5 fustes (AGUIAR JUNIOR et al., 2011). Sua reprodução pode ser tanto de forma sexuada por meio de sementes, como assexuada por meio de estacas (ANDRADE et al., 2013).

A copa é rala, mas apresenta ampla área de projeção, porém a forma da árvore depende muito da técnica de manejo utilizada (ALTERNATIVAS, 1992), suas folhas são alternas imparipinadas, possuindo de 7 a 17 folíolos de 3 a 7 cm de comprimento e são decíduas, ocorrendo as suas quedas no período de julho a

setembro. Por ser uma leguminosa, suas raízes se associam as bactérias do gênero *Rhizobium*, com os quais promovem simbiose, ocasionando assim nódulos que são responsáveis por fixar o nitrogênio no solo (FRANCO, 1988).

2.7 Banana (*Musa spp*)

A bananeira (*Musa spp.*) é uma planta pertencente à família Musaceae, no qual é admitido que a maioria das suas cultivares são advindas do Sudoeste Asiático, havendo centros de origem secundários na África Ocidental e ilhas do Pacífico (CASTRO et al., 2009).

São plantas tipicamente tropicais, que se desenvolvem em ambiente com calor constante, precipitações bem distribuídas, elevada umidade e alta luminosidade. A temperatura ideal varia de 26 a 28°C e a precipitação anual ideal varia de 1200 a 1800 mm/ano (EMBRAPA, 2003a).

A bananeira é um vegetal herbáceo de porte grande cujas folhas são largas e lanceoladas as quais são suportadas por fortes pecíolos cavados na parte superior formando estojos encaixados uns nos outros para construir o pseudocaule (CASTRO, 1923 citado por RIBEIRO, 2004). O pseudocaule é assim denominado por ser uma estrutura constituída pelas bainhas das folhas da bananeira e que serve para a sua sustentação. A produção de folhas da bananeira começa após seu plantio e se estende até o florescimento, momento a partir do qual o processo cessa. As partes dos cachos são constituídas pelo pedúnculo, a raque, a inflorescência feminina onde os frutos da bananeira se desenvolvem, a inflorescência hermafrodita e a inflorescência masculina conhecida como coração da bananeira (LIMA et al., 2003).

2.8 Inga (*Inga edulis*)

O *Inga edulis* Mart., é uma leguminosa arbórea da família Fabaceae, nativa do continente sul-americano, sendo amplamente distribuída e cultivada na Amazônia e na América Central. Tolerante a solos ácidos (SALAZAR et al., 1991) é adaptada as condições ambientais da região amazônica e região litorânea, sendo muito encontrada nas florestas pluviais tropicais.

A espécie é utilizada para muitos fins: como para sombreamento de culturas perenes (SALAZAR et ai, 1993); controle de plantas espontâneas; para forragem e adubo verde; sua madeira pode ser empregada na fabricação de caixas (CORRÊA, 1926); a polpa do fruto pode ser utilizada para a confecção de xarope na medicina caseira contra bronquite (PRANCE & SILVA, 1975); a casca é rica em tanino e serve para curtume (PRANCE & SILVA, 1975), entre outras.

É uma espécie semidecídua, pioneira, com porte médio a alto, de crescimento rápido, cuja altura varia de 15 a 20 metros em locais abertos e até 40 metros na floresta. Seu tronco possui coloração mais clara e possui diâmetro de 30-60 cm (LORENZI, 2002).

3 METODOLOGIA

O trabalho foi avaliado na Fazenda Experimental Bananal do Norte (CRDR-SC/INCAPER), localizada no município de Cachoeiro de Itapemirim – ES, com latitude 20°45' S, longitude 41°47' W e altitude de 146 m. O clima da região é do tipo Cwa (KÖPPEN, 1948) caracterizado por apresentar clima subtropical de inverno seco com temperaturas variando entre 11,8 e 18°C e verão quente com temperaturas entre 30,7 e 34°C (PEZZOPANE et al. 2004) e apresenta precipitação média anual de 1293 mm (INCAPER, 2012). Os dados climáticos do período experimental foram obtidos no site da INMET pela estação climatológica automática de Alegre- ES, distante cerca de 35 Km da área do experimento. Optou-se por essa estação por ser a mais próxima (Figuras 1 e 2).

Figura 1. Média pluviométrica do ano de 2015.

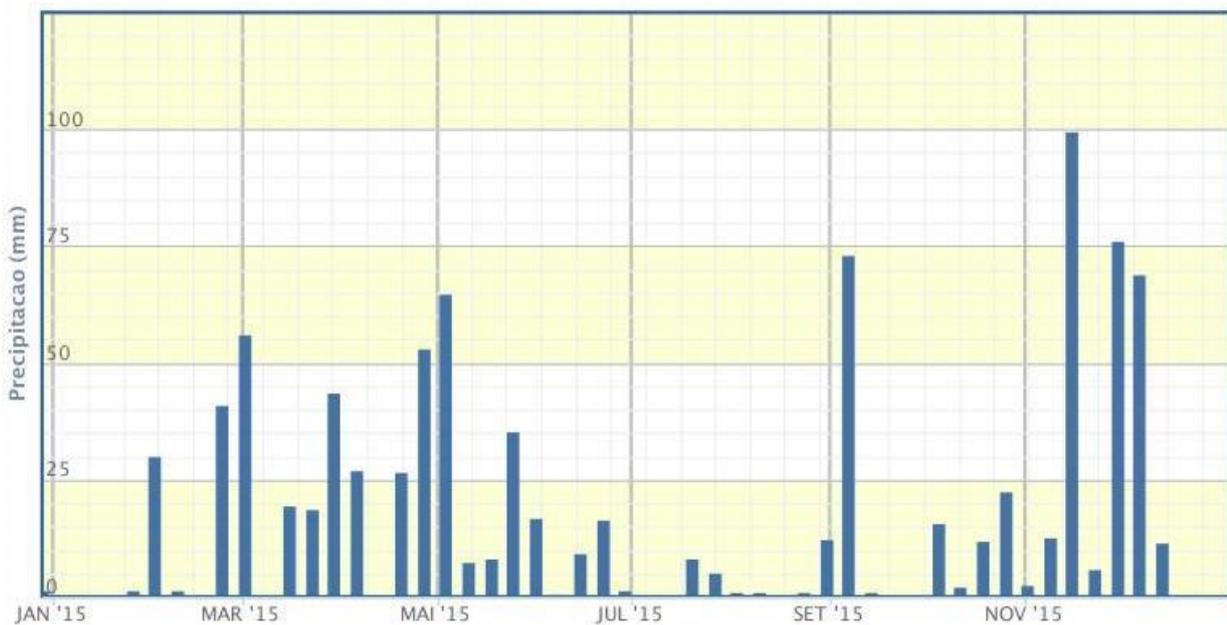
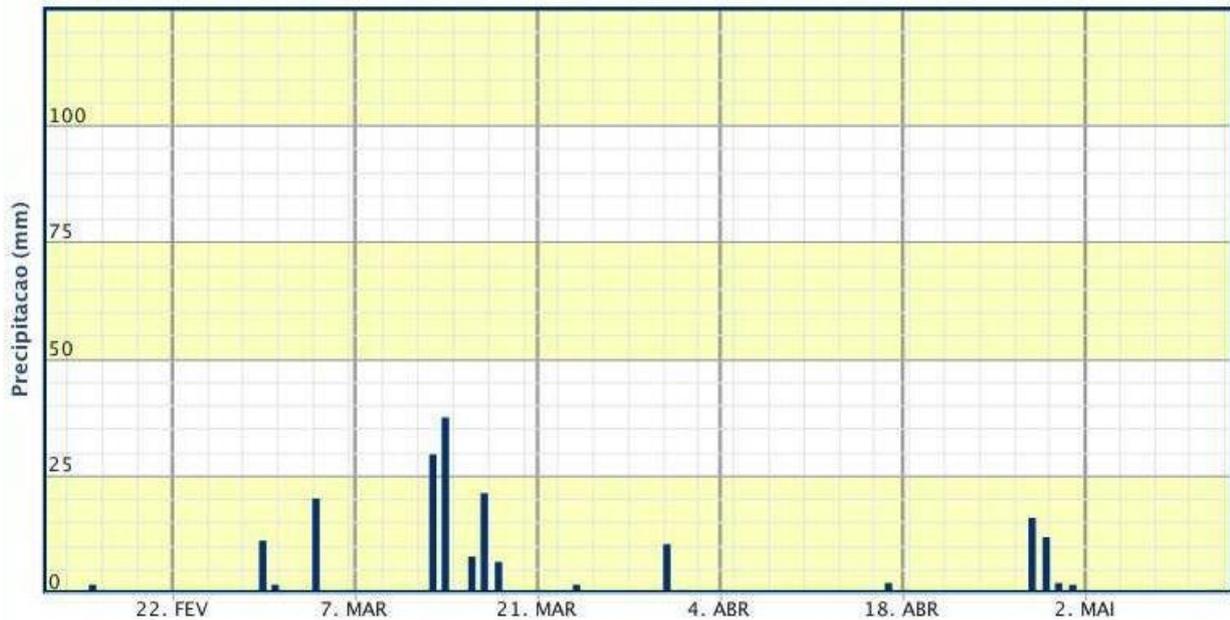


Figura 2. Média pluviométrica do ano de 2016.

Fonte: INMET, (2016).

A variedade de cafeeiro plantada foi a “EMCAPER 8151”, denominada Robusta Tropical, material propagado por semente, manejado em sequeiro, com rusticidade e estabilidade na produção de grãos (FERRÃO et al., 2007).

O solo da área é classificado como Neossolo Flúvico Tb Eutrófico (EMBRAPA, 2006), cujos resultados da análise química e físicas são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo do experimento do café com diferentes manejos em Pacotuba/ES.

Prof	pH	P	K	Ca	Mg	Al	SB	t	V	Areia grossa	Areia fina	Areia total	Silte	Argila
cm		mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³				%	g/kg				
0-20	5,75	12,93	87,77	2,93	0,89	0,06	4,18	4,24	62,66	344	140	484	123	393
20-40	5,33	2,83	36,78	1,99	0,41	0,16	2,58	2,74	52,00	-	-	-	-	-

Fonte: Informação pessoal, SOUZA.

O trabalho de campo foi instalado em janeiro de 2013 num sistema orgânico, com cinco sistemas de manejo e quatro repetições. Os sistemas de manejo estudados foram: T1- café conilon em monocultivo (testemunha); T2- café conilon com pupunha (*Bactris gasipaes*); T3- café conilon com gliricídia (*Gliricidia sepium*);

T4- café conilon com banana cultivar Japira (*Musa* spp.) e T5- café conilon com ingá (*Inga edulis*) (Figura 3). O café foi plantado no espaçamento 3,0 x 1,2 m. As espécies em consórcio foram instaladas nas linhas de plantio do café no espaçamento de 3,0 x 7,2 m. Ficando 1/6 das covas ocupadas com espécies associadas e 5/6 com cafeeiros, em proporção de 1:5.

Foi realizada irrigação suplementar das plantas apenas no período pós-plantio, desde então a cultura vem sendo manejada em sequeiro. A adubação de plantio foi com 300 g de fosfato natural reativo, 200 g de calcário e 10 L/cova de esterco de galinha, seguindo as recomendações de Prezotti et al. (2007). Em cobertura foi aplicado 15 L de esterco de galinha/ cova, parcelado em duas vezes. As parcelas são formadas por 30 plantas (duas linhas de 15 plantas), com a presença de bordadura.

As espécies arbóreas passam por uma poda, raleando suas copas nos meses de março e agosto. O manejo das plantas espontâneas é realizado em três roçadas da área, sendo uma antes de cada poda, da colheita e as outras são de acordo com a necessidade.

Figura 3. Sistemas agroflorestais em Pacotuba/ES.



A: Monocultivo; B: Café com pupunha; C: Café com gliricídia; D: Café com bananeira; E: Café com ingá; F: Gabarito para amostragem das plantas espontâneas.

3.1 Amostragem fitossociológica

Foram realizadas duas amostragens das plantas espontâneas, no mês de maio de 2015 e no mês de abril de 2016, ambas realizadas 40 dias após a roçada mecanizada. A amostragem fitossociológica foi realizada no interior das 20 parcelas do estudo de café conilon (quatro por tratamento), na entrelinha de plantio. Em cada parcela distribuída nos tratamentos, foi alocada uma subparcela com 0,5 m x 0,5 m (0,25 m²) de maneira aleatória estratificada. As plantas amostradas no interior das subparcelas foram coletadas, identificadas, separadas por espécie e quantificadas. Os indivíduos da mesma espécie foram colocados em sacos de papel para a sua secagem e posterior obtenção de massa seca. O processo de secagem foi realizado em estufa de circulação de ar a 65° C/ 72 horas até a obtenção da massa constante. As amostras foram pesadas com o auxílio de balança de precisão, obtendo a massa seca, que foi usada para as análises fitossociológicas.

3.2 Análise de dados fitossociológicos

A identificação taxonômica das espécies foi realizada por meio de comparações com o acervo do herbário VIES subcuradoria Jerônimo Monteiro, consultas bibliográficas e especialistas. A partir dessa identificação foram determinados os parâmetros fitossociológicos (MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974):

- **Frequência absoluta (F):** número de tratamentos que contém a espécie/ número total de tratamento;
- **Frequência relativa (Fr):** (frequência da espécie/ frequência total das espécies) X 100;
- **Dominância absoluta (DoA):** total da massa seca da espécie/ área total amostrada;
- **Dominância relativa (DoR):** (dominância da espécie/ dominância total das espécies) X 100;
- **Densidade absoluta (D):** número total de indivíduos por espécie/ área total amostrada;

- **Densidade relativa (Dr):** (densidade da espécie/ densidade total de todas as espécies) X 100;
- **Índice de valor de importância (IVI):** (frequência relativa+ dominância relativa+ densidade relativa) / 3.

As análises dos dados de fitossociologia foram realizadas utilizando o programa Excel e para a diferença de massa total de matéria seca por tratamento, foi utilizada a análise de variância (ANOVA). No caso de ocorrência de diferenças estatísticas entre as médias do parâmetro analisado foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade para discriminar as diferenças (BROWER;ZAR, 1984). O programa estatístico utilizado foi o SISVAR (FERREIRA, 2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na amostragem das plantas espontâneas realizadas no mês de maio de 2015, foram inventariados 1398 indivíduos pertencentes a 22 espécies (Tabela 2), enquanto que na realizada em abril de 2016 tiveram 1058 indivíduos de 19 espécies (Tabela 3). Pela análise comparativa entre os dois anos, nota-se que houve o aparecimento de novas espécies enquanto outras desapareceram.

As cinco espécies com maior valor de importância (VI) na comunidade foram *Cyanthillium cinereum* (erva de ferro), *Panicum maximum* (capim colônia), *Paspalum conjugatum* (capim amargoso) encontradas nos dois anos, *Cyperus rotundus* (tiririca) e *Brachiaria brizantha* (braquiarião) no ano de 2015 e *Cyperus brevifolius* (junquinho) e *Brachiaria plantaginea* (capim marmelada) em 2016. Entre estas o *C. cinereum* se destacou em termos relativos de densidade, frequência e dominância, o *C. rotundus* pela frequência e densidade relativas e as demais principalmente pela dominância no ano de 2015, enquanto o *P. conjugatum* teve seu destaque decorrente da dominância e densidade relativa, *C. cinereum* pela frequência e densidade relativa, *C. brevifolius* pela densidade e dominância relativa e as demais pela dominância em 2016.

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de valor de importância (VI), da comunidade de plantas espontâneas na área experimental em 2015.

Espécie	Nome popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	1	41,20	143,8	9,80	20,81	51,84	27,48
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	1	8,77	103,2	9,80	4,43	37,20	17,14
<i>Panicum maximum</i>	Capim colônia	0,6	62,84	4,2	5,88	31,74	1,51	13,04
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	1	48,06	7,2	9,80	24,27	2,60	12,22
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiarião	0,4	20,07	1,6	3,92	10,14	0,58	4,88
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	1	6,82	2,6	9,80	3,45	0,94	4,73
<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	0,8	0,48	5,2	7,84	0,24	1,87	3,32
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada	0,6	5,41	1,2	5,88	2,73	0,43	3,02
<i>Emilia coccinea</i>	Serralhinha	0,6	0,18	1,8	5,88	0,09	0,65	2,21
<i>Bidens subalternans</i>	Picão	0,4	0,17	0,6	3,92	0,09	0,22	1,41
<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão branco	0,4	0,27	0,4	3,92	0,13	0,14	1,40
<i>Euphorbia hirta</i>	Erva de cobre	0,4	0,05	0,6	3,92	0,02	0,22	1,39
<i>Diodia</i> sp.	-	0,2	0,68	1,4	1,96	0,34	0,50	0,94
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna branca	0,2	1,36	0,2	1,96	0,69	0,07	0,91
<i>Blainvillea cf. rhomboidea</i>	Picão grande	0,2	0,85	0,8	1,96	0,43	0,29	0,89
<i>Ruellia blechum</i>	-	0,2	0,35	1	1,96	0,18	0,36	0,83
<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba azul	0,2	0,17	0,6	1,96	0,09	0,22	0,75
<i>Desmodium incanum</i>	Carrapicho	0,2	0,09	0,2	1,96	0,04	0,07	0,69
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	0,2	0,06	0,2	1,96	0,03	0,07	0,69

<i>Calopogonium mucunoides</i>	Calopogônio	0,2	0,05	0,2	1,96	0,03	0,07	0,69
<i>Sida urens</i>	Vassoura	0,2	0,04	0,2	1,96	0,02	0,07	0,68
<i>Paspalum cf. maritimum</i>	Capim gengibre	0,2	0,03	0,2	1,96	0,02	0,07	0,68
TOTAL	22	10,2	198	277,4	100	100	100	100

Fonte: DAN et al. (2015).

F= frequência absoluta, DoA= dominância absoluta, D= densidade absoluta, FR= frequência relativa, DoR= dominância relativa, DR= densidade reativa, VI= valor de importância.

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de valor de importância (VI), da comunidade de plantas espontâneas na área experimental em 2016.

Espécie	Nome popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	0,80	82,15	28,00	8,89	38,93	13,23	20,35
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	1,00	8,59	66,80	11,11	4,07	31,57	15,58
<i>Cyperus brevifolius</i>	Junquinho	0,80	8,51	62,00	8,89	4,03	29,30	14,07
<i>Panicum maximum</i>	Capim colônia	0,40	34,09	3,00	4,44	16,15	1,42	7,34
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada	0,60	27,52	2,40	6,67	13,04	1,13	6,95
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	0,40	5,29	26,60	4,44	2,51	12,57	6,51
<i>Panicum rivulare</i>	Capim pernambuco	0,40	5,41	9,20	4,44	2,56	4,35	3,78
<i>Sida cordifolia</i>	Malva branca	0,80	1,59	2,00	8,89	0,75	0,95	3,53
<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba azul	0,80	1,17	2,00	8,89	0,56	0,95	3,46
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiaraço	0,40	9,97	0,60	4,44	4,72	0,28	3,15
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,60	2,16	1,60	6,67	1,02	0,76	2,82
<i>Paspalum paniculatum</i>	Capim da guiné	0,20	12,23	0,40	2,22	5,80	0,19	2,74
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma seda	0,40	0,31	3,80	4,44	0,15	1,80	2,13
<i>Pennisetum purpureum</i>	Capim elefante	0,20	7,00	0,20	2,22	3,32	0,09	1,88
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Calopogônio	0,40	0,48	1,60	4,44	0,23	0,76	1,81
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna Branca	0,20	3,43	0,20	2,22	1,63	0,09	1,31
<i>Bidens subalternans</i>	Picão	0,20	0,95	0,60	2,22	0,45	0,28	0,98
<i>Euphorbia hirta</i>	Erva de cobre	0,20	0,16	0,40	2,22	0,08	0,19	0,83
<i>Oxalis corniculata</i>	Azedinha	0,20	0,01	0,20	2,22	0,00	0,09	0,77
TOTAL	19	9	211,032	211,6	100	100	100	100

F= frequência absoluta, DoA= dominância absoluta, D= densidade absoluta, FR= frequência relativa, DoR= dominância relativa, DR= densidade reativa, VI= valor de importância.

Ao se analisar os cinco sistemas de manejo de forma diferenciada, as espécies que antes eram as mais importantes na comunidade obtiveram diferentes posições fitossociológicas, podendo estar ausente num determinado manejo ou em uma posição de menor valor de importância.

Nas amostragens do ano 2015 (Figura 4), o *C. cinereum* perde espaço para o *P. maximum* e *C. rotundus* no monocultivo (T1), nos demais sistemas estas duas espécies são superadas pela primeira. *P. maximum* e *B. brizantha* estão ausentes

nos manejos T3, T4 e T5, áreas onde possuem maior sombreamento. No ano de 2016 houve mudança nas posições fitossociológicas (Figura 5), o *P. conjugatum* passou a ter o maior valor de importância quando analisado na comunidade como um todo, entretanto no monocultivo (T1) ele fica abaixo do *C. rotundus* e *P. maximum*, porém nos demais sistemas ele volta a sua posição inicial. A *C. rotundus* e a *B. brizantha* encontradas entre as cinco espécies de maior valor de importância em 2015 perdem espaço para a *C. brevifolius* e *B. plantaginea* em 2016.

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de valor de importância (VI), das plantas espontâneas nos tratamentos da área experimental em 2015.

T1 = CAFÉ EM MONOCULTIVO								
Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Panicum maximum</i>	Capim colônia	0,75	281,88	19	13,64	63,47	11,38	29,49
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	1	10,59	110	18,18	2,38	65,87	28,81
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	0,75	48,82	4	13,64	10,99	2,40	9,01
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiário	0,25	90,22	2	4,55	20,31	1,20	8,69
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,75	6,19	3	13,64	1,39	1,80	5,61
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	0,5	3,41	5	9,09	0,77	2,99	4,28
<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	0,25	1,18	13	4,55	0,27	7,78	4,20
<i>Emilia coccinea</i>	Serralhinha	0,25	0,63	6	4,55	0,14	3,59	2,76
<i>Bidens subalternans</i>	Picão	0,25	0,6	2	4,55	0,14	1,20	1,96
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada	0,25	0,32	1	4,55	0,07	0,60	1,74
<i>Sida urens</i>	Vassoura	0,25	0,21	1	4,55	0,05	0,60	1,73
<i>Euphorbia hirta</i>	Erva de cobre	0,25	0,1	1	4,55	0,02	0,60	1,72
TOTAL	12	5,5	444,15	167	100	100	100	100
T2 = CAFÉ + PUPUNHA								
Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	1	87,16	288	21,05	45,54	56,47	41,02
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	1	14,31	194	21,05	7,48	38,04	22,19
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	0,75	38,36	11	15,79	20,04	2,16	12,66
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,75	18,5	5	15,79	9,67	0,98	8,81
<i>Panicum maximum</i>	Capim colônia	0,25	15,11	1	5,26	7,89	0,20	4,45
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiário	0,25	10,12	6	5,26	5,29	1,18	3,91
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna branca	0,25	6,8	1	5,26	3,55	0,20	3,00
<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba azul	0,25	0,86	3	5,26	0,45	0,59	2,10
<i>Paspalum cf. maritimum</i>	Capim gengibre	0,25	0,17	1	5,26	0,09	0,20	1,85
TOTAL	9	4,75	191,39	510	100	100	100	100
T3 = CAFÉ + GLIRICÍDIA								
Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	1	36,96	101	23,53	42,05	35,56	33,71
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	0,75	13,06	161	17,65	14,86	56,69	29,73
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	1	29,1	5	23,53	33,11	1,76	19,47
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada	0,25	6	1	5,88	6,83	0,35	4,35

<i>Ruellia blechum</i>		0,25	1,74	5	5,88	1,98	1,76	3,21
<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeeraba	0,25	0,27	7	5,88	0,31	2,46	2,88
<i>Euphorbia hirta</i>	Erva de cobre	0,25	0,14	2	5,88	0,16	0,70	2,25
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,25	0,36	1	5,88	0,41	0,35	2,21
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Calopogônio	0,25	0,27	1	5,88	0,31	0,35	2,18
TOTAL	9	4,25	87,9	284	100	100	100	100

T4 = CAFÉ + BANANEIRA

Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	Dr	VI
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	1	62,64	275	22,22	43,12	82,58	49,31
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	1	53,89	11	22,22	37,09	3,30	20,87
<i>Panicum maximum</i>	Capim colônião	0,25	17,21	1	5,56	11,85	0,30	5,90
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	0,25	2,3	28	5,56	1,58	8,41	5,18
<i>Diodia</i> sp.	-	0,25	3,38	7	5,56	2,33	2,10	3,33
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,25	3,8	1	5,56	2,62	0,30	2,82
<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeeraba	0,25	0,93	5	5,56	0,64	1,50	2,57
<i>Desmodium incanum</i>	Carrapicho	0,25	0,43	1	5,56	0,30	0,30	2,05
<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula	0,25	0,28	1	5,56	0,19	0,30	2,02
<i>Bidens subalternans</i>	Picão	0,25	0,27	1	5,56	0,19	0,30	2,01
<i>Emilia coccínea</i>	Serralhinha	0,25	0,08	1	5,56	0,06	0,30	1,97
<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão branco	0,25	0,07	1	5,56	0,05	0,30	1,97
TOTAL	12	4,5	145,28	333	100	100	100	100

T5 = CAFÉ + INGÁ

Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	1	70,11	5	21,05	57,76	4,81	27,87
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	1	15,83	50	21,05	13,04	48,08	27,39
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	0,75	3,69	34	15,79	3,04	32,69	17,17
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada	0,5	20,74	4	10,53	17,09	3,85	10,49
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,5	5,27	3	10,53	4,34	2,88	5,92
<i>Blainvillea cf. rhomboidea</i>	Picão grande	0,25	4,24	4	5,26	3,49	3,85	4,20
<i>Emilia coccínea</i>	Serralhinha	0,25	0,21	2	5,26	0,17	1,92	2,45
<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão branco	0,25	1,26	1	5,26	1,04	0,96	2,42
<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeeraba	0,25	0,04	1	5,26	0,03	0,96	2,09
TOTAL	9	4,75	121,39	104	100	100	100	100

Fonte: Dan et al. (2015).

F= frequência absoluta, DoA= dominância absoluta, D= densidade absoluta, FR= frequência relativa, DoR= dominância relativa, DR= densidade reativa, VI= valor de importância.

Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos, em ordem decrescente de valor de importância (VI), das plantas espontâneas nos tratamentos da área experimental em 2016.

T1 = CAFÉ EM MONOCULTIVO

Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	0,50	24,76	114,00	12,50	7,13	76,51	32,05
<i>Panicum maximum</i>	Capim colônião	0,50	114,53	4,00	12,50	32,99	2,68	16,06
<i>Paspalum paniculatum</i>	Capim da guiné	0,50	61,17	2,00	12,50	17,62	1,34	10,49
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada	0,25	76,69	2,00	6,25	22,09	1,34	9,89
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	0,50	4,63	18,00	12,50	1,33	12,08	8,64
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiarião	0,25	41,00	1,00	6,25	11,81	0,67	6,24
<i>Bidens subalternans</i>	Picão	0,50	4,74	3,00	12,50	1,37	2,01	5,29
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna Branca	0,25	17,16	1,00	6,25	4,94	0,67	3,95
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,25	1,89	2,00	6,25	0,54	1,34	2,71

<i>Sida cordifolia</i>	Malva branca	0,25	0,37	1,00	6,25	0,11	0,67	2,34
<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba azul	0,25	0,24	1,00	6,25	0,07	0,67	2,33
TOTAL	11	4	347,18	149,00	100	100	100	100

T2 = CAFÉ + PUPUNHA

Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	1,00	224,28	66,00	25,00	82,58	20,25	42,61
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	0,75	10,79	156,00	18,75	3,97	47,85	23,52
<i>Cyperus brevifolius</i>	Junquinho	0,75	2,07	49,00	18,75	0,76	15,03	11,51
<i>Panicum rivulare</i>	Capim pernambuco	0,50	23,45	33,00	12,50	8,64	10,12	10,42
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma seda	0,25	1,04	14,00	6,25	0,38	4,29	3,64
<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiarião	0,25	8,84	2,00	6,25	3,25	0,61	3,37
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,25	1,08	5,00	6,25	0,40	1,53	2,73
<i>Oxalis corniculata</i>	Azedinha	0,25	0,04	1,00	6,25	0,02	0,31	2,19
TOTAL	8	4	271,60	326	100	100	100	100

T3 = CAFÉ + GLIRICÍDIA

Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	1,00	55,84	56,00	19,05	75,47	21,46	38,66
<i>Cyperus brevifolius</i>	Junquinho	1,00	8,27	111,00	19,05	11,18	42,53	24,25
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	1,00	2,71	65,00	19,05	3,66	24,90	15,87
<i>Panicum rivulare</i>	Capim pernambuco	0,25	3,58	13,00	4,76	4,84	4,98	4,86
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Calopogônio	0,50	0,77	3,00	9,52	1,04	1,15	3,90
<i>Euphorbia hirta</i>	Erva de cobre	0,50	0,81	2,00	9,52	1,09	0,77	3,79
<i>Sida cordifolia</i>	Malva branca	0,50	0,51	2,00	9,52	0,69	0,77	3,66
<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba azul	0,25	0,97	4,00	4,76	1,31	1,53	2,54
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma seda	0,25	0,53	5,00	4,76	0,71	1,92	2,46
TOTAL	9	5,25	73,99	261	100	100	100	100

T4 = CAFÉ + BANANEIRA

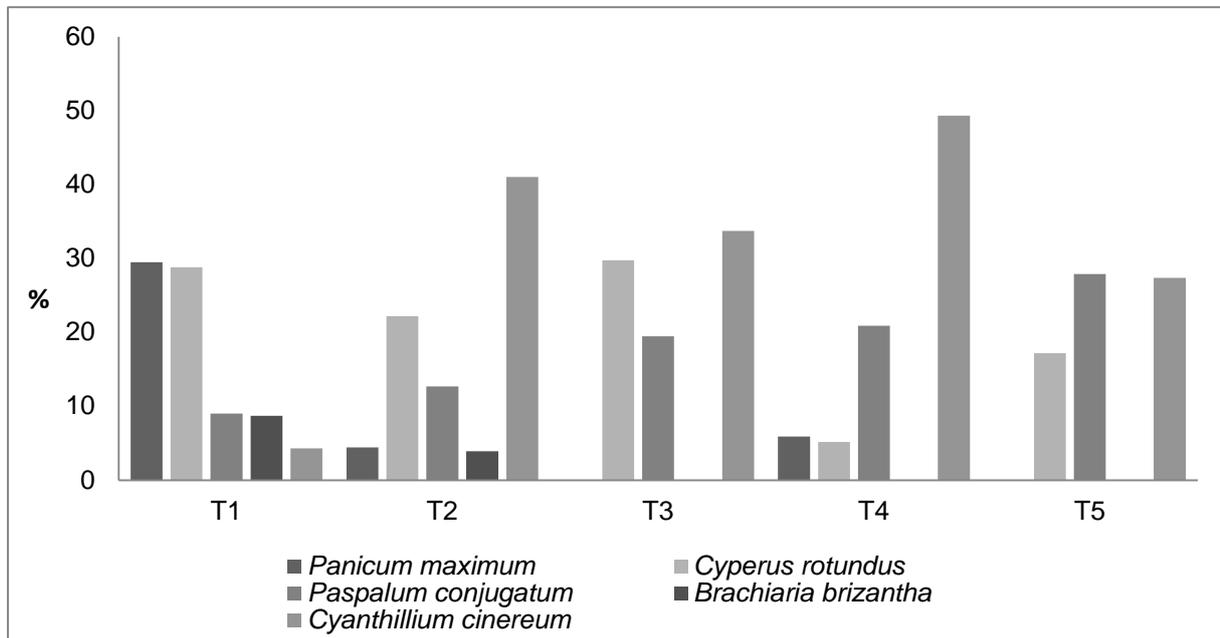
Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	Dr	VI
<i>Cyperus brevifolius</i>	Junquinho	0,75	29,13	123,00	17,65	16,33	54,42	29,47
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	0,75	64,80	9,00	17,65	36,32	3,98	19,32
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	1,00	10,72	57,00	23,53	6,01	25,22	18,25
<i>Panicum maximum</i>	Capim colônia	0,50	55,90	11,00	11,76	31,34	4,87	15,99
<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca	0,25	1,68	19,00	5,88	0,94	8,41	5,08
<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim	0,25	7,83	1,00	5,88	4,39	0,44	3,57
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada	0,25	4,32	2,00	5,88	2,42	0,88	3,06
<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba azul	0,25	3,50	2,00	5,88	1,96	0,88	2,91
<i>Sida cordifolia</i>	Malva branca	0,25	0,51	2,00	5,88	0,28	0,88	2,35
TOTAL	9	4,25	178,38	226	100	100	100	100

T5 = CAFÉ + INGÁ

Espécie	Nome Popular	F	DoA	D	FR	DoR	DR	VI
<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso	0,50	65,82	9,00	18,18	35,77	9,38	21,11
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada	0,50	56,60	8,00	18,18	30,76	8,33	19,09
<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro	0,25	14,13	38,00	9,09	7,68	39,58	18,78
<i>Cyperus brevifolius</i>	Junquinho	0,25	3,09	27,00	9,09	1,68	28,13	12,97
<i>Pennisetum purpureum</i>	Capim elefante	0,25	35,00	1,00	9,09	19,02	1,04	9,72
<i>Calopogonium mucunoides</i>	Calopogônio	0,50	1,65	5,00	18,18	0,90	5,21	8,10
<i>Sida cordifolia</i>	Malva branca	0,25	6,57	5,00	9,09	3,57	5,21	5,96
<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba azul	0,25	1,16	3,00	9,09	0,63	3,13	4,28
TOTAL	8	2,75	184,02	96	100	100	100	100

F= frequência absoluta, DoA= dominância absoluta, D= densidade absoluta, FR= frequência relativa, DoR= dominância relativa, DR= densidade reativa, VI= valor de importância.

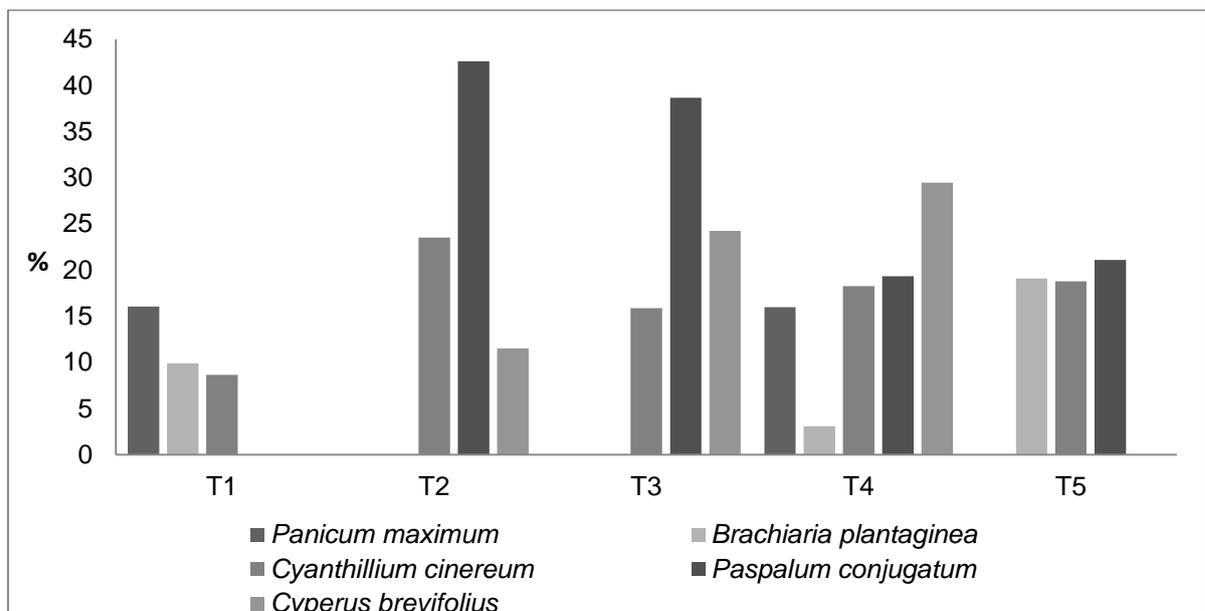
Figura 4. As cinco espécies com maior valor de importância na comunidade de plantas espontâneas na área experimental entre os tratamentos em 2015.



Fonte: DANet al.,(2015).

Manejos: T1= café em monocultivo, T2= café + pupunha, T3: café + gliricídia, T4= café + bananeira, T5= café + ingá.

Figura 5. As cinco espécies com maior valor de importância na comunidade de plantas espontâneas na área experimental entre os tratamentos em 2016.



Manejos: T1= café em monocultivo, T2= café + pupunha, T3: café + gliricídia, T4= café + bananeira, T5= café + ingá.

Segundo Lisboa & Vinha (1982) o *P. conjugatum* é uma espécie que se adapta melhor a condições de baixa luminosidade e em solos de fertilidade média, razão pela qual se encontra com maior frequência nos tratamentos arborizados.

A *C. cinereum* é uma possível indicadora de elementos como zinco, ferro e manganês, possuindo alta capacidade de fitorremediar esses metais pesados, ou seja, fazer a remoção ou a imobilização desses elementos a fim de torná-los inofensivos ao ecossistema (MAZUMDAR; DAS, 2015).

O gênero *Brachiaria* por sua vez é bem adaptado ao solo ácido (RAO et al., 1996), suas espécies possuem sistema radicular vigoroso e profundo conseguindo assim se desenvolver em áreas com deficiência hídrica e possuem a capacidade de absorver nutrientes em camadas mais profundas (BARDUCCI, 2009). Devido a essas características esse gênero possui maior dominância no monocultivo, ambiente no qual possui maior luminosidade e umidade de solo reduzida. A ocorrência desse gênero no tratamento do ingá no ano de 2016 pode ter acontecido devido à poda que foi realizada, acarretando maior luminosidade no local, o que pode ter ocasionado à diminuição da umidade do solo, além da possível dispersão das sementes da mesma, visto que este tratamento estava mais próximo do monocultivo.

O *P. maximum* se encontra em maior incidência no monocultivo, isso é decorrente de sua adaptação a locais com altas temperaturas e luminosidade onde possui melhor desenvolvimento. Em áreas com solos inundados ou excessivamente úmidos essa espécie possui desenvolvimento mais reduzido (LORENZI, 2008),

O gênero *Cyperus* possui uma grande capacidade competitiva, podendo ser encontrado afetando diversas culturas (MONQUERO, 2014). Apresenta ampla adaptação, sendo encontrado em todos os tipos de solo e clima, e boa disseminação, possuindo reprodução tanto sexuada como assexuada (PANOZZO et al., 2009). Esses fatores são bem evidenciados neste trabalho, visto que o gênero esteve presente em todos os tratamentos.

O uso de sistemas agroflorestais possibilita redução na incidência de plantas espontâneas (FERNANDES, 1986; BEER, 1987; BEER et al., 1998; MUSCHLER, 1999), isso pode ser notado ao comparar a quantidade de indivíduos que foram amostrados de uma ano para outro, ocorrendo redução de aproximadamente 25%.

A composição da comunidade espontânea de plantas daninhas foi razoavelmente heterogênea, apresentando 11 famílias botânicas. As famílias com

maior ocorrência foram a Poaceae e Asteraceae, as quais tiveram nove e seis espécies, respectivamente (Tabela 6).

Estes resultados são bem semelhantes ao levantamento fitossociológico de plantas daninhas em Latossolo cultivado com diferentes culturas de inverno em função dos manejos químicos e mecânico realizados por Costa et al.(2014) em que as espécies mais representativas foram das famílias Poaceae e Asteraceae.

Tabela 6. Distribuição das plantas espontâneas por família e espécie coletadas na área experimental.

Família	Nome Científico	Nome popular
Acanthaceae	<i>Ruellia blechum</i>	
Asteraceae	<i>Cyanthillium cinereum</i>	Erva de ferro
	<i>Emilia coccinea</i>	Serralhinha
	<i>Bidens subalternans</i>	Picão
	<i>Galinsoga parviflora</i>	Picão branco
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	Losna branca
	<i>Blainvillea rhomboidea</i>	Picão grande
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i>	Alecrim
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i>	Tiririca
	<i>Cyperus brevifolius</i>	Junquinho
Commelinaceae	<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba
	<i>Commelina diffusa</i>	Trapoeraba azul
Fabaceae	<i>Desmodium incanum</i>	Carrapicho
	<i>Peltophorum dubium</i>	Canafístula
	<i>Calopogonium mucunoides</i>	Calopogônio
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hirta</i>	Erva de cobre
Malvaceae	<i>Sida urens</i>	Vassoura
	<i>Sida cordifolia</i>	Malva branca
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i>	Azedinha
Poaceae	<i>Panicum maximum</i>	Capim colônia
	<i>Paspalum conjugatum</i>	Capim amargoso
	<i>Brachiaria brizantha</i>	Braquiarião
	<i>Brachiaria plantaginea</i>	Capim marmelada
	<i>Paspalum maritimum</i>	Capim gengibre
	<i>Panicum rivulare</i>	Capim pernambuco
	<i>Paspalum paniculatum</i>	Capim da guiné
	<i>Pennisetum purpureum</i>	Capim elefante
	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma seda
Rubiaceae	<i>Diodia sp.</i>	-

Segundo Eramos et al, (2004), a família Poaceae possui grande representatividade em termos de espécies espontâneas, devido ao seu fácil estabelecimento em diferentes condições ambientais. Essa característica é decorrente do fato de que grande parte das espécies dessa família possui uma grande produção de sementes o que aumenta consideravelmente seu poder de disseminação (HOLM et al., 1991).

As espécies da família Asteraceae detêm do mesmo poder de fácil estabelecimento em diversos ambientes, sendo as primeiras plantas espontâneas a se alocarem na área de cultivo após o preparo do solo para o plantio (LORENZI, 2000).

Com relações aos dados gerais da estrutura das plantas espontâneas de cada manejo, ocorreram diferenças no ano de 2015, mas em 2016 isso não ocorreu (Tabela 7). Entretanto nos dois anos a densidade maior ocorreu no manejo T2 e a menor no T5. Já a dominância teve maior valor no manejo T1. A densidade e dominância não são fatores correlacionados, ou seja, nem sempre a maior densidade corresponde a maior dominância. Em termos ecológicos, a dominância (biomassa) está relacionada com o potencial competidor do indivíduo. No sistema a pleno sol as plantas espontâneas são mais agressivas, pois geram maior biomassa (MOREIRA, 2003). Segundo Sodré Filho et al., (2008) as plantas de cobertura que favorecem maior incidência luminosa nas entrelinhas causam o aumento de plantas espontâneas no local. Essa informação pode ser confirmada no ano de 2016, pois os tratamentos T2, T4 e T5 sofreram aumento na sua dominância, isso pode ter ocorrido devido ao fato de que as plantas de cobertura sofreram poda, ocasionando assim maior entrada de luz no local.

Ao se analisar tanto a dominância como a densidade do tratamento T1 (a pleno sol) pode se notar que houve uma diminuição desses parâmetros de 2015 para 2016. As espécies que obtiveram maiores valores de dominância nesse tratamento foram da família Poaceae e Cyperaceae. Segundo Maciel (2008) a maioria das espécies da família Poaceae possui um mecanismo fotossintético que se adapta melhor em condições com alta luminosidade, como houve um crescimento no cafeeiro de um ano para o outro, isso pode ter possibilitado um sombreamento na área, inibindo assim um maior desenvolvimento dessas espécies.

Tabela 7. Valores médios de densidade em número de indivíduos ($n\ m^{-2}$) e dominância ($g\ m^{-2}$) das plantas espontâneas nos sistemas consorciados e a pleno sol de café conilon em Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Tratamento	Ano 2015		Ano 2016	
	Densidade	Dominância	Densidade	Dominância
T1	41,75 ab	111,04 a	37,25 a	86,8 a
T2	127,5 a	47,85 a1 ab	81,25 a	64,01 a
T3	71 ab	21,98 b	65,25 a	18,5 a
T4	83,25 ab	36,32 b	56,5 a	44,6 a
T5	36,05 b	30,35 b	24 a	46,01 a
Comunidade espontânea	69,75 ab	49,25 a	52,75 a	52,75 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Segundo Pais et al, (2011) e Agrianual, (2012), o controle de plantas espontâneas na produção de café gera gasto de 9% do custo de produção da cultura. Além do custo, as técnicas para combater essas plantas, que pode ser mecânico ou químico, causam modificações nas estruturas físicas e químicas do solo o que não é benéfico para a cultura. Diante desses fatores, a menor necessidade de se controlar essas plantas diminuiria os custos de produção além de melhorar o desenvolvimento da lavoura, produzindo assim produtos de melhor qualidade.

5 CONCLUSÕES

O monocultivo do café conilon (T1) nos dois anos indicou ser o sistema onde há maior dominância de plantas espontâneas, o que pode possibilitar maior competição tanto por água como por nutrientes.

Os manejos mais efetivos para o controle de plantas espontâneas foram o café com gliricídia, bananeira e ingá (T3, T4 e T5), entretanto as espécies arbóreas do consórcio devem estar bem adensadas.

A utilização desses agrossistemas florestais tem por finalidade atuar como um filtro biológico fazendo exclusão competitiva das espécies espontâneas mais agressivas. Esse fator pode acarretar maior economia em tratamentos culturais e maior produção de produtos na área gerando maior produtividade da lavoura cafeeira.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL 2013: **anuário da agricultura brasileira**. São Paulo: Informa Economics FNP, 2012.
- AGUIAR JÚNIOR, R. A.; SILVA, R. R.; SILVA, A. G. P.; BARBOSA, E. C.; ARAÚJO, J. R. G. Relação entre produção de biomassa e biometria de Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.)). In: Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza – CE. **Cadernos de Agroecologia**, v.6, n.2, 2011.
- ALFARO-VILLATORO, M. A. **Matéria orgânica e indicadores biológicos da qualidade do solo na cultura do café sob manejo agroflorestal e orgânico**. 2004. 178 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2004.
- ALLEN, O. N.; ALLEN, E. K. **The leguminosae**; a source book of characteristics, uses and nodulation. Wisconsin: The University of Wisconsin, Disponível em: <http://www.cnpab.embrapa.br/publicacoes/leguminosas/gliricidia.html> . Acesso em 01/08/2008.
- ALTERNATIVAS agroflorestais de desenvolvimento para o trópico úmido brasileiro. **Informativo Agroflorestal**, v.4, n.1, p.1-20, 1992.
- ANDRADE, R. R.; LIMA, N. R. S.; MENDONÇA, M. C. Análise da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.). **Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde**, v.1, n.17, p.135-146, 2013.
- ARMANDO, M. S. Agrofloresta para Agricultura Familiar. **Circular técnica**: 16, Brasília: EMBRAPA, 1 ed., 2002. 11p.
- BARBOSA, A. M. M. Pupunha (*Bactris gasipaes*) In: **Encontro sobre produção de palmito**; FURIA, L. R. (Ed). Piracicaba: CALQ, p. 8-11 1993.
- BARDUCCI, R. S.; CRUSCIOL, C. A.; BORGHI, É.; PUTAROV, T. C.; SARTI, L. M. N. Produção de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum* com milho e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 222, p. 211-222, 2009.
- BEER, J. W. Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cacao and tea. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.5, p. 3-13, 1987.
- BEER, J. W.; MUSCHLER, R.; KASS, D.; SOMARRIBA, E. Shade management in coffee and cacao plantations. **Agroforestry Systems**, Dordrecht, v.38, p.139-164, 1998.
- BERGO, C. L.; LUNZ, A. M. P. **Cultivo da pupunha para palmito no Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 15p. (Embrapa Acre. Circular Técnica, 31).
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. W. C. Iowa: Brown Company Publishers, 1984.

CARVALHO FILHO, O. M.; DRUMOND, M. A.; LANGUIDEY, P. H. **Gliricidia sepium. Leguminosa promissora para regiões semi-áridas.** EMBRAPA-CPATSA. Petrolina, 1997. 16 p. (Circular Técnica, 35.)

CARVALHO, J. E. B. de; VARGAS, L. Manejo e Controle de Plantas Daninhas em Frutíferas. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual de Manejo e Controle de Plantas Daninhas.** 1. ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA/CNPUV, 2004. 652 p. p.481-517.

CARVALHO, L.B. **Plantas daninhas**, ed. Lages, SC, 2013.

CASTRO, A. R. *A bananeira e a sua cultura.* Rio de Janeiro: Revista de Petrópolis, 1923. 26 p. apud RIBEIRO, R. C. **Obtenção de farinha de banana (Musa sp) e sua utilização na produção de biscoitos estampados.** Belo Horizonte: Faculdade de Farmácia da UFMG, 2004. 129 p. (Dissertação, Mestrado em Ciência de Alimentos).

CASTRO, A. C. R. de.....[et al.]. **Aspectos práticos da micropropagação de plantas** – Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, p.385, 2009.

COELHO, R. A.; RICCI, M. S. F.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; COSTA, J. R. Influência do sombreamento sobre a população de plantas espontâneas em áreas cultivada com cafeeiro (*Coffea canephora*) sob manejo orgânico. **Agronomia**, v. 38, n. 2, p. 23-28, 2004.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (Conab). **Acompanhamento da safra brasileira de café, safra 2013, segunda estimativa.** 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 11 jun. 2013.

CORREA, M.P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas** (6 volumes). Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1926.

COSTA, P. F.; PIANO, J. T.; TAFFAREL, L. E.; OLIVEIRA, P. S. R.; SARTO, M. V. M.; FRÓES, C. Q.; VASCONCELOS, E. S. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em Latossolo cultivado com diferentes culturas de inverno em função dos manejos químico e mecânico. **Cultivando o saber**, v. 7, n. 2, p. 192-204, 2014.

DAMATTA, F. M.; RONCHI, C. P.; MAESTRI, M.; BARROS, R. S. Ecophysiology of coffee growth and production. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Campos dos Goytacazes, v. 19, n. 4, p. 485-510, 2007.

DAN, M. L.; MORAES, M. C.; SOUZA, G. S.; ARAÚJO, J. B. S.; FONSECA, A. L. C. C. Fitossociologia das plantas infestantes de sistemas consorciados de café conilon no sul do Espírito Santo. In: I SIMPÓSIO DE CIÊNCIA FLORESTAIS DO ESPÍRITO SANTO, 2015, Jerônimo Monteiro. **Anais eletrônicos**...Jerônimo Monteiro: UFES, 2015. Disponível em:< <http://sciflor-ufes.webnode.com/>>. Acesso em 10 d maio de 2016.

DUBOIS, J. C. L. **Manual Agroflorestal para a Amazônia.** Rio de Janeiro, REBRAAF / Fundação Ford, 2ª ed 1996, 228 p.

DUDA, G. P.; GUERRA, J. G. M.; MONTEIRO, M. T.; DE-POLLI, H.; TEIXEIRA, M. G. Perennial herbaceous legumes as live soil mulches and their effects on C, N and

P of the microbial biomass. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 139-147, 2003.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006,183.p

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Aproveitamento de subprodutos de frutas**. 2003b. Disponível em: <http://www.cpafro.embrapa.br/embrapa/Artigos/aprov_subprod.htm>. Acesso em: 11 set. 2007.

ERASMO, E. A. L.; PINHEIRO, L. L. A.; COSTA, N. V. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta daninha**, Viçosa, v. 22, n. 2, p. 195-201, 2004.

FRANCO, A. A. **Uso de *Gliricídia sepium* como moirão vivo**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-UAPNPBS, 1988. 5p. (EMBRAPA-UAPNPBS. Comunicado Técnico, 3).

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA. S. M.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. **Café Conilon**. Vitória: Incaper, 2007.702 p.

FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. da; FERRÃO, M. A. G.; VERDIN FILHO, A. C.; VOLPI, P. S.; DEMUNER, L.; LANI, J.A.; PREZOTTI, L.C.; VENTURA, J.A.; MARTINS, D. S.; MAURI, A.; MARQUES, E.M.G.; ZUCATELLI, F. **Café Conilon: técnica de produção com variedades melhoradas**. 4 ed. Revisada e Ampliada. Vitória: Incaper, 2012, 73p. (Circular Técnica – Nº 03-I).

FERNANDES, D.R. Manejo do cafezal. In: RENA, A. B.; MALAVOLTA, E.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (Ed) **Cultura do cafeeiro**: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, p. 275-301,1986.

FERREIRA, S. A. N. **Pupunha *Bactris gasipaes* Kunth Arecaceae**. Manaus, AM:Manual de Sementes da Amazonia, p. 12, 2005.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FIGUEIREDO NETO, E.; ASCÊNCIO, F.; GERMINIANI, L.; PINOTTI, E. B. Ocorrência de plantas daninhas no cafezal instalado no campus experimental Coração da Terra- Garça/ SP. **Revista científica eletrônica de agronomia**. Ano VII, n.14, 2008.

HOLM, L. G.; PANCHO, J. V.; HERBERGER, J. P.; PLUCKNETT, D. L. **The world's worst weeds – distribution and biology**.2nd ed. Krieger Publishing Company, Malabar, USA, 1991, 609p.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Caracterização climática do município de Cachoeiro de Itapemirim**.

Disponível em: <http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/caracterizacao/cacho_itap_carac.php>. Acesso em: 20 fev. 2012.

INTEGRAÇÃO PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL- INCAPER. **Incaper, presente no dia a dia**. Vitória, 2012. 8 p. (Incaper - Documento 209).

KUPPER, A. Recuperação vegetal com espécies nativas. **Silvicultura**, São Paulo, v. 15, n. 58, p. 38-41, 1994.

LANINI, W. T.; PITTENGER, D. R.; GRAVES, W. L.; MUÑOZ, F.; AGAMALIAN, H. S. Subclovers as living mulches for managing weeds in vegetables. **California Agriculture**, Berkeley, v. 43, p. 25-27, 1989.

LIMA, M. B.; SILVA, S. de O.; FERREIRA, C. F. **Banana: O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura. 182p. 2003.

LISBOA, G.; VINHA, S. G. Plantas indesejáveis em cacauais de idades

diferentes na área do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC), **Revista Theobroma**, v. 12, n. 3, p. 135-140, 1982.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais**. 2ª ed. Nova Odessa – SP: Plantarum, 1991. 444p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 3ª ed. Plantarum, Nova Odessa, Brasil, 2000. 620 pp.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 2002. 167 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 272.p

MATIELLO, J. B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320 p. (Coleção do agricultor. Grãos) (Publicações Globo Rural).

MATTEUCCI, S. D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetacion**. Washington: The General Secretarial of the Organization of American States, 1982. 167f. (Série Biologia - Monografia, 22).

MAZUMDAR,K.; DAS, S. Phytoremediation of Pb, Zn, Fe, and Mg with 25 wetland plant species from a paper mill contaminated site in North East India. **Environ Sci Pollut Res**, Berlin Heidelberg, v. 22, n. 1, p. 701-710, 2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **A Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB**. Série Biodiversidade nº 1. Brasília, 2000.

MONQUERO, P. A. **Aspectos da biologia e manejo das plantas daninhas**. São Carlos: RiMa Editora, 2014.

MORA URPI, J. El pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.): origen, biología y manejo agronómico. In: MORA URPI, J. **Palmeiras Poco utilizadas de América Tropical**. Turrialba: FAO/CATIE, p. 118-160, 1984.

MOREIRA, C.F. **Caracterização de sistemas de café orgânico sombreado e a pleno sol no sul de Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas)- Escola Superior de Agronomia Luiz Queiroz, Piracicaba, 2003.

MOREIRA, G. M.; OLIVEIRA, R. M.; BARRELLA, T. P.; FONTANÉTTI, A.; SANTOS, R. H. S.; FERREIRA, F. A. Fitossociologia de plantas daninhas do cafezal consorciado com leguminosas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 329-340, 2013.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. John Wiley & Sons, New York, 1974.

MUSCHLER, R. G. **Árboles em cafezais**. Turrialba: CATIE; Proyecto Agroforestal CATIE/GTZ, 1999. 139p. (CATIE. Materiales de Enseñanza, 45)

NAIR, P. K. R. Classification of agroforestry systems. **Agroforestry Systems**, Netherlands, v. 3, n. 2, p.97-128, 1985.

NOGUEIRA, O. L. **A Cultura da Pupunha**. 1. ed. Brasília, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa, 1995. (Coleção Plantar; 25).

PAIS, P.S.M.; JUNIOR, M. S. D.; SANTOS, G. A.; DIAS, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALCÂNTARA, E. N. Compactação causada pelo manejo de plantas invasoras em Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cafeeiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.6, p.1949-1957, 2011.

PANOZZO, L. E.; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; MORAES, P. V. D.; PINTO, J. J. O.; NEVES, R. Métodos de manejo de *Cyperus esculentus* na lavoura de arroz irrigado. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.165-174, 2009.

PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. **Arvores de Manaus**. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, 1975. 312 p.

PEREIRA, W.; MELO, W. F. **Manejo de plantas espontâneas no sistema de produção orgânica de hortaliças**. Embrapa Hortaliças, Brasília, 2008. (Circular técnico 62).

PEZZOPANE, J. E. M.; SANTOS, E. A.; ELEUTÉRIO, M. M.; REIS, E. F.; SANTOS, A. R. Espacialização da temperatura do ar no Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Sete Lagoas, v. 12, n. 1, p.

151-158, 2004.

PEZZOPANE, J. R. M.; MARSETTI, M. M. S.; SOUZA, J. M.; PEZZOPANE, J. E. M. Condições microclimáticas em cultivo de café conilon a pleno sol e arborizado com noqueira macadâmia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 6, p. 1257-1263, 2010.

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 5 ed. Vitória: SEEA/Incaper/CEDAGRO, 2007, 305 p.

PINTO-COELHO, R. M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 252p.

PITELLI, R. A. Estudos fitossociológicos em comunidades infestantes de agroecossistemas. **Journal ConsHerb**, São Paulo, v.1, n.2, p. 1-7, 2000.

PORTAL CONSÓRCIO PESQUISA DO CAFÉ, **Robusta tropical- EMCAPER 8151**. Disponível em: <http://www.consorcioquesquisacafe.com.br/index.php/tecnologias/separador-8/cultivares/507-robusta-tropical-emcaper-8151>>. Acesso em 07 de maio de 2016.

QUINTERO DE VALLEJO, V. E. 1993. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de conejos. Fundación CIPAV, Cali. **Liv. Res. For Rural Develop.**, v. 5, n. 3, October. Disponível em <<http://www.cipav.org.com>>. Acesso em 18 de abril de 2006.

RAO, I. M.; KERRIDGE, P.C.; MACEDO, M.C.M. Nutrition requirements of Brachiaria and adaptation to acid soils. In: MILLES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C.B. do (ed.). **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical, Tropical Forages Program and Communications Unit; Campo Grande, Brazil, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, p. 53-71, 1996. (CIAT Publication, n° 259).

RONCHI, C. P.; SILVA, A. A. Effects of weed species competition on the growth of young coffee plants. **Planta Daninha**, Campinas, v. 24, n. 3, p. 415-423, 2006.

SALAZAR, A. A.; PALM, C. A.; SZOTT, L. T. Alley-cropping on alluvial soil. In: TROSOIL Technical Report 1988-89. Raleigh, NC: North Carolina State University, p. 218-220, 1991.

SALAZAR, A.; SZOTT, L.; PALM, C. Crop-tree interactions in alley cropping systems on alluvial soils of the Upper Amazon Basin. **Agroforestry Systems**, v. 22, n. 1, p. 67-82, 1993.

SANGUINO, A. C. **Avaliação econômica da produção em sistemas agroflorestais na Amazônia**. 2004. 200f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2004.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 2.01 - manual do usuário**. Campinas: UNICAMP, 2010, 64p.

SILVA, S. O.; MATSUMOTO, S. N.; BEBÉ, F. V.; SÃO JOSÉ, A. R. Diversidade e frequência de plantas daninhas em associação entre cafeeiros e grevileas. **Coffee Science**, v. 1, n. 2, p. 126-143, 2006.

SODRÉ FILHO, J.; CARMONA, R.; CARDOSO, A. N.; CARVALHO, A. M. Culturas de sucessão ao milho na dinâmica populacional de plantas daninhas. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 1, p. 7-14, 2008.

VALENTINI, L. S. P. **Avaliações microclimáticas em cafezais nos sistemas de monocultivo e arborizados com seringueira e coqueiro-anão na região de Mococa- SP**. 2009.58f. Dissertação (Mestrado em agricultura tropical e subtropical) – Instituto agrônomo, Campinas, SP, 2009.

VALERI, S. V.; POLITANO, W; SENO, K. C. A.; BARRETO, A. L. N. M. **Manejo e recuperação Florestal**. Jaboticabal, Funep. 2003, 180p.

VILAS BOAS, O. Uma breve descrição dos Sistemas Agroflorestais na América Latina. **IF**. Série Registros São Paulo, n. 8, p. 1-6, 1991.

YARED, J. A. G.; BRIENZA JUNIOR, S.; MARQUES, L. C. T. **Agrossilvicultura: conceitos, classificação e oportunidades para aplicação na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. 39 p.