



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA**

MARIA HELENA DA SILVA DE SOUSA

**PRODUTIVIDADE DO MILHO (*Zea mays L.*) EM CULTIVO SOLTEIRO E
CONSORCIADO COM ADUBOS VERDES NO CARIRI PARAIBANO**

**SUMÉ - PB
2015**

MARIA HELENA DA SILVA DE SOUSA

**PRODUTIVIDADE DO MILHO (*Zea mays L.*) EM CULTIVO SOLTEIRO E
CONSORCIADO COM ADUBOS VERDES NO CARIRI PARAIBANO**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de TecnólogoA em Agroecologia.

Orientadora: Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital

**SUMÉ - PB
2015**

S725p Sousa, Maria Helena da Silva de.
Produtividade do milho (*Zea mays* L.) em cultivo solteiro e consorciado com adubos verdes no Cariri Paraibano. / Maria Helena da Silva de Sousa. Sumé - PB: [s.n], 2015.

67 f.

Orientadora: Professora Dra. Adriana de Fátima Meira Vital.

Monografia - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia.

1. Milho – produção consorciada. 2. Agroecologia. 3. Adubação verde. I. Título.

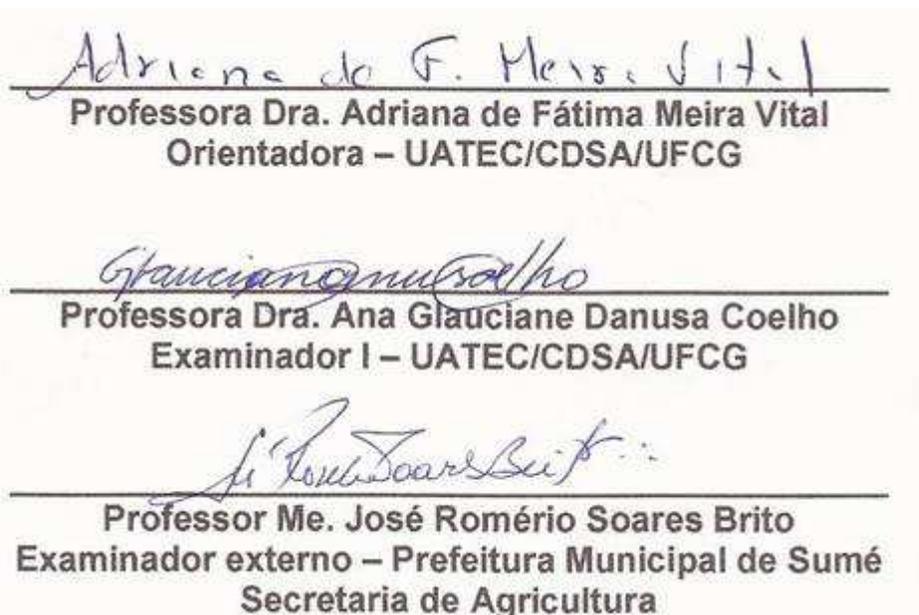
CDU: 633.15(043.3)

MARIA HELENA DA SILVA DE SOUSA

**PRODUTIVIDADE DO MILHO (*Zea mays L.*) EM CULTIVO SOLTEIRO E
CONSORCIADO COM ADUBOS VERDES NO CARIRI PARAIBANO.**

Monografia apresentada ao Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnóloga em Agroecologia.

BANCA EXAMINADORA:



Nota Final: 10,0

Trabalho aprovado em: 23 de novembro de 2015.

SUMÉ - PB

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo, quero agradecer a meu bom Deus, pois sem Ele sei que nada seria possível; Deus sempre está presente em tudo que faço, dando-me forças e me guiando.

À minha família: meu esposo e minhas filhas que me apoiaram para que eu voltasse a estudar e quando achava que estava difícil pensava em desistir, e eles estavam lá para me animar e dizer 'não desista'!

À professora, amiga e orientadora Adriana Meira Vital pela confiança, dedicação, apoio e incentivo; por não ter desistido de mim em nenhum momento, me apoiando e me ofertando oportunidades para meu aprimoramento profissional e para que esse trabalho fosse desenvolvido da melhor maneira; agradeço por ter sido conselheira e confidente durante todo esse tempo de Universidade.

À Universidade Federal de Campina Grande – UFCG e ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido – CDSA, pela oportunidade da formação superior.

À Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia pelo empenho e dedicação para aprovação e estabelecimento dessa graduação no Cariri.

Aos professores do CDSA, pelas orientações técnicas, estímulo à pesquisa e extensão.

À professora Glauciane Danusa e ao professor Romério Brito, por terem aceitado participar da banca examinadora e por terem trazidos contribuições valiosas.

Aos coordenadores e técnicos do Laboratório de Solos – LASOL (CDSA) e Laboratório de Solo e Água – LASAG (CSTR), pela oportunidade de estágio para aquisição de conhecimentos.

Aos meus amigos do Programa de Ações Sustentáveis para o Cariri – PASCAR e Projeto Solo na Escola/UFCG, que nas diferentes etapas da minha vida acadêmica, extensionista e durante esta pesquisa sempre me auxiliaram e apoiaram.

Ao amigo e colaborador do Viveiro de Mudas e Área Experimental, Zé Tiano, que esteve presente ao longo de todo experimento, com alegria e dedicação.

A minha amiga Edinalva que sempre me ajudou nas minhas dificuldades: nos trabalhos e horas de estudo sempre procurávamos estar juntas; como não podia deixar de ser, nesse trabalho não foi diferente, pois que também tive seu apoio.

Aos agricultores, especialmente aos companheiros da Feira Agroecológica de Sumé e às companheiras da Renda Renascença do Cariri, pelas palavras de apoio.

Aos irmãos de minha Igreja, pelas preces e desejos de sucesso.

A todos que compartilharam seus saberes e aos colegas de curso, sobretudo aqueles com quem pude contar durante todo este tempo.

A todos, que de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento acadêmico e me ajudaram a construir os grandes momentos de minha vida.

RESUMO

O consórcio de culturas e a adubação verde são práticas bastante utilizadas pelos agricultores familiares, como forma de incrementar a produção agrícola. Tais atividades promovem melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo e devem ser estimuladas para minimizar os danos do preparo do solo no sistema convencional, ao tempo em que contribuem para agregar valor à produção agrícola, pela diversidade de potencialidades das espécies utilizadas. Objetivou-se com este trabalho avaliar características agronômicas e produção de fitomassa na cultura de milho, em cultivo solteiro e consorciado com leguminosas, além de verificar a percepção dos agricultores familiares sobre essas práticas. Na pesquisa de campo desenvolvida na Área Experimental do CDSA, utilizou-se o delineamento experimental ineiramente casualizado com quatro repetições. Os tratamentos foram o cultivo solteiro do milho (*Zea mays* L.) e os consórcios de milho com feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh) e milho com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes* (L.) DC.). O consórcio entre milho e adubos verdes teve desempenho satisfatório e os rendimentos da cultura do milho em consórcio com guandu e feijão de porco, mostraram-se superiores ao monocultivo de milho para as variáveis: altura, diâmetro do colmo e peso das espigas. As variáveis de produção número de espigas e biomassa seca de milho não foram afetadas pela utilização de diferentes espaçamentos e dos adubos verdes. Quanto a produção de biomassa verde e seca, foram superiores no tratamento consórcio milho x feijão de porco, independente do espaçamento. A pesquisa de percepção revelou que o sistema de plantio em consórcio e o uso de adubos verdes é comum entre os agricultores entrevistados, sendo o feijão macassar e o feijão guandu os mais conhecidos e usados.

Palavras-Chave: Agroecologia. Milho. Adubos verdes. Consórcio.

ABSTRACT

The practice of culture consortium and green manure is often used by farmers as a way to increase agricultural production. Such activities promote improvement of the physical, chemical and biological soil and should be encouraged to minimize tillage damage in the conventional system, the time that contribute to add value to agricultural production, diversity of potential species used. The objective of this study was to evaluate agronomic characteristics and biomass production in maize is grown in monocrop and intercropped with legumes, as well as verify the perceptions of farmers on these practices. In field research conducted in the Experimental Area of the CDSA. It used design randomized with four replications. The treatments were the sole crop of maize (*Zea mays* L.) and corn consortia with pigeon pea (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh) and beans pig (*Canavalia ensiformes* (L.) DC.). The consortium between corn and green manure had satisfactory performance and yields of maize intercropped with pigeon pea and pork beans, proved superior to corn monoculture for the variables: height, stem diameter and weight of ears. Variables production number of spikes and dry weight of corn were not affected by the use of different spacing and green manures. As the production of green and dry biomass were higher in the treatment consortium corn x jack bean, regardless of spacing. The perception survey revealed that planting system in the consortium and the use of green manure is common among farmers interviewed, and the cowpea and pigeon pea beans the best known and used.

Keywords: Agroecology. Corn. Green manures. Consortium.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1	A RELEVÂNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR.....	10
2.2	A PROPOSTA DA AGROECOLOGIA.....	12
2.3	PARTICIPAÇÃO E A PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES.....	14
2.4	PRODUÇÃO AGRÍCOLA E PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO.....	14
2.5	CONSORCIO DE PLANTAS.....	16
2.5.1	Consórcio de leguminosas gramíneas.....	17
2.5.2	Culturas utilizadas.....	18
2.5.2.1	Milho: origem e importância da cultura.....	18
2.5.2.2	Feijão de porco.....	21
2.5.2.3	Feijão grandu.....	22
2.5.2.4	Adubação verde.....	23
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	26
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	26
3.2	LOCALIZAÇÃO SOLO E HISTÓRICO DA ÁREA.....	26
3.3	APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS COM AGRICULTORES.....	28
3.4	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
3.5	VARIÁVEIS ANALISADAS.....	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
4.1	PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES.....	32
4.2	VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO DO MILHO.....	40
5	CONCLUSÕES.....	43
6	RECOMENDAÇÕES.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45
	APÊNDICES.....	58

1 INTRODUÇÃO

O avanço da expansão agrícola e o uso de práticas inadequadas de manejo do solo, juntamente com a ocupação humana desordenada, tem contribuído para o aumento das áreas degradadas, que trazem conseqüências drásticas para o ambiente e para a qualidade de vida de todos.

Considerando que o solo é o recurso ambiental fundamental à produção de uma agricultura e uma produção florestal sustentáveis, é necessário adotar práticas de manejo que conservem e restaurem a fertilidade, a fim de manter a produtividade, sobretudo nos agroecossistemas familiares em que se pratica a agricultura de subsistência (ALVARENGA, 1996).

No campo, o sistema tradicional de cultivo acarretou ao longo do tempo, a redução da qualidade do solo, cujo processo inicia-se com a remoção da vegetação natural e acentua-se com os cultivos subseqüentes, promovendo a exposição direta do solo aos fatores climáticos, resultando em erosão, perda de nutrientes por transporte químico, redução dos teores de matéria orgânica e destruição da estrutura original (SOUZA; MELO, 2000), o que propicia a degradação, sendo urgente a disseminação de práticas simples que promovam a conservação dos recursos edáficos.

A consorciação de culturas é uma das práticas utilizada principalmente por pequenos e médios produtores, procurando aproveitar melhor os recursos disponíveis na propriedade e consiste num sistema em que, numa mesma área, são implantadas duas ou mais espécies, que convivem juntas, durante parte ou todo o ciclo. Esta prática possibilita ao agricultor otimizar o uso dos fatores de produção, tais como água, nutrientes, luz solar e uso da terra, diminuindo assim os riscos de insucesso econômico (GONÇALVES, 1989).

Outra técnica importante nos agroecossistemas para a melhoria da fertilidade dos solos é a adubação verde, que baseia-se na utilização de outras culturas, que mesmo sem fins comerciais diretamente, podem melhorar os resultados da cultura principal. A adubação verde tem efeitos diferenciados sobre o solo, principalmente como fonte de nutrientes, destacando-se o nitrogênio (CALEGARI, 2000). Unir as duas práticas é importante pois o consorciamento tem como objetivo aperfeiçoar as ações

benéficas dos adubos verde, levando em consideração as propriedades de cada cultura.

Nos agroecossistemas familiares o milho (*Zea mays* L.) é a cultura de maior destaque e de expressiva importância sócio-econômica, pois é uma das principais fontes de carboidratos para as populações rural e urbana e o principal componente energético na ração de animais (FANCELLI; DOURADO NETO, 2000).

. No Semiárido paraibano é indiscutível a importância do milho enquanto produto de consumo alimentar, mas também como alternativa de exploração econômica das pequenas propriedades e como atividade de ocupação da mão-de-obra agrícola familiar. O Estado possui cerca de 52% da área colhida com milho localizada em propriedades menores que 20 hectares (CUENCA, 2005).

A inclusão de espécies leguminosas no cultivo consorciado com milho traz uma série de vantagens ao sistema de produção, devido, essencialmente, à capacidade de fixação biológica do nitrogênio atmosférico. Isso pode contribuir com o fornecimento deste importante elemento mineral na nutrição das plantas de milho, beneficiar os cultivos hibernais em sucessão após a senescência das plantas e promover a cobertura permanente do solo cultivado para a produção e silagem.

A presente pesquisa foi motivada pela necessidade de contribuir para geração de informações sobre o cultivo consorciado de milho e adubos verdes, como prática de conservação do solo, embasado nos princípios da agroecologia, possibilitando agregar valor aos agroecossistemas familiares, de modo a auxiliar na tomada de decisões quanto ao manejo das áreas agrícolas da região caririzeira.

Objetivou-se, portanto, avaliar o efeito do cultivo de consorcio dos adubos verdes feijão de porco (*Canavalia ensiformes* (L.) DC.) e feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh) sobre a produtividade do milho (*Zea mays* L.), verificando em paralelo a leitura dos agricultores sobre o uso de práticas de conservação do solo na produção agrícola.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A RELEVÂNCIA DA AGRICULTURA FAMILIAR

A maioria das definições da agricultura familiar está vinculada ao número de empregados e ao tamanho da propriedade. As principais características dos agricultores familiares são o menor uso de insumos externos à propriedade e o fato da produção agrícola estar direcionada às necessidades do grupo familiar. No entanto, diversas outras características estão associadas a esse tipo de agricultor: o uso de energia solar e da força muscular animal e humana; a pequena dimensão da propriedade; a grande autossuficiência; a força de trabalho familiar ou comunitária; a alta diversidade ecogeográfica, biológica, genética e produtiva, e a predominância dos valores de uso que se baseiam no intercâmbio ecológico com a natureza e o conhecimento holístico, empírico e flexível (SCHNEIDER, 2003; CANUTO, 2003).

Os critérios utilizados pelos estudos FAO (Food and Agriculture Organization, que significa Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) e INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), se constituíram como importantes referenciais para a definição operacional do que seria chamado de agricultura familiar no país. Foram considerados agricultores familiares por estes estudos os estabelecimentos que atendiam simultaneamente às seguintes condições: a) a direção dos trabalhos do estabelecimento era exercida pelo produtor; b) o trabalho familiar era superior ao trabalho contratado. Como critério adicional foi estabelecido um limite de 15 módulos fiscais¹ para os estabelecimentos ser considerado familiares (GUANZIROLI et al., 2001).

A agricultura familiar é responsável por cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira e quase 40% do valor bruto da produção agropecuária nacional, além de representar-se como o segmento que mais cresceu durante a década de 1990, com o crescimento de aproximadamente 3,8% ao ano (TOSCANO, 2005).

¹ Unidade de medida de área (expressa em hectares) fixada diferentemente para cada município, que leva em conta as particularidades locais como: o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal); a renda obtida com esta exploração predominante; outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; e o conceito de propriedade familiar. O tamanho do módulo fiscal para cada município está fixado através de Instruções Especiais expedidas pelo INCRA.

A importância desse segmento está associado a importância na absorção de emprego e na produção de alimentos, especialmente voltada para o autoconsumo, ou seja, focaliza-se mais as funções de caráter social do que as econômicas, tendo em vista menor produtividade e baixa incorporação tecnológica (MENDONÇA, 2000).

Em função de especificidades, a organização social da produção agrícola baseada no trabalho familiar favorece a conciliação entre a complexificação desejada e a supervisão e controle do processo de trabalho necessário, de tal forma que Carmo (1998) a considera como o locus ideal ao desenvolvimento de uma agricultura ambientalmente sustentável, em função de suas características de produção diversificada, integrando atividades vegetais e animais, e por trabalhar em menores escalas.

A estrutura familiar de produção não representa uma limitação ao desenvolvimento agrícola, mas sim que este deva ocorrer a partir de uma lógica diferente, na medida em que – como enfatiza Brandenburg (1999) – os âmbitos da satisfação, do desejo ou da subjetivação, que justificam a conduta dos agricultores, nem sempre atuam de forma dissociada como nos demais sistemas da sociedade moderna. Esta lógica é que faz com que Costa Neto (1999) apresente uma estrutura social agrária com base na unidade familiar e o conseqüente trabalho agrícola associativo e cooperado, aliado à preocupação ambiental, inerente a agroecologia, como embrião do surgimento no campo de uma sociedade verdadeiramente sustentável.

Como a produção agrícola remete-se a agricultura convencional, elaboramos, com base nas sistematizações de Dias (2006, p.3-4) e Paschoal (1994, p.30-35), algumas características da produção agrícola, para traçar um paralelo ente a agricultura convencional com a orgânica, destacando seus pontos principais (Quadro 1).

Quadro 01 - Paralelo ente a Agricultura Convencional e Agricultura Orgânica

<i>Agricultura Convencional</i>	<i>Agricultura Orgânica</i>
Exploração	Conservação
Uso excessivo do solo e da água	Manejo e conservação do solo e da água
Benefícios de curto prazo	Resultados de médio e longo prazo considerados

Quadro 01 - Paralelo ente a Agricultura Convencional e Agricultura Orgânica
(*Continuação*)

Uso bastante intensivo dos recursos não renováveis:	Fontes alternativas de energia
Elevada produtividade para abastecer a demanda do mercado	Uso adequado de maquinas e capacidade de uso do solo
Especialização	Diversidade
Centrada na monocultura	Rotação de culturas e policultivos
Sistemas de produção padronizados	Manejo natural de insetos e ervas espontâneos
Tecnologia especializada	Produção localmente adaptada
	Ciências e tecnologia interdisciplinares e Orientadas para os sistemas.
Dominação da Natureza	Hâmonia com a Natureza
Exploração dos recursos pelo homem	Integração com homem-natureza
Competição	Comunidade
Interesse pessoais, sem cooperação	Inclusão social, cooperação, respeito aos saberes, cultura e tradição local
Agropecuária e agonegocio	Conservação da natureza e da dignidade humana.
Dependência	Independência
Elevada dependência em fontes externas de energia, insumo e credito	Baixa dependência a insumos externos e créditos
Consumismo e dependência no mercado	Potencializa as capacidades de trocas de saberes
Ênfase dada a ciência e especialistas	Ênfase ao conhecimento local e interpessoal

Fonte: Modificado a partir de PASCHOAL (1994) e DIAS (2006)

2.2 A PROPOSTA DA AGROECOLOGIA

A Agroecologia é uma Ciência que surgiu como forma de estabelecer uma base teórica para os diferentes movimentos de agricultura não convencional. Uma ciência que busca o entendimento do funcionamento de agroecossistemas complexos, bem como das diferentes interações presentes nestes, tendo como princípio a conservação

e a ampliação da biodiversidade dos sistemas agrícolas como base para produzir auto-regulação e, conseqüentemente, sustentabilidade (ASSIS, 2006).

Como Ciência a agroecologia resgata o conhecimento agrícola tradicional desprezado pela agricultura moderna, e procura fazer sistematização e validação de forma que este possa ser (re)aplicado em novas bases (científicas), a Agroecologia expressa em princípios, que para prática é necessário um ser humano desenvolvido e consciente, com atitudes de coexistência e não de exploração para com a natureza (ALTIERI, 1989)

A Agroecologia é um instrumento importante na implementação de estratégias para viabilizar produções agrícolas em pequena escala sob administração familiar, em função principalmente da baixa dependência de insumos externos dos sistemas de produção preconizados, que procuram manter ou recuperar a paisagem e a biodiversidade dos agroecossistemas (AQUINO; ASSIS, 2007).

A partir do enfoque agroecológico a vida do solo deve ser preservada de forma a não haver interferência humana nos processos naturais de transformações dos mesmos afetando de forma negativa fertilidade biológica, e sim, incrementando esses processos, utilizando práticas que conservem e aumentem a biofertilidade dos solos (PRIMAVESI, 2009; ARAUJO et al., 2010).

Na proposta da Agroecologia os solos são vistos como um sistema vivo, que mesmo após sua formação continuam sofrendo transformações pela ação do tempo e de microrganismos os quais interferem nos seus aspectos físicos, químicos e biológicos.

Essa nova proposta agroecológica na produção agrícola se apresenta no Brasil como uma forma de resistência contra a devastadora onda modernizadora e contra a expropriação completa dos agricultores, o que integra propostas agroecológicas com outras voltadas a desenvolver a agricultura familiar (CANUTO, 1998).

A utilização de leguminosas como adubação verde e nos consórcios com gramíneas é um exemplo prático para demonstrar o contexto agroecológico, pois além da cobertura do solo também ocorre a melhoria das características químicas, físicas e biológicas devido ao acúmulo de matéria orgânica no solo .

2.3 PARTICIPAÇÃO E A PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES

A Agroecologia enfoca as relações ecológicas no campo e o objetivo é entender a forma, a dinâmica e a função das relações existentes no meio biótico, o meio abiótico, e entre eles. Além disso, considera a interação com o homem, cujas ações estão pautadas na sua cultura, hábitos e tradições (ALTIERI, 1989), por isso, compreender a percepção dos agricultores sobre o fazer cotidiano em seus roçados é fundamental para a tomada de decisões que envolvam a produção de uma agricultura em bases sustentáveis, principalmente porque a chave para o desenvolvimento de mais conhecimento na promoção da sustentabilidade ambiental e social é a integração entre diferentes conhecimentos, conforme assevera Casalinho et al (2011): “os agricultores e agricultoras sabem muito”.

Sendo a Agroecologia, ciência que busca o desenvolvimento sustentável no meio rural, apoiada no diálogo dos saberes, evidencia-se a importância em conhecer a percepção ambiental dos atores sociais que vivem no campo, incorporando nas pesquisas além dos aspectos ambientais, econômicos e sociais, mas a compreensão do pensamento, o sentir e agir dos agricultores familiares (CAPORAL; COSTABEBER, 2002; LOPES et al., 2011).

Atualmente, diversos trabalhos tem buscado relacionar a percepção dos agricultores sobre a qualidade do solo e o manejo dos mesmos (SILVA; COMIN, 2010; AUDEH et al., 2011; LIMA et al., 2011).

2.4 PRODUÇÃO AGRÍCOLA E PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

O solo é considerado um sistema dinâmico e organizado, que possui propriedades físicas, químicas e biológicas, sujeitas a alterações quando ocorre algum tipo de intervenção antrópica (SANTOS et al., 2003). A agricultura é uma atividade que causa impactos ambientais, decorrentes da substituição de uma vegetação naturalmente adaptada por outra que exige a contenção do processo de sucessão natural, visando ganhos econômicos, gerando um desafio ambiental. Este desafio consiste em buscar formas de produção agrícola que sejam adaptadas ao solo, sendo

necessário para superar as limitações impostas, um profundo conhecimento de seus diversos aspectos (ASSAD; ALMEIDA, 2004).

Considerando que o solo é a base para uma agricultura e uma produção florestal sustentável, é necessário adotar práticas de manejo que conservem e, ou, restaurem fertilidade, a fim de manter a produtividade, visando sustentabilidade e qualidade (ALVARENGA, 1996).

Segundo Santos et al. (1997) o planejamento conservacionista dos solos agrícolas deve seguir as seguintes fases de execução: análise dos solos, estudo e compreensão das práticas e posteriores recomendações e sugestões de uso.

Para manter a qualidade dos solos é preciso a adoção de práticas conservacionistas, que são, segundo Bertoni e Lombardi Neto (2008), procedimentos realizados com o objetivo de manter os solos produtivos, recuperando suas condições de produtividade. Os autores elencam as principais práticas de conservação dos solos como mostrado no Quadro 2

Quadro 2 - Principais práticas de conservação do solo.

Práticas Edáficas	Práticas Vegetativas	Práticas Mecânicas
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Controle de queimadas ✓ Calagem ✓ Adubação: química, orgânica, verde ✓ Aumento da produção vegetal ✓ Adequação da cultura ao tipo de solo 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alternância de capinas ✓ Cobertura morta ✓ Rotação de culturas ✓ Formação e manejo de pastagem ✓ Quebra-ventos ✓ Florestamento/reflorestamento ✓ Recomposição de matas ciliares ✓ Cultura em faixas ✓ Consórcio de culturas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparo do solo ✓ Cutivo mínimo ✓ Plantio direto ✓ Plantio em nível ✓ Terraceamento ✓ Irrigação e drenagem

Fonte: Brito (2010)

Para Rego (1993) uma agricultura sustentável é aquela onde o sistema agrícola tem capacidade de prover, a si próprio, todas, ou quase todas, as suas necessidades químicas e biológicas, nesse sentido, importante que se considerem as colocações de Doran e Parkin (1994 *apud* VEZZANI et al., 2002), de que, a qualidade do solo é a aptidão do mesmo de funcionar dentro dos limites de um ecossistema natural ou manejado para sustentar a produtividade de plantas e animais, manter ou aumentar a qualidade do ar e da água e promover a saúde das plantas, dos animais e dos homens.

Ressalta-se assim que, para alcançar esses objetivos, a introdução junto aos agricultores de técnicas disponíveis e comprovadas de manejo e conservação do solo, constitui condição indispensável para minimizar o processo de degradação ambiental (BERTONI; LOMBARDI NETO, 1990), baseando a atividade agrícola em um planejamento ambiental.

A classificação das práticas conservacionistas pode ser entendida como segue: de caráter mecânico as práticas que têm por finalidade evitar, diminuir ou controlar os efeitos e as causas provocadas pela erosão hídrica; vegetativas aquelas que utilizam a vegetação para proteger o solo dos efeitos da erosão e as de caráter edáfico são as que visam à melhoria da fertilidade do solo (SOUSA, 2014).

Dentre as práticas de caráter edáfico, a adubação verde é uma das mais usadas pelos agricultores familiares, tanto quanto os consórcios como práticas de conservação de caráter vegetativo.

2.5 CONSÓRCIO DE PLANTAS

A consorciação é uma antiga prática que permite associar, numa mesma área, o plantio de culturas diversas para aumentar o rendimento, convivendo juntas pelo menos em parte do seu ciclo, para enriquecer a vida biológica do solo, protegê-lo contra a erosão e aumentar a fertilidade. É uma prática antiga, muito utilizada pelos pequenos agricultores que, pela experiência acumulada por gerações, reconheceram vantagens na sua adoção, principalmente no que diz respeito ao melhor aproveitamento dos limitados recursos de solo disponíveis (PEIXOTO et al., 2001).

O consórcio entre gramíneas e leguminosas apresenta como vantagens o maior rendimento de matéria seca em relação ao cultivo isolado de cada espécie; maior estímulo na fixação biológica de N_2 pela leguminosa; maior eficiência na utilização da água e dos nutrientes do solo, devido à exploração de diferentes volumes de solo por sistemas radiculares com padrões distintos e permanência dos resíduos culturais sobre o solo por maior período de tempo (AITA, 1997).

Para a adoção dessa técnica é necessário avaliar alguns pontos críticos do processo, como as diferenças morfológicas das espécies a serem usadas, a eficiência

na utilização de água e de alguns nutrientes minerais, a taxa de crescimento e o potencial de produção (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 2002).

Na prática do consórcio são utilizadas, normalmente, gramíneas e leguminosas, mas é preciso atentar para alguns critérios no estabelecimento destas, como o manejo, que deve ser direcionado para favorecer as leguminosas, sem comprometer a produtividade das gramíneas, escolhendo uma associação compatível entre a gramínea e a leguminosa, em que as condições climáticas não sejam limitantes, assegurando um suprimento adequado de nutrientes, para otimizar o crescimento da leguminosa forrageira.

Com o uso do consórcio entre gramíneas e leguminosas normalmente não ocorre imobilização de nitrogênio e a mineralização favorecerá a disponibilidade e a absorção deste nutriente pelas plantas. Dentre os benefícios do uso de leguminosas estão a melhor qualidade do pasto; maior ganho de peso animal; economia nos gastos com adubação nitrogenada; recuperação de áreas degradadas; maior cobertura de solo e melhor proteção, além da garantia de um processo não poluente e ambientalmente correto (CALEGARI, 2002).

2.5.1 Consórcio de leguminosas e gramíneas

O uso de gramíneas e leguminosas é comum na agricultura familiar. As gramíneas promovem uma completa e perene cobertura do solo devido ao seu rápido crescimento, fornecendo proteção ao solo de maneira eficiente. Além disso, as gramíneas possuem uma rede densa de raízes entrelaçadas na camada superficial do solo que confere um reforço mecânico ao mesmo (GYLSSELS; POESEN 2003; BINDLE, 2003).

As leguminosas, assim como as gramíneas, podem recobrir as áreas rapidamente, já que em geral, possuem elevada capacidade reprodutiva. Características do sistema radicular de leguminosas favorecem a melhoria de suas condições através da adição do nitrogênio a um custo biológico e economicamente compensador (FRANCO et al., 1995). Grande parte das leguminosas também pode se

associar aos fungos micorrízicos e assim aumentar a absorção de nutrientes, tornando as espécies dessa família mais tolerante aos estresses ambientais (FARIA; CAMPELLO, 1999).

Assim, o uso de espécies de leguminosas juntamente com espécies de gramíneas pode promover ação sinérgica para a melhoria das propriedades biológicas, físicas e químicas do solo, sendo considerada como uma estratégia fundamental para o êxito da produção agrícola, além de favorecer a recuperação de áreas erodidas (ESPÍNDOLA et al., 2005; PEREIRA, 2006).

Principalmente no Nordeste, é comum a utilização de consórcio do milho com várias culturas, especialmente feijão, mas um grande número dos produtores de milho caracteriza-se como agricultores familiares que conduzem lavouras com baixa utilização de insumos e em condições desfavoráveis, seja do ponto de vista técnico, econômico, político e social (QUEIROZ et al., 2009).

2.5.2 Culturas utilizadas

2.5.2.1 Milho: origem e Importância da cultura

O milho (*Zea mays* L.) *Poaceae*, é um conhecido cereal cultivado em grande parte do mundo, extensivamente utilizado como alimento humano ou ração animal, devido às suas qualidades nutricionais. É uma das culturas mais antigas do mundo (FERREIRA, 1986).

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho com participação média de 6% na oferta mundial deste produto, sendo os maiores produtores os Estados Unidos, com participação média de 44% na produção mundial, e a China com 21% de participação (FAO, 2006).

Para expressão de seu máximo potencial produtivo, a cultura requer temperatura alta, ao redor de 24 e 30°C, radiação solar elevada e adequada disponibilidade hídrica do solo. As espiguetas masculinas são reunidas em espigas verticiladas terminais.

O grão do milho é um fruto, denominado cariopse, em que o pericarpo está fundido com o tegumento da semente propriamente dito. As espiguetas femininas se

soldam num eixo comum em que várias ráquis estão reunidas (sabugo) protegidas por brácteas (espiga de milho). A flor feminina apresenta um único estigma (barba-do-milho).

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. Na realidade, o uso do milho em grão como alimentação animal representa a maior parte do consumo desse cereal, isto é, cerca de 70% no mundo, sendo os Estados Unidos, a China e o Brasil os maiores produtores mundiais (OLIVEIRA et al., 2009). A produtividade brasileira tem crescido sistematicamente, passando de 1.665 kg ha⁻¹, em 1980, para 3.600 kg ha⁻¹, em 2009 (SANTOS, 2008; CONAB, 2010).

Segundo Fancelli; Dourado (2000) o milho é uma planta altamente eficiente na utilização da luz. Uma redução de 30% a 40% da intensidade luminosa, por períodos longos, atrasa a maturação dos grãos ou pode ocasionar até mesmo queda na produção.

A cultura do milho no Brasil é de grande importância para a sustentação da pequena propriedade e constitui um dos principais insumos no complexo agroindustrial brasileiro. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2012) na safra 2011/12, o Brasil produziu aproximadamente 33,87 milhões de toneladas em 7,56 milhões de ha cultivados, perfazendo um rendimento médio de 4.481 kg ha⁻¹.

Apesar de não ter uma participação muito grande no uso de milho em grão, a alimentação humana, com derivados de milho, constitui fator importante de uso desse cereal em regiões de baixa renda (Figura 1). Em algumas situações, o milho constitui a ração diária de alimentação. Por exemplo, no Nordeste do Brasil, o milho é a fonte de energia para muitas pessoas que vivem no Semiárido; outro exemplo está na população mexicana, que tem no milho o ingrediente básico para sua culinária (DUARTE et al., 2010).

Figura 1. Visão da cultura do milho na Área Experimental do CDSA/UFCG.



Fonte: Pesquisa de campo.

O milho é hoje o terceiro grão alimentício mais cultivado no mundo, com uma produção que supera 611.981 toneladas ao ano, vindo logo depois do arroz e do trigo. Sobre sua origem, todas as evidências científicas levam a crer que seja uma planta de origem mexicana, já que a sua domesticação começou há cerca de 7500 a 12000 anos na área central da Mesoamérica. (BARGHINI, 2004).

A importância do milho ainda está relacionada ao aspecto social, pois como se viu anteriormente, grande parte dos produtores não é altamente tecnificada e não possui grandes extensões de terras, mas dependem dessa produção para viver. Isto pode ser constatado pela quantidade de produtores que consomem o milho na propriedade. A cultura do milho pode ser semeada utilizando-se dois espaçamentos entre linhas, o normal em torno de 0,90 m e suas variações e o adensado ou reduzido, em torno de 0,45 m (EMBRAPA, 2011).

A cultura do milho (*Zea mays*) é plantada em consórcio com outras culturas no estado da Paraíba, sendo o feijão a cultura predominantemente utilizada para esse fim (IBGE, 2004). O seu cultivo é pouco tecnificado, devido ao fato da cultura ser utilizada basicamente para subsistência da maioria dos grupos familiares, com utilização apenas de mão-de-obra oriunda do próprio estabelecimento agrícola.

A sua descapitalização não lhes permite contratar trabalhadores fora da propriedade, assim como a falta de garantias reais exigidas pelos bancos, lhes dificulta o acesso às linhas de crédito agrícola (CUENCA, 2000).

Indiscutível sua importância no Estado, enquanto produto de consumo alimentar, mas também como alternativa de exploração econômica das pequenas propriedades e como atividades de ocupação da mão de obra agrícola familiar. O Estado possui cerca de 52% da área colhida com milho localizada em propriedades menores que 20 hectares. O milho também gera renda e emprego em todas as demais regiões paraibanas, já que é cultivado em todo o Estado, principalmente, em pequenas propriedades e adapta-se sem dificuldades aos variados tipos de solo e clima.

2.5.2.2 Feijão de porco

O feijão de porco (*Canavalia ensiformes* (L.) DC.) é uma leguminosa de origem americana, muito cultivada em regiões tropicais e equatoriais. Possui crescimento herbáceo ereto, não trepadeira e é bastante rústica, anual ou bianual, que apresenta crescimento inicial lento e boa adaptabilidade a qualquer tipo de solo, sendo tolerante ao sombreamento parcial, sem contudo, suportar geadas (KUROZAWA, 2007).

Figura 2 - Visão da cultura do feijão de porco na Área Experimental do CDSA/UFCG.



Fonte: Pesquisa de campo.

A planta é indicada para adubação verde, cobertura verde em cultura perene e controle de invasoras, possui efeito alelopático sendo muito usada no controle da tiririca. Dela tem sido extraídos os princípios ativos que agem como inseticidas, herbicidas. Recomenda-se que seja utilizado sempre em rotação de culturas (SOUZA FILHO et al., 1997).

Quando as plantas atingem estágio de formação de vagem, são cortadas e incorporadas ou não ao solo, como adubo verde, melhorando as características físicas, químicas e biológicas do solo. Desenvolve-se e produz bem em regiões de clima quente a ameno, solos com boa drenagem e com boa disponibilidade de água durante o ano, embora apresente boa rusticidade.

A propagação é por sementes. A planta que cobre bem o solo, com efeito alelopático às invasoras, atuando eficientemente no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*).

2.5.2.3 Feijão guandu

O feijão guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millspaugh) é uma leguminosa originária da Índia, que apresenta tolerância a condições ambientais adversas, como déficit hídrico e solos com reduzida fertilidade, sendo utilizada como fonte de proteína em muitos países da África e Ásia, além de apresentar outras finalidades de uso (SANTOS et al., 1994).

Introdução no Brasil ocorreu , sobretudo, em função de sua resistência á seca, pois a cultura adapta-se à ampla faixa de precipitação, apresentando ciclo anual ou perene, promovendo bom fornecimento de massa verde nos períodos de chuvas escassas (Figura 3).

Figura 3. Visão da cultura do feijão guandu na Área Experimental do CDSA/UFCG.



Fonte: Pesquisa de campo.

O feijão guandu é uma leguminosa de fácil implantação e manejo, por ser uma planta rústica que possui raízes profundas, o que contribui para uma produção satisfatória durante a estação seca do ano, pois a planta se adapta a solos de baixa fertilidade, com correções mínimas e responde bem adubação. Com 60 dias a planta já estará cobrindo todo o terreno, não havendo necessidade de combate a ervas daninhas (GODOY et al., 1997).

Essa leguminosa é recomendada e bastante utilizada em consórcios de pastagens, pois proporcionam aumento no crescimento e na palatabilidade das gramíneas, em virtude, principalmente, do fornecimento contínuo de nitrogênio para estas, o que reflete em aumento no teor de proteína (BONAMIGO, 1999).

Segundo Ramos (1994), o feijão guandu apresenta elevado teor proteico, grãos e a forragem contém aproximadamente 20% de proteínas. Apresenta boa digestibilidade embora o gado possa não aceitar bem na primeira vez

2.5.2.4 Adubação Verde

A adubação verde é uma prática agrícola milenar que aumenta a capacidade produtiva do solo. É uma técnica que recupera os solos degradados pelo cultivo,

melhora os solos naturalmente pobres e conserva aqueles que já são produtivos. Há registros de utilização da adubação verde desde os habitantes das margens dos lagos suíços por volta dos anos 4.000 a 5.000 a.C., que empiricamente adotavam este procedimento (SOUZA et al., 2012).

Calegari (2002) conceituou adubação verde como “o uso de plantas em rotação, sucessão ou consorciação com as culturas”, que serão incorporadas ao solo ou deixadas na superfície, com o objetivo de proteção superficial e manutenção ou melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo.

A prática consiste no cultivo de plantas, em rotação/sucessão/consorciação com as culturas, que melhoram significativamente os atributos químicos, físicos e biológicos do solo. Nesse contexto, planta-se uma cultura que não se aproveita economicamente, apenas para manter o solo coberto e diminuir a erosão entre os períodos de plantios comerciais, ou nas linhas de culturas permanentes.

Embora a adoção da prática tenha sido temporariamente desestimulada em nossas condições, particularmente a partir do início dos anos 70, devido ao desenvolvimento da indústria de fertilizantes minerais, atualmente está de acordo com a tendência mundial de obtenção de alimentos mais saudáveis, provenientes da agricultura orgânica, ou produzidos com o mínimo de insumos químicos e sem degradação do ambiente (MIYASAKA, 1984; PERIN, 2001).

Estudos comprovam que com o uso da adubação verde é possível recuperar a fertilidade do solo proporcionando aumento do teor de matéria orgânica, da capacidade de troca de cátions e da disponibilidade de macro e micronutrientes; formação e estabilização de agregados; melhoria da infiltração de água e aeração; diminuição diuturna da amplitude de variação térmica; controle dos nematóides e, no caso das leguminosas, incorporação ao solo do nutriente nitrogênio (N), efetuada através da fixação biológica (IGUE, 1984; FAVERO et al., 2001).

O uso de plantas condicionadoras ou como adubos verdes, ou como cobertura, e vista como alternativa a outro tipo de adubação e, resulta em efeitos positivos as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo e, conseqüentemente, ao manejo sustentável dos agroecossistemas (BULISANI; MASCARENHAS, 1993; CARVALHO et al., 2009).

Prática de adubação verde é uma estratégia que incrementa os níveis de matéria orgânica do solo (MOS), e conseqüentemente, afeta as várias propriedades do solo. Os adubos verdes produzem resíduos, reciclam e mobilizam nutrientes lixiviados ou pouco solúveis de camadas profundas do perfil (ALCÂNTARA et al., 2000; CUNHA et al., 2009), contribuindo para diminuir a erosão e recuperar características físicas, químicas e biológicas do solo (MINATEL et al., 2006). Também são beneficiados: teor de matéria orgânica; produção de ácidos orgânicos; teor de Al; disponibilidade de Ca, Mg e K; capacidade de troca de cátions; fixação biológica do nitrogênio atmosférico e regime térmico do solo (WUTKE; ARÉVALO, 2006).

As plantas denominadas “adubos verdes” têm características recicladoras, recuperadoras, protetoras, melhoradoras e condicionadoras de solo. Englobam diversas espécies vegetais, porém a preferência pelas leguminosas está consagrada também por sua capacidade de fixar nitrogênio direto da atmosfera, por simbiose.

Os benefícios da adubação verde podem ser pensados sob o enfoque agroecológico por diversas situações, como a promoção do aumento da capacidade de armazenamento de água no solo, controle de nematoides, descompactação da estrutura e arejamento do solo, diminuição da amplitude de variação térmica, fornecimento de nitrogênio fixado diretamente da atmosfera, intensificação da atividade biológica, produção de biomassa, proteção contra erosão e radiação solar, melhoria na eficiência de aproveitamento dos adubos radiação solar, reciclagem dos nutrientes lixiviados em profundidade, recuperação de áreas degradadas e manutenção da estabilidade e a durabilidade da capacidade produtiva do solo, dentre outros (HEINRICHS et al., 2002).

3 MATERIAL E METODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia utilizada para construção desta monografia foi a pesquisa exploratória qualitativa, que envolveu levantamento bibliográfico e pesquisa de campo. Exploratória porque procurou verificar uma situação existente, por meio da aplicação dos questionários, sem maiores aprofundamentos e estudos acerca da questão. Tais estudos são, segundo Gil (2009) o primeiro passo de um trabalho científico que possibilita a familiarização sobre o assunto, permitindo a construção de hipóteses e a delimitação da temática.

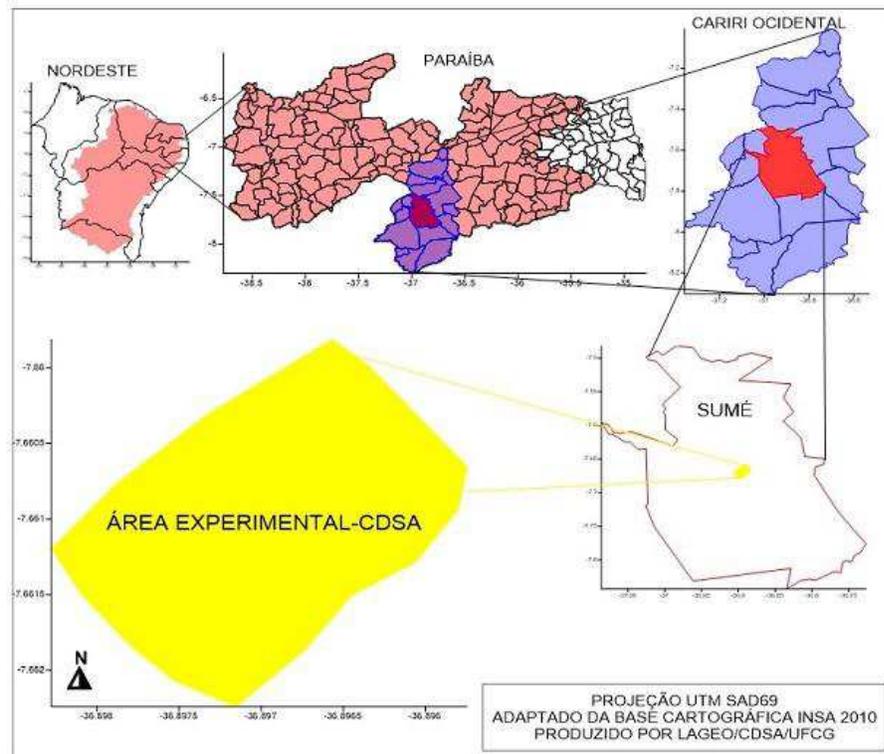
No levantamento bibliográfico, os procedimentos foram a leitura de livros e artigos científicos sobre a temática trabalhada. Na pesquisa de campo foi utilizada a técnica qualitativa para o levantamento de dados, com o questionário como instrumento de coleta de dados, contendo informações que ao serem respondidas nos permitiu verificar a percepção e o uso de práticas conservacionistas pelos agricultores. O questionário encontra-se em anexo.

O contato com os agricultores e a captação das informações descritas na pesquisa foram realizadas entre os meses de fevereiro a junho de 2015, período em que foram aplicados os questionários.

3.2 LOCALIZAÇÃO, SOLO E HISTÓRICO DA ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi realizado durante o ano agrícola de 2015, na Área Experimental pertencente ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido / Universidade Federal de Campina Grande, município de Sumé, Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba, Semiárido do Estado da PB, Brasil, localizada a 7 ° 40 ' 18 " Sul e 36 ° 52 ' 54 " O e 518 m de Altitude (Figura 4).

Figura 4. Localização da área de estudo.



Fonte: INSA (2010), modificado por Ribeiro (2015)²

A área havia sido cultivada com milho sob adubação sinática, quatro anos antes, mas encontrava-se abandonada, coberta por vegetação espontânea. Foi feita a capina manualmente e colocada as fitas de irrigação, cujos gotejos eram espaçados de 0,20m.

O solo da área é um LUVISSOLO CRÔMICO Órtico típico, textura média pouco cascalhenta³ (EMBRAPA, 2013), cujas características químicas, da camada de 0-20 cm de profundidade, por ocasião da instalação do experimento, foram realizadas pelo Laboratório de Solo e Água do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG - Patos, Paraíba), de acordo com a metodologia da Embrapa (1997) (físicas) e van Raij (2001) (químicas) revelaram os valores que são apresentados nas Tabelas 1 e 2.

² George do Nascimento Ribeiro (Professor – Coordenador do LAGEO - Laboratório de Geotecnologias do CDSA/UFCG).

³ Classificado com a colaboração do pedólogo da Embrapa, Dr. José Coelho de Araújo Filho.

Tabela 1 - Caracterização de alguns atributos químicos do solo da área experimental.

pH	P	K	Na	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V	MO
CaCl ₂ 0,01M	mg dm ⁻³	-----				cmol _c dm ⁻³	-----		%	g kg ⁻¹
7,0	68,9	0,4	0,8	15,3	2,7	0,7	19,2	19,9	98,3	25,0

P = Fósforo; K = Potássio; Na = Sódio; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio; SB = Soma de Bases; CTC = Capacidade de Troca de Cátions; V = Saturação por Bases; MO = Matéria Orgânica.

Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

Tabela 2 - Caracterização de alguns atributos físicos do solo da área experimental.

Prof	Ds	Dp	Por.	Areia	Silte	Argila
Cm	g cm ⁻³	g cm ⁻³		-----		g kg ⁻¹ -----
0-20	1,34	2,56	48	204	602	194

Prof. = Profundidade; Ds = Densidade do solo; Dp = Densidade da partícula; Por. = Porosidade total.
Classe textural: franco siltoso.

Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

O solo da área apresentou pH 7,0, indicando condições adequadas à disponibilidade de nutriente. Os teores de P, K, Ca e Mg são considerados altos pela EMATER (1979) e os de H + Al baixos, aspecto comum em solos do Semiárido, os quais, por outro lado apresentam uma elevada capacidade de troca de cátions (CTC) e saturação por bases (V%) de 98,3%, comprovando sua alta fertilidade. A limitação, relativa, são os teores médios de matéria orgânica nos solo.

3.3 APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS COM OS AGRICULTORES

Inicialmente foi preparado um questionário, composto de dez questões abertas e fechadas, sobre a prática de consórcio e adubação verde, para contextualizar o conhecimento dos agricultores da região e a partir daí buscar oferecer respostas às suas demandas.

A aplicação dos questionários se deu na feira livre de Sumé, buscando-se interagir com agricultores agroecológicos e convencionais. Entrevistados um total de cem agricultores e agricultoras.

3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA

O experimento foi implantado no dia 03 de fevereiro de 2015. O milho foi semeado sem adubação, nos espaçamentos de 100,0 cm entre linhas e 90,0 cm e 80,0 cm entre plantas. No mesmo dia foram semeados os adubos verdes, em cada entrelinha, conforme o tatamento.

As duas espécies de adubos verdes, foram escolhidas entre as que não usassem o milho como suporte e de menor tamanho para não prejudicar o desenvolvimento do milho, mas que tivessem sido citadas pelos agricultores na pesquisa. As duas espécies feijão de porco e feijão guandu foram semeadas manualmente, nas fileiras do milho, sem adubação, no meio das entrelinhas, a 40 cm e 45 cm de cada berço onde foi semeado o milho.

Foi utilizada a cultivar BRS 5033 – Asa Branca, de ciclo precoce (PEREIRA e al, 2003), adquirida na Embrapa Semiárido. As sementes de feijão guandu e feijão de porco foram produzidas na Área Experimental do CDSA, sem sistema orgânico.

As capinas foram feitas manualmente. Em 05 de abril os adubos foram roçados e deixados sobre o solo e em 04 de julho foi realizada a colheita do milho seco e verificadas os dados fitométricos do milho.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, compreendendo dois espaçamentos (100,0 cm x 90,0 cm e 100,0 cm x 80,0 cm) e duas fontes de adubação verde: Milho x Feijão Guandu (MFG), Milho x Feijão de Porco (MFP) e a testemunha, Milho Solteiro (T), com quatro repetições. Na coleta dos dados, a área útil correspondeu a 8,1m² para o espaçamento 100,0 cm x 90,0 cm e 7,2 m² para o espaçamento 100,0 cm x 80,0 cm. O esquema de análise de variância encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3. Análise de variância do experimento.

Fonte de variação	Graus de Liberdade
Espaçamentos (E)	1
Adubos verdes (A)	2
E x A	2
Erro	18
Total	23

Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância (Teste F) e, as médias e fontes orgânicas, comparadas pelo Teste Tukey a 5%, empregando o Sisvar (FERREIRA, 2011).

3.5 VARIÁVEIS ANALISADAS

a) Altura da planta - determinada quando todas as plantas haviam atingido a fase de pendoamento, tomando-se a distância entre o nível do solo e a inserção da folha bandeira. Estas avaliações foram realizadas com régua graduada em centímetros, os valores obtidos correspondem à média de cada planta, totalizando 20 plantas por unidade experimental.

b) Diâmetro do colmo - realizada utilizando paquímetro digital graduado em milímetros. Os valores foram obtidos mediante medição realizada no terceiro entrenó a partir da superfície do solo.

Figura 5 - A autora em atividade de manejo na área.



Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFPG. Sumé, Paraíba. 2015.

c) Número e massa de espigas - contadas todas as espigas em cada uma das fileiras de plantas da unidade experimental, sendo consideradas apenas espigas que apresentavam grãos formados. A massa da espiga foi determinado em balança de precisão, medindo-se, em centímetros, a distância entre a base e o ápice da espiga.

d) Massa verde e massa seca - para determinação da biomassa verde total, as plantas de milho da área útil foram cortadas rente ao solo e medidas por gravimetria em balança eletrônica de precisão. Foram retiradas três plantas por parcela para determinação da massa seca. Todo o material foi levado a estufa de ventilação forçada, a uma temperatura de 65 °C por um período de 72 horas. Posteriormente o material foi submetido à moagem em moinho tipo 'Willey', com peneira de 1,0 mm de diâmetro e finalmente, acondicionado em sacos de papel e etiquetados.

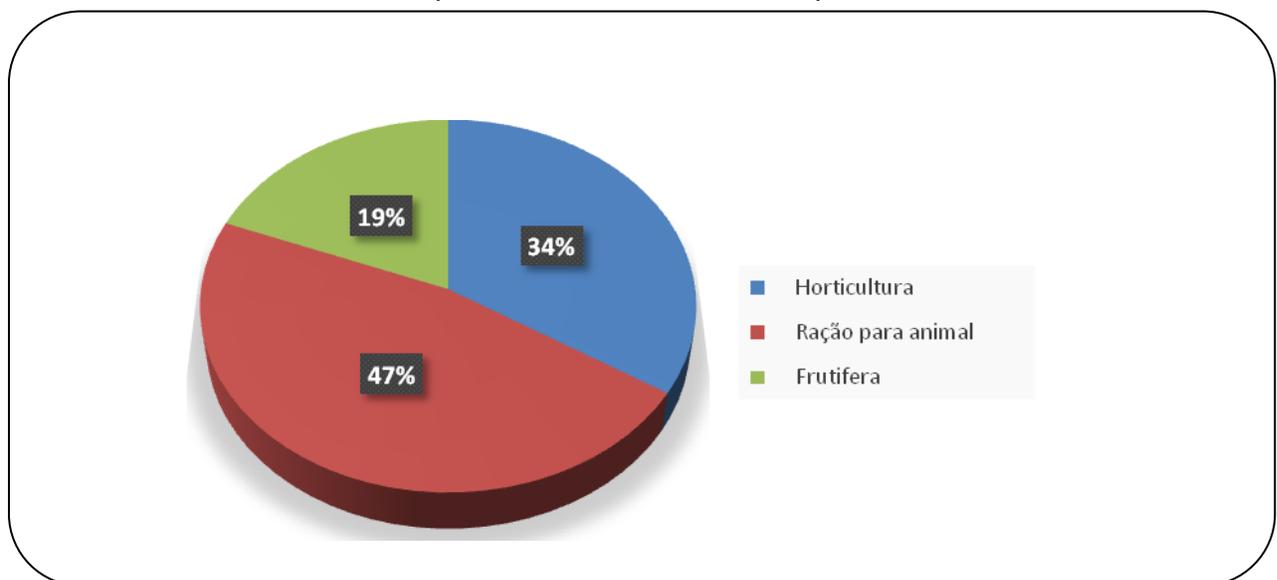
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 PERCEPÇÃO DOS AGRICULTORES

Inicialmente buscou-se conhecer o tipo de produção agrícola adotada pelos entrevistados. A partir das respostas aos questionários constatou-se que 58% trabalhavam com agricultura convencional e 42% com produção agroecológica e/ou orgânica. A produção agrícola é basicamente de hortaliças, forragem e frutas e estão representadas na Gráfico 1.

A produção de forragem é a mais expressiva, sobretudo em função do elevado número de rebanho caprino da região. Nesse segmento o milho e o sorgo ganham mais expressividade nos roçados.

Gráfico 1 - Principais cultivos mencionados pelos entrevistados.

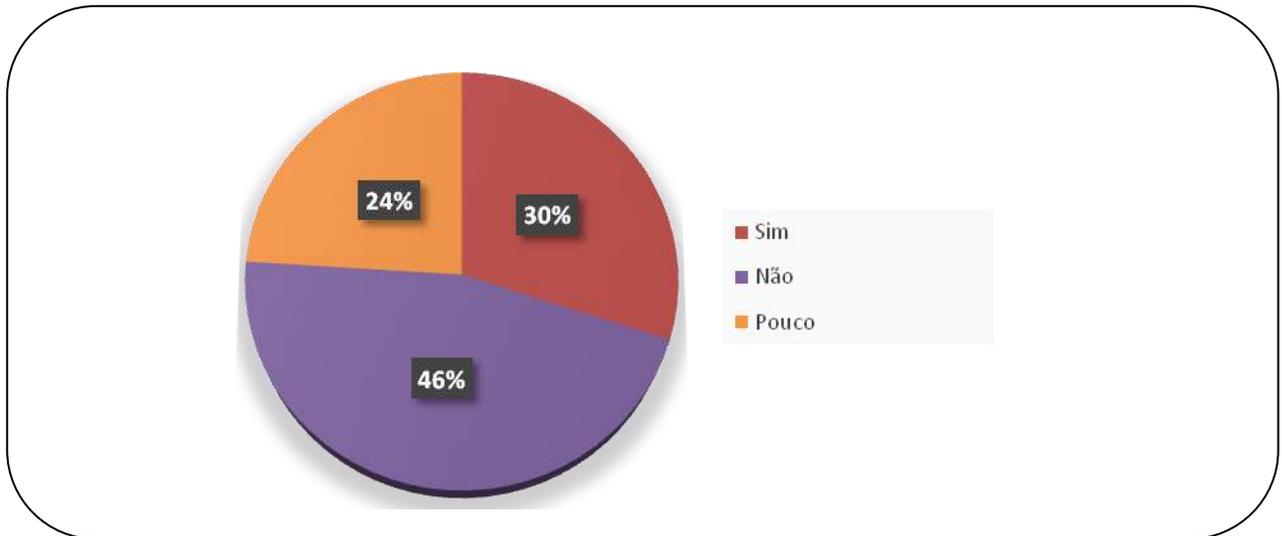


Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFPG. Sumé, Paraíba. 2015.

O estudo da percepção dos agricultores sobre a prática do consórcio e da adubação verde revelou um conhecimento incipiente sobre os benefícios da ação dos adubos verdes na conservação do solo, na supressão da erva espontâneas e na redução dos processos erosivos (Gráfico 2). Este dado sugere a necessidade de discutir com agricultores familiares os resultados de pesquisas que evidenciem o

potencial das leguminosas na conservação ambiental, como ressaltam e Khatounian (1991) e Lopes (2000).

Gráfico 2 - Conhecimento dos benefícios da adubação verde para a conservação do solo.

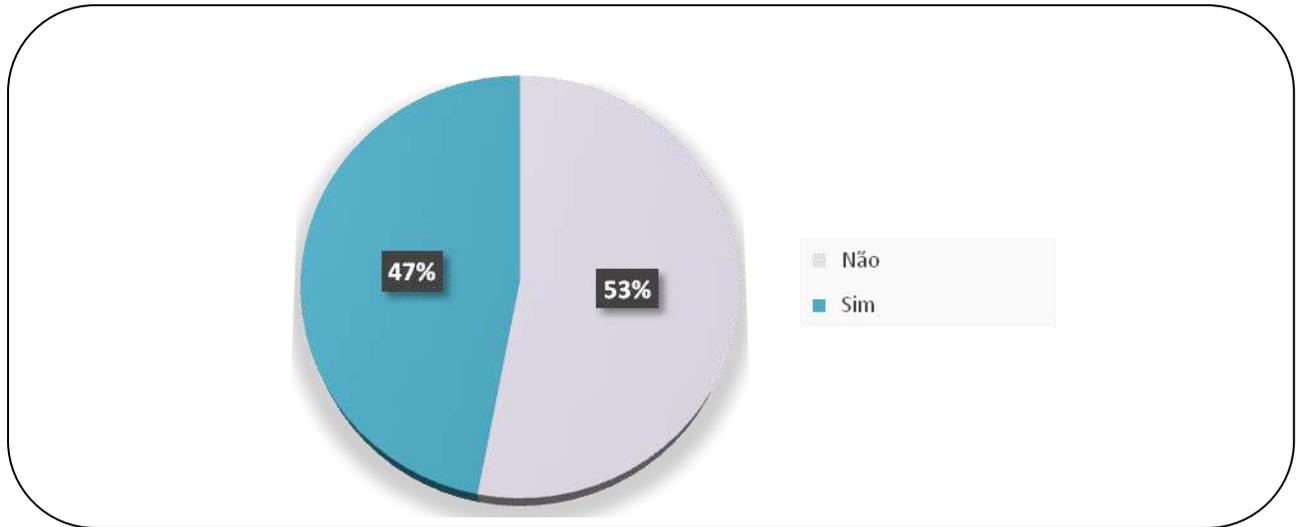


Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

O manejo da matéria orgânica mediante rotação de culturas, adubação verde e consorciação de culturas pode proporcionar melhor aproveitamento de adubos químicos e possibilitar redução nos custos com adubação nitrogenada mineral, uma vez que propicia aumento da atividade biológica do solo (HERMANI et al., 1995), contudo, a prática da adubação verde ainda não é usual na região, sobretudo porque há escassez de alimentos para o animal, mais marcadamente no período de déficit hídrico.

Questionados sobre o uso de adubos verdes, 53% dos agricultores afirmou não fazer uso da prática, o que é compreensível em função da necessidade de forragem para alimentação animal (Gráfico 3).

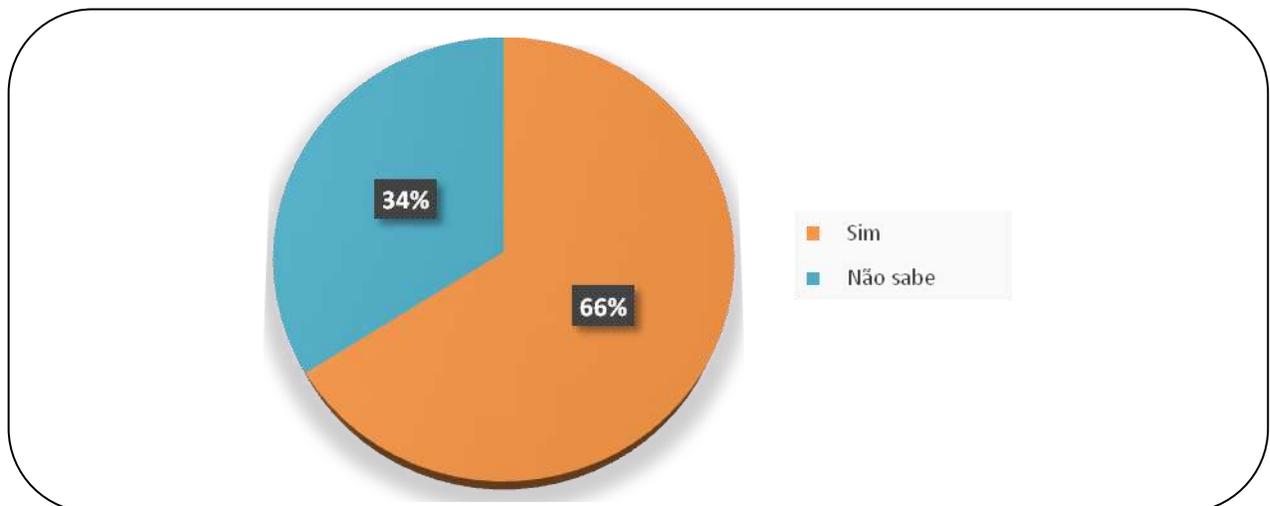
Gráfico 3 - Uso de adubos verdes como prática para a conservação do solo.



Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

O entendimento de que o consórcio promove melhorias na agricultura é muito comum entre os agricultores. Esse saber empírico é repassado em família e observado no cotidiano, embora não guardem consigo entendimento da eficácia desta prática como promotora da melhoria da qualidade do solo. Observa-se que os agricultores trazem seus saberes empíricos, herdados de seus familiares (Gráfico 4).

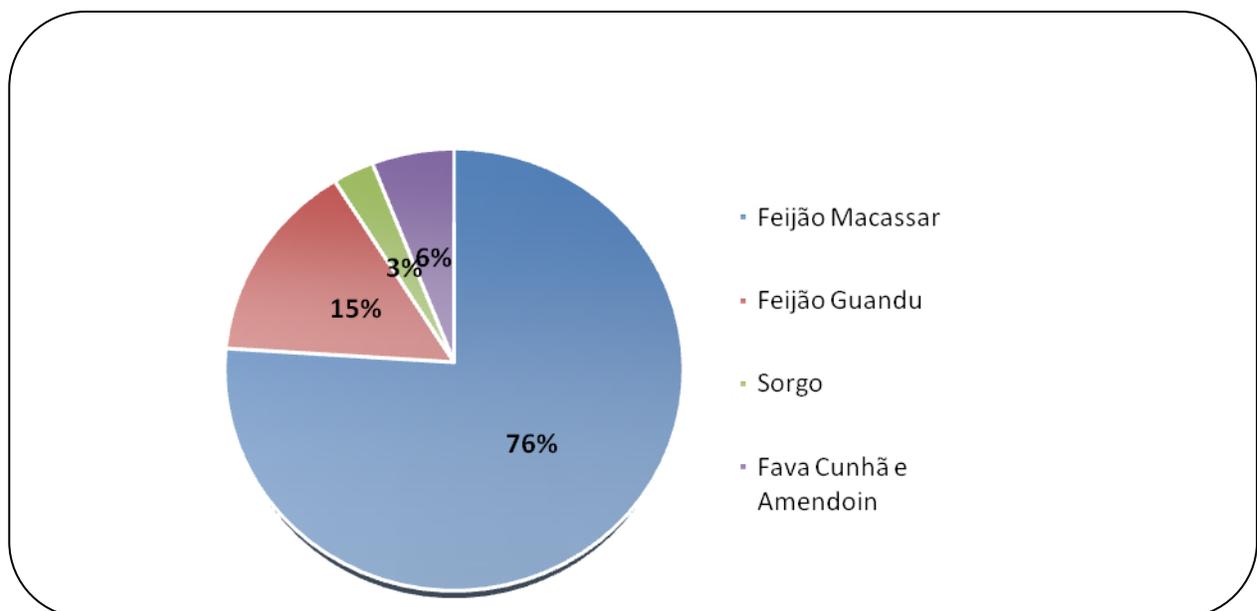
Gráfico 4 - O uso de consórcio promove melhoras na cultura do milho.



Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

Maciel et al. (2004) afirma que o consórcio de culturas é prática comum na maioria das pequenas propriedades do Brasil, sendo grande parte do milho e feijão produzidos provenientes deste sistema. O resultado do questionamento com os agricultores corroboram essa afirmação, pois 76% dos entrevistados afirmaram fazer uso do feijão em consórcio com o milho (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Espécies usadas no consórcio com o milho.

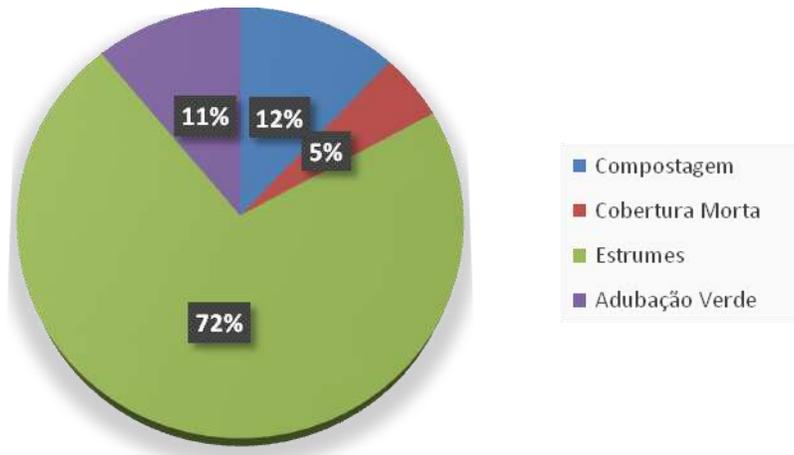


Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

Embora o manejo orgânico privilegie o uso eficiente dos recursos ambientais, aliando o melhor aproveitamento destes e dos processos biológicos à manutenção da biodiversidade, à preservação ambiental, ao desenvolvimento econômico, bem como, à qualidade de vida humana (SANTOS; MATEUS, 2012), dessas práticas de conservação do solo ainda são pouco conhecidas e praticadas pelos agricultores da região, como pode ser observado no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Uso do manejo do solo pelos agricultores entrevistados.





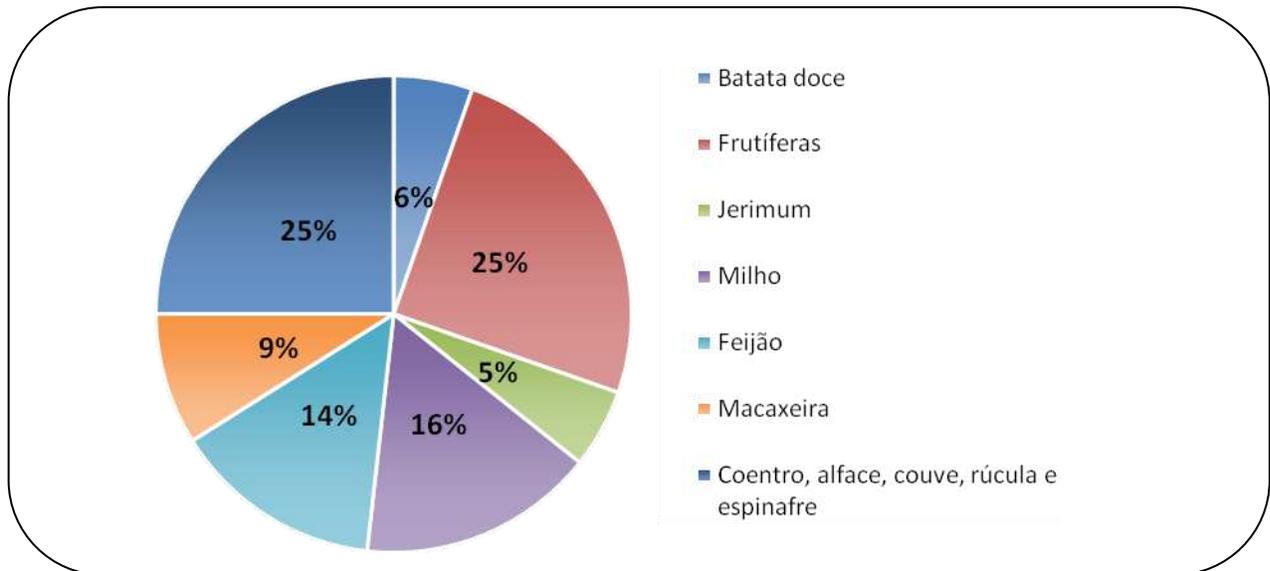
Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFPG. Sumé, Paraíba. 2015.

Observa-se que a adubação com esterco ou restos culturais é ainda a prática comum na condução das lavouras dos agricultores familiares da região, fato constatado também pelos estudos de Severino et al (2006) em outras regiões semiáridas. Contudo, embora a prática da adubação com esterco seja comum entre os agricultores familiares, a quantidade de esterco produzida nas propriedades rurais é insuficiente para adubar todas as áreas cultivadas ou é de qualidade inferior, sendo necessária a combinação de esterco com outras fontes orgânicas para ampliar a área adubada (GARRIDO, 2005). Ressalta-se que muitas vezes as informações geradas nos órgãos de pesquisa e nas instituições de ensino não chegam com tempestividade ao campo.

Cabe aqui uma pequena reflexão sobre a atuação dos serviços da assistência técnica e extensão rural (ATER), que, como “bem público” deve apoiar setores menos favorecidos, estimular estratégias de desenvolvimento local, assim como realizar ações ambientalistas e de promoção da produção de alimentos limpos, de melhor valor biológico (ecológicos, orgânicos, etc.), centrando na equidade e inclusão social, estabilidade da produção e sustentabilidade ambiental, como apontam Caporal; Costabeber (2002).

Sobre a produção, as principais culturas cultivadas, mencionadas pelos agricultores foram as que seguem no Gráfico 7.

Gráfico 7 - Principais culturas produzidas pelos agricultores entrevistados⁴



Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

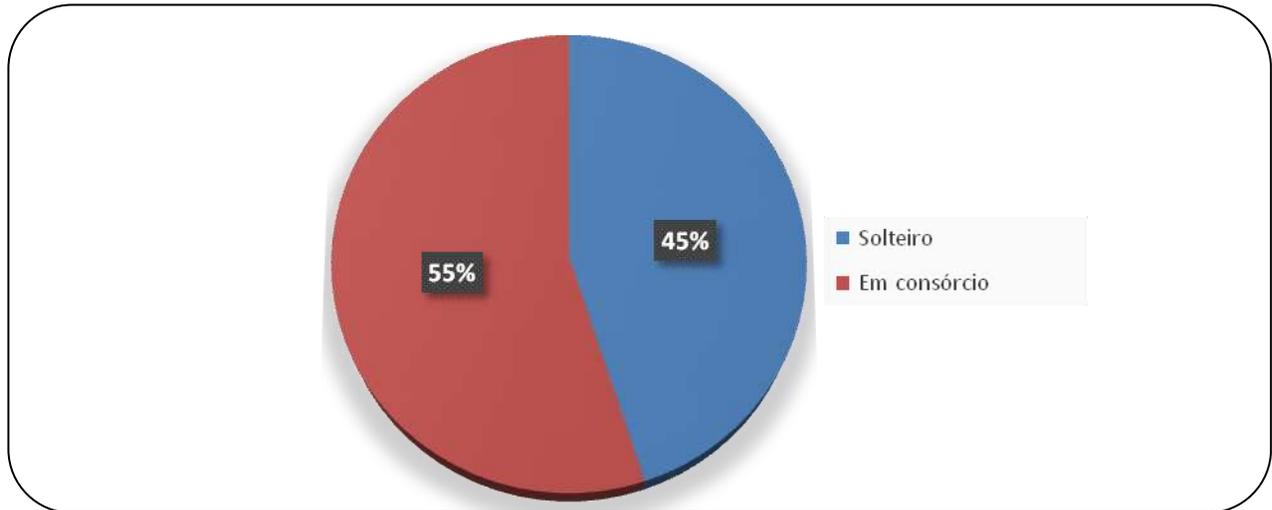
O milho e o feijão ainda são as culturas de maior expressão na região, como pode ser observado no Gráfico 7, sendo que o cultivo acontece, na maior parte, em sistema de consórcio (Gráfico 8).

Segundo Crus *et al.* (2011) a cultura do milho é responsável por cerca de 14,5% das pessoas ocupadas nas lavouras temporárias e, aproximadamente, 5,5% dos trabalhadores do setor agrícola como um todo, sendo as técnicas utilizadas no processo produtivo, em grande parte, rudimentares, baseadas no saber empírico, e transmitidas de uma geração para outra (PEIXOTO, 1995).

Uma cultura bastante utilizada no Nordeste brasileiro é o feijão macassar (caupi), cujo consórcio com milho constitui uma prática tradicional no Nordeste Brasileiro (TÁVORA; LOPES, 1990), sendo preferido nesse sistema por ter ciclo vegetativo curto e apresentar baixa habilidade competitiva (CARDOSO *et al.*, 1992).

⁴ batata doce (*Ipomoea batatas*), jerimum (*Cucurbita moschata*), milho (*Zea mays*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), macaxeira (*Manihot esculenta*), coentro (*Coriandrum sativum*), alface (*Lactuca sativa*), couve (*Brassica oleracea*), rúcula (*Eruca sativa*) e espinafre (*Spinacia oleracea*)

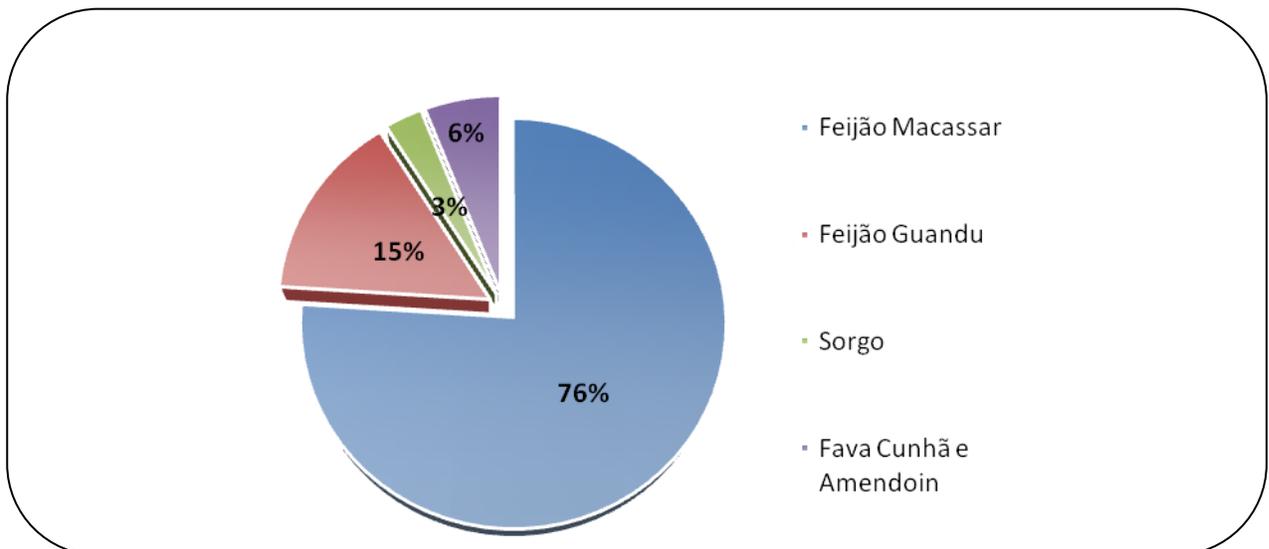
Gráfico 8 - Manejo da cultura do milho citadas pelos agricultores entrevistados.



Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

Para o uso de culturas em sistema de consórcio, as plantas mais citadas constam no Gráfico 9. Feijão macassar é ainda a cultura mais utilizada pelos agricultores (76%), seguida do guandu (15%), nas estratégias de consórcio com gramíneas.

Gráfico 9 - Principais culturas usadas no consórcio com milho.⁵



Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

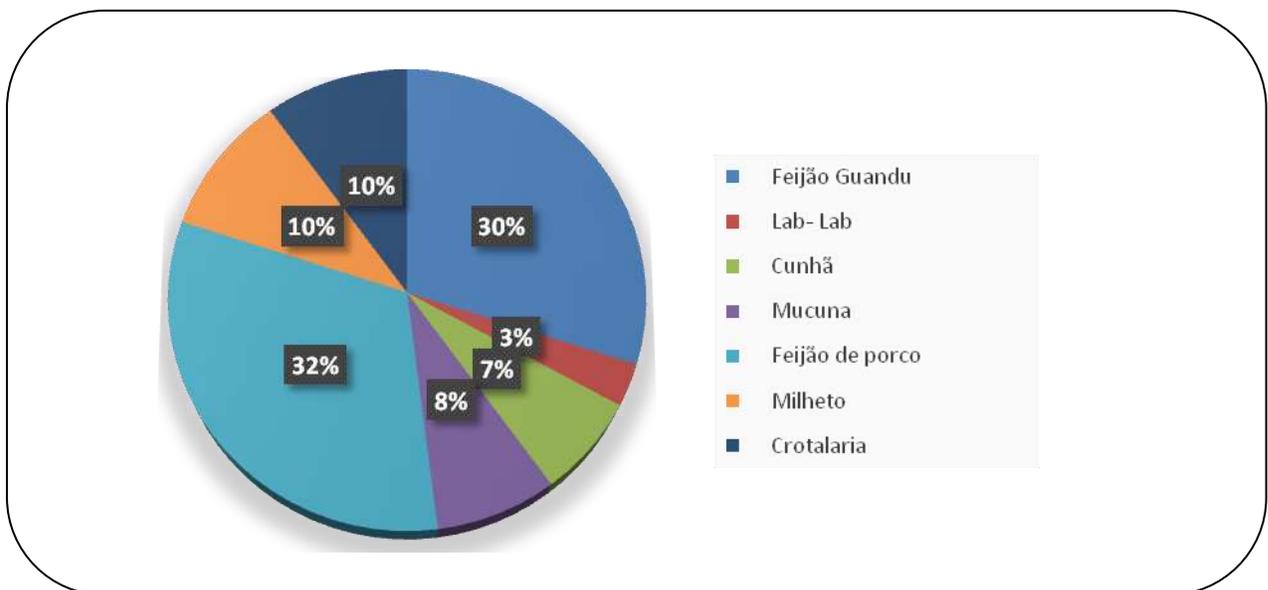
⁵ feijão macassar (*Phaseolus vulgaris*), feijão guandu (*Cajanus cajan*), sorgo (*Sorghum bicolor*), fava (*Vicia faba.*), cunhã (*Clitoria ternatea.*) e amendoim (*Arachis hypogae*)

A alta complementaridade no tempo entre as cultura de guandu e milho, quando semeados simultaneamente, faz com que estas sejam indicadas para sistema consorciado (BARRETO; FERNANDES, 2005).

A totalidade dos cultivos consorciados com o feijão guandu, nas áreas da Caatinga, pode ser justificada pela sua resistência à seca, constituindo-se como grande alternativa alimentar após a colheita do milho e das outras culturas anuais, cuja restrição hídrica limita outros cultivos nos meses subsequentes. Adicionalmente, os cultivos são praticados em solos, cuja maioria possui baixos teores de P e não são adubados, encontrando no feijão guandu uma cultura com habilidade na extração deste elemento (SANTOS et al., 1999).

Ainda questionados sobre espécies de seu interesse, foram citadas com mais expressividade o feijão de porco (32%) e o guandu (30%), seguidas do milheto e da crotalária (10%). A mucuna, cunhã e lab-lab também foram mencionadas pelos agricultores entrevistados (Gráfico 10).

Figura 14. Espécies de adubos verdes de interesse dos agricultores entrevistados⁶.



Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

⁶ feijão guandu (*Cajanus cajan*), lab-lab (*Lablab purpureus*), cunhã (*Clitoria ternatea*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), milheto (*Pennisetum glaucum*) e crotalaria juncea (*Crotalaria juncea*).

4.2 VARIÁVEIS DE PRODUÇÃO DO MILHO

Apenas para a variável de produção número de espigas (NE) não houve diferença significativa relativo ao sistema de plantio empregado. Os valores de maior altura, diâmetro do colmo e peso da espiga, bem como da produtividade total de massa verde e seca ocorreram no sistema de consórcio/adubação verde com feijão de porco (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores de produção e fitomassa do milho nos três sistemas de cultivo.

Sistema	H (cm)	DC (cm)	NE	PE (g)	MVTo (t/ha)	MSTo (t/ha)
M Solteiro	1,05a	1,12a	1,12a	0,201a	5.667a	3.462a
M + Guandu	1,24b	1,68b	1,37a	0,263b	7.013ab	3.851ab
M + F. Porco	1,59c	1,86c	1,50a	0,309c	8.111b	4.446b
CV (%)	7.58	6,13	7,50	8,19	12,05	18,30

Altura (H), Diâmetro do Colmo (DC), Número de Espigas (NE), Peso da Espiga (PE), Massa Verde Total (MVTo), Massa Seca Total (MSTo). Nas colunas, números seguidos por letras distintas, diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFMG. Sumé, Paraíba. 2015.

Tais resultados corroboram os de Duarte Junior et al. (2008) que observaram maiores produtividades de grãos do milho 'UENF 506-8'6 (6.569 kg ha^{-1}) quando utilizaram o sistema de semeadura direta empregando a adubação verde com o feijão de porco.

Alvarenga (2005) também avaliou a sustentabilidade da produção de milho orgânico em sistema de produção intercalar com cinco espécies de adubos verdes, entre eles o feijão-de-porco e relatou que os adubos verdes constituíram fonte de nutrientes, com e sem controle de plantas daninhas concluindo, ainda, que nenhum dos adubos verdes promoveu aumento da produtividade do milho.

O desempenho satisfatório, pois no cultivo solteiro a produção de biomassa foi de 5.667 t/ha. Spagnollo et al. (2002) evidenciaram maior rendimento de milho, sob cultivo intercalar por dois anos aos adubos verdes feijão-de-porco, mucuna cinza,

guandu anão e soja preta, comparativamente ao milho em cultivo isolado. Os autores reportaram que a resposta é devida ao aporte de nitrogênio pelos adubos verdes.

Heinrichs et al. (2005), avaliando a produção da cultura de milho sob consórcio com adubos verdes também verificaram que, apesar de no primeiro ano de cultivo, o rendimento de grãos de milho não ser influenciado pelo cultivo consorciado com adubos verdes, no segundo, a produção foi beneficiada pelo consórcio com feijão de porco.

Na tabela 5 são apresentadas as variáveis de produtividade do milho no consorcio com feijão de porco e guandu, em função dos espaçamentos utilizados. Nota-se que as produções de matéria seca total (MSTo) não apresentaram diferenças estatísticas nos diferentes tratamentos.

Para a biomassa verde (MVTto) verificou-se diferença significativa apenas para o consórcio com feijão de porco, embora sejam inferiores aos valores encontrados por Mello (2005), que obteve produção média de MV de 22,44 t ha⁻¹ e Lima (2007) que verificou produção média de 20 a 30 t ha⁻¹ de massa verde.

A produção de matéria verde (MSTo) do milho (Kg ha⁻¹) no consórcio, apresentado, pode ser considerado satisfatório considerando-se a reduzida densidade populacional do milho.

Tabela 5 - Valores de produção e fitomassa do milho nos três sistemas de cultivo e dois espaçamentos utilizados.

Sistema	Espaçamento (m)	H (m)	DC (cm)	NE	PE g	MVTto t ha⁻¹	MSTo t ha⁻¹
M Solteiro	1,00x0,90	0,97a	1,09a	1,00a	0,182a	6.437a	3.392a
	1,00x0,80	1,15b	1,15a	1,25a	0,220b	6.896a	4.310a
M+ F. Porco	1,00x0,90	1,59a	1,81a	1,50a	0,305a	7.723a	3.793a
	1,00x0,80	1,59a	1,90a	1,50a	0,313a	8.499b	5.098a
M+ Guandu	1,00x0,90	1,20a	1,47a	1,25a	0,250a	6.896a	3.392a
	1,00x0,80	1,28a	1,65b	1,41a	0,276a	7.129a	3.531a
	CV (%)	7,58	6,13	7,50	8,19	12,05	18,30

Altura (H), Diâmetro do Colmo (DC), Número de Espigas (NE), Peso da Espiga (PE), Massa Verde Total (MVTto), Massa Seca Total (MSTo). Nas colunas, números seguidos por letras distintas, diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Fonte: Pesquisa de campo. CDSA/UFCG. Sumé, Paraíba. 2015.

A variação do espaçamentos promoveu maior incremento de biomassa. Segundo Porto (2010) um fator de produção de suma importância é o espaçamento utilizado pelo produtor; embora ainda seja muito variado o espaçamento entre fileiras de milho nas lavouras, por muito tempo se utilizou no Brasil a distância de 1 m² entre linhas, em função de essa ser a distância mínima, capaz de permitir a passagem de cultivadores tracionados por animais. Diversos trabalhos tem mostrado vantagens na utilização de espaçamentos mais estreitos, como maior produtividade e fechamento mais rápido da lavoura

Observa-se ainda que quando se considera o espaçamento, a altura das plantas diferiu significativamente apenas no sistema solteiro, valores que foram inferiores quando comparados ao sistema de cultivo com adubos verdes, para todas as demais variáveis.

A redução do espaçamento promoveu incremento na altura do milho. Vasquez e Silva (2002), avaliando o comportamento do híbrido AG 9010, sob quatro espaçamentos (0,46 m; 0,71 m; 0,82 m e 0,93 m) em uma população de 72.000 pl ha⁻¹, não observaram diferenças em relação à altura de inserção de espigas. No entanto, o espaçamento de 0,46 m, à altura das plantas, foi significativamente maior que no espaçamento 0,71 m. Para o número médio de fileiras de grãos por espiga, não obtiveram significância. A produtividade média no espaçamento de 0,46 m foi estatisticamente superior ao de 0,82 m, com um acréscimo na produção de 19,4%.

Brambilla et al. (2009) estudaram diferentes espaçamentos na cultura do milho consorciado com *Brachiaria* e constataram que em espaçamento de 0,45 m a presença da *Brachiaria* interferiu de maneira significativa na altura das plantas de milho comparativamente ao tratamento milho solteiro e Penariol et al. (2003) e Alvarez et al. (2006) também observaram incremento na altura de plantas e da primeira espiga com a redução do espaçamento entre linhas.

Com a redução do espaçamento entre linhas de semeadura, é possível aperfeiçoar a eficiência da interceptação de luz pelo aumento do índice foliar, mesmo nos estádios fenológicos iniciais, melhorando o aproveitamento de água e nutrientes, reduzindo a competição inter e intra-específica por esses fatores, aumentando a matéria seca e a produção de grãos (MOLIN, 2000).

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizada a pesquisa, os dados obtidos permitem concluir que o sistema de plantio em consórcio e o uso de adubos verdes é comum entre os agricultores entrevistados, sendo o feijão macassar e o guandu os mais conhecidos e usados.

O consórcio entre milho e adubos verdes teve desempenho satisfatório e os rendimentos da cultura do milho em consórcio com feijão guandu e feijão de porco, mostraram-se superiores ao monocultivo de milho para as variáveis altura, diâmetro do colmo e peso das espigas.

As variáveis de produção número de espigas e biomassa seca de milho não foram afetadas pela utilização de diferentes espaçamentos e dos adubos verdes.

Quanto a produção de biomassa verde e seca, foram superiores no tratamento consórcio milho x feijão de porco, independente do espaçamento.

6 RECOMENDAÇÕES

A introdução de práticas conservacionistas, como os adubos verdes e consórcios deve ser previamente planejada dentro da propriedade, considerando as diferentes características das espécies que apresentam potencial e as condições edafoclimáticas, além disso, é fundamental aliar às recomendações técnicas à percepção dos agricultores, como é recomendável que estes tenham em mente que os melhoramentos em seu sistema de produção podem não vir de imediato, pois, é preciso tempo para que o sistema responda às práticas.

A proposta do consórcio é uma alternativa na composição de sistemas de produção mais sustentáveis e racionais, mas outros estudos deverão ser realizados para que sejam possíveis conclusões mais pontuais sobre as características do milho testadas em cultivo consorciado com guandu e feijão de porco.

Ressalta-se que o consórcio de culturas e a adubação verde, além de trazer diversidade para o produtor, estão também associados à prática de preservação e fertilidade dos solos, evitando o monocultivo e fortalecendo a transição agroecológica.

Particularmente, em sistemas familiares de produção, esta sustentabilidade pode ser ainda maior à medida que o agricultor seja estimulado a produzir na propriedade as sementes necessárias à realização desta prática, tanto do milho como do adubo verde, possibilitando a este uma maior independência do mercado de insumos.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL. **Anuário Da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2003. 545p

AITA, C. Dinâmica do nitrogênio no solo durante a decomposição de plantas de cobertura: efeito sobre a disponibilidade de nitrogênio para a cultura em sucessão. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO E CALAGEM: ênfase em plantio direto, 3., 1997, Santa Maria. **Palestras apresentadas...** Santa Maria: UFSM/Pallotti, 1997. p. 76-111

ALCÂNTARA, F.A.; FURTINI NETO, A.E.; PAULA, M.B; MESQUITA, H.A.; MUNIZ, J.A. Green manuring in the recovery of the fertility of an Oxisol dark red degraded. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n. 2, p. 277-288, 2000.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Trad. de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989. 240p.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia** - As bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA-FASE, 1989. 237p.

ALVARENGA, R. C. **Adubação verde intercalar como fonte de nutrientes para a cultura do milho orgânico**. Disponível em: <<http://www.planetaorganico.com.br/trabmilho1.htm>> Acesso em: 2 junho. 2014.

ALVAREZ, C.G.D.; VON PINHO, R.G.; BORGES, I.D. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragem e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p.402-408, 2006.

AQUINO, A.M.; ASSIS, R.L. Agricultura em áreas urbanas e periurbanas com base na Agroecologia. **Ambiente & Sociedade**, v.10, n.1. Campinas,2007.

ASSAD, M. L. L.; ALMEIDA, J. Agricultura E Sustentabilidade Contexto, Desafios E Cenários. *Ciência & Ambiente*, n. 29, p.15-30. 2004.

ASSIS, R.L. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia. **Economia Aplicada**. v.10, p.75-89, 2006.

AUDEH, S., et al., Qualidade do solo: uma visão etnopedológica em propriedades agrícolas familiares produtoras de fumo orgânico. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v. 6, n.3, p. 34-48, 2011.

BARGHINI, A. O milho na América do Sul Pré-Colombiana. **Antropologia**, n. 61. 2004.

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. Adubação verde com leguminosas em cultivo intercalar com a cultura do milho. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 2005. 15 p. (Boletim de Pesquisa, 07). Disponível em: Acesso em: 10 mar. 2013.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. 6. ed. São Paulo: Ícone, Coleção Brasil Agrícola, 355 p, 2008.

BINDLE, F. A. Use of native vegetation and biostimulants for controlling soil erosion on steep terrain. *Journal of the Transportation Research Board*, **Eighth International Conference on Lowvolume Roads**, v. 1, p. 203-209, 2003.

BONAMIGO, L. A. Recuperação de pastagens com guandu em sistema de plantio direto. *Informações Agrônomicas*, n.88, 8 p. 1999 (Encarte Técnico da Potafos).

BRAMBILLA, J. A.; LANGE, A.; BUCHELT, A. C.; MASSAROTO, J. A. Produtividade de milho safrinha no sistema de integração lavoura-pecuária, na região de Sorriso, Mato Grosso. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 8, n. 3, p. 263 - 274, 2009.

BRANDENBURG, A. **Agricultura Familiar, ONGs e Desenvolvimento Sustentável**. Curitiba: Editora da UFPR, 1999. 326p.

BRITO, L. **Tabelas elaboradas especialmente para a composição do capítulo Manejo Ecológico do Solo e Práticas Conservacionistas**. Botucatu, SP: s.n, 2010.

BULISANI, E.A.; ROSTON, A.J. Leguminosas: adubação verde e rotação de culturas. In: WUTKE, E.B.; BULISANI, E.A.; MASCARENHAS, H.A.A.(Coord.). Curso sobre adubação verde no Instituto Agrônômico. Campinas: Instituto Agrônômico, 1993. p.13-16 (Documentos IAC, 35)

CALEGARI, A. Coberturas verdes em sistemas intensivos de produção. In: WORKSHOP NITROGÊNIO NA SUSTENTABILIDADE DE SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, 2000, Dourados. **Anais...** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; EmbrapaAgrobiologia, 2000. p.141-153.

CALEGARI, A. Rotação de culturas e uso de plantas de cobertura. **Agroecologia Hoje**, n.14, p.14-17, 2002.

CALEGARI, A.; FERRO, M.; GRZESIUK, F.; JACINTO JR., L. **Plantio direto e rotação de culturas**: Experiência em Latossolo Roxo . IAPAR/COCAMAR/ZENECA, Fazenda Sto. Antonio, Floresta (PR), 1985-1992.

CANUTO, J. C. A pesquisa e os desafios da transição agroecológica. **Ciência & Ambiente**, v. 1, n. 27, p. 133-140, 2003.

CANUTO, J. C. **Agricultura Ecológica em Brasil** – Perspectivas socioecológicas. Córdoba: Instituto de Sociología y Estudios Campesinos (ISEC) – Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos y Montes (ETSIAM), 1998. 200p. Tese de Doutorado.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.1, n.1, p.16-37, jan./mar. 2002.

CARDOSO, M. J. et al. População de plantas no consórcio milho x feijão macassar sob regimes de sequeiro e irrigado. *Ciência Agronômica*, v. 23, n. 1/2, p. 21-31, jun./dez. 1992.

CARMO, M. S. do. A Produção Familiar como *Locus* Ideal da Agricultura Sustentável. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.45, n.1, p.1-15, 1998.

CASALINHO, H.D., et al. Monitoramento da qualidade do solo em agroecossistemas de base familiar – a percepção do agricultor. Pelotas: Ed. Universitária da UFPEL, 2011. 67 p.

CONAB - (Companhia Nacional do Abastecimento). Série histórica. Comparativo de área, produção e produtividade. Disponível em: . Acesso em: 31 de agosto. 2010.

CONAB - (Companhia Nacional do Abastecimento). Série histórica. Comparativo de área, produção e produtividade Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131>>. Acesso em: 23 de nov. 2013.

COSTA NETO, C. Agricultura Sustentável, Tecnologias e Sociedade. In: Costa, L. F. de C.; Moreira, R. J.; Bruno, R. (Ed.). **Mundo Rural e Tempo Presente**. Rio de Janeiro: Mauá, 1999. p. 299-321.

CUENCA, M.A.G.; CRISTIANO, C. N.; DIEGO, C. m.; MARIA. G. L. M. Aspectos da cultura do milho: características e evolução da cultura no Estado do Maranhão entre 1990 e 2003. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005. 32 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos 81).

DIAS, T. F. Agricultura Convencional e Agricultura Ecológica: um debate sobre a sustentabilidade de um novo sistema agrícola. In: **Anais**...III Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2006.

DUARTE JUNIOR, J. B., COELHO, F. C., PONCIANO, N.J. (2008) Avaliação econômica do milho e feijão em sistema de semeadura direta e convencional em Campos dos Goytacazes - RJ. Scientia Agrária Paranaensis, 7: 75-89.

DUARTE, J. de O.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J. Economia da produção. In: CRUZ, J. C. (Ed.). Cultivo do milho. 6. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

EMBRAPA Milho e Sorgo. Sistema de produção, 1). Disponível em: . Acesso em: 12 ago. 2011.

ESPINDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M. e ALMEIDA, D.L. de. Uso de leguminosas herbáceas para adubação verde. In: AQUINO, A. M. de; ASSIS, R. L. de (Ed.). Agroecologia - Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 435 - 451.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. **Agropecuária**, Guaíba. 2000. p.21-54.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Ecofisiologia e fenologia. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. **Agropecuária**, Guaíba. 2000. p.21-54.

FAO. Food and Agriculture Organization. **Milho**: Principais países produtores. 2006. Disponível em: <www.fao.org>. Acesso em: jan.2014.

FARIA, S. M. de, CAMPELLO, E. F. C. **Algumas leguminosas fixadoras de nitrogênio recomendadas para áreas degradadas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia (Embrapa-CNPAB. Recomendação Técnica, 7). 1999.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. M. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

FRANCO, A. A., DIAS, L. E., FARIA, S. M. DE, CAPELLO, E. F. C., SILVA, E. M. da. Uso de leguminosas florestais noduladas e micorrizadas como agentes de recuperação e manutenção da vida no solo: um modelo tecnológico. **O ecologia Brasilienses**, 1: 459-467. 1995.

GARCIA FILHO, D. P. Análise Diagnóstico de Sistemas Agrários – Guia Metodológico. Disponível em: <[http://www.incra.gov.br/ htm/serveinf/ htm/pubs/pubs.htm](http://www.incra.gov.br/htm/serveinf/htm/pubs/pubs.htm) >. Acesso em 17 de março de 2003.

GARRIDO, M. S. **Adubação orgânica em sistemas agroecológicos do Nordeste**. Monografia Especialização. Lavras: UFLA, 2005. 21p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas. 2009.

GODOY, R.; BATISTA, L. A. R; NEGREIROS, G.F.; CARVALHOS, J.R.P. (1997) Avaliação agronômica e seleção de germoplasma de guandu forrageiro (*Cajanus cajan* L.) proveniente da Índia. *Rev. Bras. Zootec.*, v.26, n.3, p.447-453

GONÇALVES, M. F.; LIMA, J. A. A. Efeitos do "cowpea severe mosaic virus" sobre a produtividade do feijão-de-corda cv. Pitiúba. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, DF, v. 7, p. 549, (Suplemento), 1982.

GONÇALVES, P. A. S. **Principais pragas e inimigos naturais nas culturas do milho, *Zea mays* L., e feijão, *Phaseolus vulgaris* L., em monocultivo e consorciadas, em Lavras – Minas Gerais.** 1989. 124 f. Tese (Mestrado em Fitossanidade)-Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1989.

GUANZIROLI, C. E. et al. **Novo Retrato da Agricultura Familiar - O Brasil redescoberto.** Brasília: INCRA - FAO, 2000. 74 p.

GUANZIROLI, C. et al. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

GYSELS, G.; POESEN, J. **The importance of plant root characteristics in controlling concentrated flow erosion rates.** *Earth Surface Processes and Landforms*, 28: 371-384. 2003.

HEINRICHS, R. **Ervilhaca e aveia preta cultivadas simultaneamente como adubo verde e sua influência no rendimento do milho.** (Dissertação). Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1996. 65p..

HEINRICHS, R., VITTI, G.C., MOREIRA, A., FANCELLI, A.L. Produção e estado nutricional do milho em cultivo intercalar com adubos verdes. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.26,p.225-230, 2002

HEINRICHS, R.; VITTI, G. C.; MOREIRA, A.; FIGUEIREDO, P. A. M.; FANCELLI, A. L.; CORAZZA, E. J. Características químicas de solo e rendimento de fitomassa de adubos verdes de grãos de milho, decorrente do cultivo consorciado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 29, n. 1, p. 71-79, jan./fev. 2005.

HERNANI, L.C.; ENDRES, V.C.; PITOL, C.; SALTON, J.C. Adubos verdes de outono/inverno no Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa-CPAO, 1995. 93p.

IGUE, K. Dinâmica da material orgânica e seus efeitos na propriedade do solo. In: Fundação Cargill (Ed.). Adubação verde no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.232-267.

KHATOUNIAN, C. A. **Sementes de adubos verdes como alimento para o homem, suínos e aves**. Londrina: IAPAR, 1991. (IAPAR, Circular, 69)

KUROZAWA, C. ABC do Globo Rural. Publicado em abril de 2007. Disponível em: <http://globoruraltv.globo.com/GRural/0,27062,LTP0-4373-0-LF,00.html>. Acesso em: 04 dez. 2014.

LIMA, H.V.; OLIVEIRA, T. S.; OLIVEIRA, M.M.; MENDONÇA, E.S.; LIMA, P.J.B.F. Indicadores de qualidade do solo em sistemas de cultivo orgânico e convencional no semi-árido cearense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.31, n.5, p.1085-1098, 2007.

LIMA, A. C. R., et al.. Farmers' assessment of soil quality in rice production systems. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences*. n. 58, p. 31-38. 2011.

LOPES, O.M.N. **Feijão-de-porco: leguminosa para controle de mato e adubação verde do solo**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000c. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações Técnicas, 12).

LOPES, K. C. S. A.; BORGES, J. R. P. B.; LOPES, P. R. Percepção ambiental de agricultores familiares assentados como fator preponderante para o desenvolvimento rural sustentável. **Anais...** Congresso Brasileiro de Agroecologia, 7, Fortaleza-CE, 2011. SEAGRI. Plano de Recupe

MACIEL, A. D.; ARF, O.; SILVA, M. G.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; ANDRADE, J. A. C.; BIANCHINI SOBRINHO, E. Comportamento do milho consorciado com feijão em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum**, v. 26, n. 3, p. 309-314, 2004.

MARTINS, J. M. et al. **Técnicas agroecológicas aplicadas à agricultura familiar**. Natal: EMPARN, 2010. 30p.

MENDONÇA, Sônia R. Mundo rural, intelectuais e organização da cultura no Brasil: o caso da Sociedade Nacional de Agricultura, **Mundo agrario: Revista de Estudios Rurales**, v. 1, n. 1, 2000.

MINATEL, A. L. G.; ANDRIOLI, I.; CENTURION J. F. et al. Efeitos da subsolagem e da adubação verde nas propriedades físicas do solo em pomar de citros. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.86-95, 2006

MIYASAKA, S. Histórico do estudo de adubação verde, leguminosas viáveis e suas características. Adubação Verde no Brasil. Campinas: Fundação Cargill, 1984. p.64-123

MOLIN, R. **Espaçamento entre linhas de semeadura na cultura de milho**. Castro, Fundação ABC para Assistência e Divulgação Técnica Agropecuária, 2000. p.1-2.

NASCIMENTO Jr., D.; GARCEZ NETO, A. F.; BARBOSA, R.A.; ANDRADE, C. M. S. Fundamentos para o Manejo de Pastagens: Evolução e Atualidade. **In:**, Simpósio Sobre Manejo Estratégico da Pastagem, UFV, Viçosa, pag.149-196, 2002.

OLIVEIRA, F.; CAVALCANTE, L.; SILVA, I.; PEREIRA, W.; OLIVEIRA, J.; COSTA FILHO, J.. Crescimento do milho adubado com nitrogênio e fósforo em um Latossolo Amarelo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 04, n. 03, p. 238-244, 2009.

PASCHOAL, A. D. **Produção Orgânica de Alimentos**. São Paulo: Agricultura Sustentável para os Séculos XX e XXI, 1994.

PEIXOTO, S. E. Características da pequena produção agrícola no Nordeste. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA–CNPMPF, 1995. 17p. (Documentos, 61).

PEIXOTO, A. M.; PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. A Planta forrageira no sistema de produção. In: 17º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Anais...FEALQ, Piracicaba, 2001.

PENARIOL, F.G.; FORNASIERI FILHO, D.; COICEV, L.; BORDIN, L.; FARINELLI, R. Comportamento de cultivares de milho semeadas em diferentes espaçamentos entre linhas e densidades populacionais, na safrinha. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.2, p.52-60, 2003.

PERIN, A. Desempenho de leguminosas herbáceas perenes com potencial de utilização para cobertura viva e seus efeitos sobre alguns atributos físicos do solo. 2001. 144f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo)- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.

PEREIRA, L. R.; SANTOS, G. F. D.; CABRAL, D. S. Cultivares. **In**. Indicações técnicas para a cultura do milho no estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. FEAGRO. 2001. Cap. 8. P. 74-84.

PEREIRA, A. R. **Uso do Vertiver na Estabilização de Encostas e Taludes**. Boletim Técnico DeFlor. Ano 01- no 003. 2006.

PORTO, A. P. F. **Cultivares de milho submetidos a diferentes espaçamentos e manejos de capinas no planalto da Conquista – BA**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós- Graduação em Agronomia, Vitória da Conquista, 2010. 73f.

PRIMAVESI, A. **Cartilha do Solo**: como reconhecer e sanar seus problemas. Fundação Mokiti Okada. MST. 2009.

QUEIROZ, V. A. V.; SANTOS, J. P.; TIBOLA, C. S.; QUEIROZ, L. R. **Boas práticas e sistema APPCC na fase de pós-colheita de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 122. 2009.

REGO, P. G. A sustentabilidade do plantio direto. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE PLANTIO DIRETO NA PEQUENA PROPRIEDADE. Anais. Ponta Grossa: Instituto Agronômico do Paraná, 1993. p.89-100.

RAMOS, G. M. **Recomendações práticas para o cultivo do guandu para produção de feno**. (EMBRAPA-CPAMN. Circular Técnica, 13). Teresina: EMBRAPA-CPAMN. 1994. 16 p.

SANTOS, C. A. F. et al. Introdução, coleta e caracterização de recursos genéticos de guandu para produção de grãos e forragem. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Org.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 1999. Disponível em: . Acesso em: 02 dez. 2014.

SANTOS, C.A.F.; Meneses, E.A.; Araújo, F.P. (1994) Divergência genética em acessos de guandu. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, 29, n.11, p.1723-1726.

SANTOS, J. P. **Controle de pragas durante o armazenamento de milho**. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHAES, P. C. (Ed.). A cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, cap. 11, p. 257-302, 2008.

SANTOS, N. C. B. dos; MATEUS, G. P. Visão ambiental da produção orgânica de alimentos. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 2, jul-dez., 2012.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Porto Alegre, Ed. UFRGS, 2003.

SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; MORAES, C. R. DE A.; GONDIN, T. M. DE S.; CARDOSO, G. D.; VIRIATO, J. R.; BELTRÃO, N. E. de M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.14, n.5, p.879-882, 2006.

SILVA, N. R.; COMIN, J. J.; Avaliação dos agricultores sobre qualidade do solo: uma visão etnopedológica. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SOCIOLOGIA

SOUZA FILHO, A. P. da S.; RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. de J. D. Efeitos do potencial alelopático de três leguminosas forrageiras sobre três invasoras de pastagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 165-170, 1997.

SOUZA, W.J.O.; MELO, W.J. Teores de nitrogênio no solo e nas frações da matéria orgânica sob diferentes sistemas de produção de milho. **R. Bras. Ci. Solo**, 24:885-896, 2000.

SOUZA, C. M.; PIRES, F. R.; PARTELLI, F. L.; ASSIS, R. L.; **Adubação verde e rotação de culturas**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2012.

SPAGNOLLO, E.; BAYER, C.; WILDNER, L. P.; ERNANI, P. R.; ALBUQUERQUE, J. A.; PROENÇA, M. M. Leguminosas estivais intercalares como fonte de nitrogênio para o milho, no Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 417-423, abr./jun. 2002.

TÁVORA, F. J. A. F.; LOPES, L. H. O. Deficiência hídrica no consórcio milho x caupi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 7, p. 1011-1022, 1990.

TOSCANO, L. F. **Agricultura familiar e seu grande desafio**. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/dv09102003.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

VASQUEZ, G.H; SILVA, M.R.R. Influência de espaçamento entre linhas de semeadura em híbrido simples de milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24. Florianópolis,2002. **Anais...** Florianópolis. ABMS,2002.

WUTKE, E. B.; ARÉVALO, R. A. **Adubação verde com leguminosas no rendimento da cana-de-açúcar e no manejo de plantas infestantes.** Campinas: Instituto Agrônomo, 2006. 28p. Série Tecnologia APTA. Boletim Técnico IAC, 1985.

APÊNDICE A - Visão do feijão guandu (acima) e feijão de porco (abaixo).



APÊNDICE B - A autora em atividades no Laboratório de Solos.



APÊNDICE C – TERMO DE CONCORDÂNCIA



TERMO DE CONCORDÂNCIA

Agradecemos por você ter concordado em participar deste estudo. Este é um estudo exploratório. Estamos interessados em conhecer o entendimento que as pessoas dessa comunidade rural têm sobre CONSÓRCIO DO MILHO COM ADUBOS VERDES.

Agora, segue o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido:

Eu entendo que minha participação demandará aproximadamente 15-20 minutos.

Eu entendo que a participação neste estudo é totalmente voluntária e que poderei desistir a qualquer momento sem ter que dar uma justificativa e concordo em me deixar fotografar.

Eu concordo em participar do estudo realizado por Maria Helena da Silva de Sousa, do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), sob a orientação da professora Adriana de Fátima Meira Vital (CDSA/UFCG).

ASSINATURA OU DIGITAL

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO

- 1- Que tipo de agricultura pratica na sua área de produção?
- 2- Que práticas de conservação do solo adota em seu roçado/sítio?
- 3- Quais as principais culturas existentes em seu roçado/sítio?
- 4- Planta o milho solteiro ou em consórcio?
- 5- Que espécies usa no consórcio?
- 6- Faz uso de adubos verdes na sua produção?
- 7- Conhece os benefícios dos adubos verdes?
- 8- Acredita que o consórcio com adubo verde possa melhorar a produção do milho?
- 9- Acredita que o consórcio de milho e adubo verde possa melhorar o solo?
- 10-Que espécies de adubos verdes tem interesse em plantar?

APÊNDICE E – RESULTADO DOS DADOS ESTATÍSTICOS

Quadro : Resultados dos dados estatísticos.

CULTURA	ESPAÇ.	REPET	ALTURA	DIÂMETRO	NoESPIÇAS	PESO ESP.	MVT (kg ha)	MST (kg ha)
Milho solteiro	100x90	1	0,96	1,25	1	0,250	7351,9	4498,3
Milho solteiro	100x90	2	1,02	1,07	1	0,230	8240,7	5295,3
Milho solteiro	100x90	3	0,96	1,05	1	0,210	5729,6	3831,5
Milho solteiro	100x90	4	0,93	1,01	1	0,190	7290,1	5532,7
Milho solteiro	100x80	1	1,21	1,21	1	0,200	7972,2	4060,4
Milho solteiro	100x80	2	1,13	1,13	1	0,190	8791,7	4707,8
Milho solteiro	100x80	3	1,05	1,05	2	0,180	6555,6	2714,5
Milho solteiro	100x80	4	1,20	1,20	1	0,160	7333,3	3596,5
MilhoXF.Guandu	100x90	1	1,61	1,89	1	0,330	6821,0	3118,2
MilhoXF.Guandu	100x90	2	1,63	1,82	1	0,310	6142,0	2788,7
MilhoXF.Guandu	100x90	3	1,57	1,75	2	0,310	8685,2	4576,5
MilhoXF.Guandu	100x90	4	1,57	1,78	1	0,300	7796,3	3617,8
MilhoXF.Guandu	100x80	1	1,58	2,08	1	0,310	8923,6	3637,3
MilhoXF.Guandu	100x80	2	1,59	1,82	1	0,290	9673,6	4371,5
MilhoXF.Guandu	100x80	3	1,64	1,85	2	0,320	7159,7	3025,2
MilhoXF.Guandu	100x80	4	1,58	1,88	2	0,300	7673,6	3862,1
MilhoXF.F.Porco	100x90	1	1,39	1,57	1	0,290	9061,7	4712,6
MilhoXF.Porco	100x90	2	1,26	1,48	2	0,270	9358,0	4625,1
MilhoXF.Porco	100x90	3	1,23	1,55	1	0,230	8111,1	3905,3
MilhoXF.Porco	100x90	4	0,92	1,36	2	0,210	8172,8	4073,7
MilhoXF.Porco	100x80	1	1,40	2,01	1	0,285	9194,4	4797,1
MilhoXF.Porco	100x80	2	1,25	1,79	2	0,270	8930,6	5096,2
MilhoXF.Porco	100x80	3	1,33	1,93	1	0,280	10531,9	6409,9
MilhoXF.Porco	100x80	4	1,17	1,80	2	0,270	9118,1	6357,2