



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS
CAMPUS DE PATOS**

TERESINHA TEIXEIRA DA SILVA

**AGROFLORESTA NO SEMIÁRIDO CEARENSE:
Um estudo de caso no município de Nova Olinda**

**Patos - Paraíba - Brasil
2013**

TERESINHA TEIXEIRA DA SILVA

**AGROFLORESTA NO SEMIÁRIDO CEARENSE:
Um estudo de caso no município de Nova Olinda**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, área de concentração Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond

COORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Ivonete Alves Bakke

Patos - Paraíba - Brasil
2013

FICHA CATALOGRÁFICA
De acordo com AACR2, CDU, CUTTER.
Biblioteca Setorial do CSTR/UFCG – Campus de Patos - PB

S586a
2013

Silva, Teresinha Teixeira da.

Agrofloresta no semiárido cearense: um estudo de caso no município de Nova Olinda / Teresinha Teixeira da Silva – Patos - PB: CSTR/UFCG/PPGCF/, 2013.

107 f.: Il. Graf. Tab.

Bibliografia

Orientadora: Marcos Antônio Drumond.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais), Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Saúde e Tecnologia Rural.

1 – Sustentabilidade. 2 – Biodiversidade. 3 – Sistema agroflorestal. 4 – Agricultura convencional. I – Título.

CDU: 574

TERESINHA TEIXEIRA DA SILVA

**AGROFLORESTA NO SEMIÁRIDO CEARENSE:
Um estudo de caso no município de Nova Olinda**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais, área de concentração Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais.

Aprovada em: 29 de abril de 2013.

Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond
(Embrapa Semiárido/CSTR/UFCG)
Orientador

Ph.D. Olaf Andreas Bakke
Universidade Federal de Campina Grande (UAEF/CSTR/UFCG)
1º Examinador

Prof. Dr. João Ricardo Ferreira de Lima
(FACAPE/ UFT/ Embrapa)
2º Examinador

Aos agricultores
José Raimundo de Matos (Zé Arthur) e
Elias Soares da Silva, que tão bem me acolheram.

DEDICO

A minha mãe, meu pai, meu irmão e sobrinhos.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, razão do meu existir.

A minha mãe, meu pai, meu irmão, cunhada e sobrinhos, pelo apoio e incentivo recebidos.

Aos agricultores José Raimundo de Matos (Zé Arthur) e família, Elias Soares da Silva e família, pela acolhida e colaboração prestada em todos os momentos.

À Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, *Campus* de Patos/PB, pela oportunidade de realizar esse mestrado.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Prof. Dr. Marcos Antônio Drumond, que, desde o primeiro contato, foi solícito, aceitando-me como orientada, pela orientação, empenho e dedicação ao trabalho.

À Prof^a. Dr^a. Ivonete Alves Bakke, pela valorosa coorientação e presteza, aceitando-me para o estágio de docência.

Aos Professores Dr. João Ricardo Ferreira de Lima e Ph.D. Olaf Andreas Bakke, por aceitarem o convite para participar da banca examinadora.

Aos professores das disciplinas por mim cursadas: Marcos Drumond, Ivonete Bakke, Assíria Nóbrega, Fernando Zanella, Graças Marinho, Naelza Wanderley, Olaf Bakke, Eder Arriel e todos os demais do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, pelos ensinamentos recebidos.

Ao professor Dr. Izaque Candeia, pela ajuda no tocante ao mapa de minha área de estudo, e ao professor Dr. Rivaldo, pela contribuição em relação à coleta de solo, *gracias*.

Aos Professores Dr. Pedro Ferreira Barros e Dr. Josier Ferreira da Silva, pelas cartas de recomendação para que eu pudesse concorrer ao Mestrado.

Ao Professor João Alvino Sampaio da Silva, pela valorosa colaboração na elaboração dos gráficos de precipitação.

À amiga Izabel Cristina Moura, que me apresentou o Mestrado em Ciências Florestais da UFCG e me incentivou a concorrer ao mesmo.

À amiga Conceição Ribeiro (*in memoriam*), pelo incentivo e ajuda nas minhas idas a Nova Olinda.

Aos amigos Airton Silva, Janete Januário, Kennia Lima, Silvana Almeida e Socorro Brito, pelo apoio recebido.

A Pierre Farias, pela imensa ajuda na execução do trabalho de campo, coletando os pontos para o perímetro da minha área de estudo.

A Fellipe Ragner, pela elaboração do mapa da minha área de estudo.

À minha turma de mestrado: Nilvania Noberto, Érika Veruschka, Jean Carlos, Terezinha de Oliveira, de modo especial, a Adeildo Filho (um irmão que passou a morar no meu coração) e Karla Cecília, um anjo disfarçado na forma humana, uma irmã, confidente, companheira e amiga. A todos, *gracias* pela ótima convivência.

A Karla Cecília, Nilvania Noberto, Alexandre Anselmo e Severino, que participaram do “Retiro Estatístico” e a Vanessa, pelo auxílio na disciplina de Estatística Experimental minha gratidão.

A Nara Cecília, secretária nota 10 do PPGCF, pela atenção, boa vontade e carinho que sempre dedicou aos mestrandos, resolvendo as questões burocráticas.

A Neidinha e Maria, dois anjos da guarda que cuidaram dos meus pais enquanto estive em Patos.

A todos os demais que, de alguma forma, colaboraram na elaboração deste trabalho.

PRECEITOS ECOLÓGICOS DE PADRE CÍCERO

Não derrube o mato nem mesmo um só pé de pau;
Não toque fogo no roçado nem na Caatinga;
Não cace mais e deixe os bichos viverem;
Não crie o boi nem o bode soltos; faça cercados e deixe
o pasto descansar para se refazer;
Não plante em serra acima nem faça roçado em ladeira muito em pé;
deixe o mato protegendo a terra para que a água
não a arraste e não se perca a sua riqueza;
Faça uma cisterna no oitão de sua casa para guardar água de chuva;
Represe os riachos de cem em cem metros, ainda que seja com pedra solta;
Plante cada dia pelo menos um pé de algaroba, de caju,
de sabiá ou outra árvore qualquer, até que o sertão todo seja uma mata só;
Aprenda a tirar proveito das plantas da Caatinga, como a maniçoba,
a favela e a jurema; elas podem ajudar a conviver com a seca.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
2.1 ORIGEM DA AGRICULTURA.....	14
2.2 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	15
2.3 MODELOS SUSTENTÁVEIS DE EXPLORAÇÃO DAS TERRAS.....	18
2.3.1 Permacultura.....	18
2.3.2 Agroecologia.....	20
2.3.3 Sistemas Agroflorestais.....	21
2.4 O SEMIÁRIDO NORDESTINO E SUAS POTENCIALIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	25
2.4.1 O Estado do Ceará e a utilização dos SAF`s.....	26
REFERÊNCIAS.....	31
CAPITULO 1 – Agrofloresta em nova olinda-ce: relato de uma experiência de sucesso.....	37
RESUMO.....	38
ABSTRACT.....	38
1 INTRODUÇÃO.....	39
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	40
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
4 CONCLUSÃO.....	52
REFERÊNCIAS.....	52
CAPITULO 2 – Benecícios econômicos e ambientais em agriculturas agroflorestal e convencional em nova olinda-ce, semiárido cearense.....	56
RESUMO.....	57
ABSTRACT.....	57
1 INTRODUÇÃO.....	58
2 MATERIAL E MÉTODO.....	59
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
4 CONCLUSÃO.....	70
AGRADECIMENTOS.....	70
REFERÊNCIAS.....	70
APÊNDICES.....	74

Apêndice A.....	75
Apêndice B.....	77
Apêndice C.....	79
Apêndice D.....	80
Apêndice E.....	82
ANEXOS.....	83
Anexo A Questionário Temático 1.....	84
Anexo B Questionário Temático 2.....	85
Anexo C Questionário Temático 3.....	86
Anexo D Questionário Temático 4.....	87
Anexo E Questionário Temático 5.....	88
Anexo F Questionário Temático 6.....	89
Anexo G Questionário Temático 7.....	90
Anexo H Questionário VI.....	91
Anexo I Análise de amostras de solo 1.....	96
Anexo J Análise de amostras de solo 2.....	97
Anexo K Análise de amostras de solo 3.....	98
Anexo L Análise de amostras de solo 4.....	99
Anexo M Normas da Revista a Caatinga.....	100

SILVA, Teresinha Teixeira. **AGROFLORESTA NO SEMIÁRIDO CEARENSE: Um estudo de caso no município de Nova Olinda** 2013. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). CSTR/UFCEG, Patos – PB. 2013, 107p.

RESUMO

A agrofloresta foi inicialmente utilizada pelos povos indígenas. Atualmente, é desenvolvida, principalmente, nas regiões tropicais e subtropicais do planeta. Caracteriza-se pela mistura de árvores ou arbustos nos campos de produção agrícola ou pecuária, proporcionando benefícios a partir das interações ecológicas e econômicas que se desenvolvem nesse processo. Na atualidade, o termo agrofloresta tem se destacado nos cursos técnicos e superiores de Ciências Agrárias e Ambientais em vários setores da sociedade e, principalmente, no meio rural. O principal objetivo deste trabalho foi comparar um sistema agroflorestral em relação à agricultura convencional no semiárido cearense, visando conhecer qual dos modelos agrícolas apresenta maior viabilidade econômica e ambiental, realizando um estudo de caso no município de Nova Olinda, no Estado do Ceará. O diferencial dos sistemas agrícolas: convencional e agroflorestral foi avaliado através de dados coletados em questionários respondidos por dois agricultores que utilizam esses sistemas em suas propriedades. Com o agricultor agroflorestral, foi realizada entrevista semiestruturada. Para o teor de fertilidade do solo nas áreas estudadas, foram colhidas amostras de solos. A análise ambiental foi promovida através do cálculo de performance ambiental, partindo dos parâmetros apresentados no Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural. Utilizou-se a análise descritiva, oportunidade em que se agruparam em tabelas os dados colhidos junto aos agricultores familiares, levando-se em consideração as variáveis de cunho econômico e ambiental. Os dados foram coletados entre novembro de 2011 a junho de 2012. A experiência do agricultor José Raimundo de Matos (Zé Artur) com a agrofloresta teve início em 1995, quando tomou conhecimento através da Associação Cristã de Base (ACB), da prática agrícola de plantar sem brocar e sem queimar. A princípio, o agricultor não acreditou, porém, ao aderir à prática de não queimar, teve resultado muito satisfatório. Os resultados positivos apresentados pelo sistema agroflorestral desenvolvido por Zé Artur revelam que essa prática agroecológica, em muito, supera a agricultura convencional. Todavia, o agricultor enfatiza que esses resultados são frutos de um investimento em mão de obra superior à agricultura convencional, face ao SAF exigir uma atenção maior por parte do agricultor junto à produção. Além de ser um exemplo de produção sustentável, o SAF do senhor Zé Artur também vem sendo uma das atrações do roteiro turístico do município de Nova Olinda. Com grande frequência, a referida propriedade é visitada por estudantes da região, por turistas e pesquisadores, que querem conhecer de perto o sucesso de sua experiência. A atividade agroflorestral é uma prática que possibilita uma melhor convivência com as adversidades de ordem climática tão presentes nas regiões semiáridas. A agricultura agroflorestral supera, em viabilidade econômica, a agricultura convencional, apresentando um rendimento duas vezes maior em ganhos financeiros. As características físicas e químicas do solo, no sistema agroflorestral, superam positivamente a agricultura convencional. O Sítio Taboleiro, onde é desenvolvido o sistema agroflorestral, possui uma boa performance ambiental, enquanto, no Sítio Patos, da agricultura convencional, essa performance é baixa.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Biodiversidade. Sistema Agroflorestral. Agricultura Convencional.

SILVA, Teresinha Teixeira. **AGROFORESTRY IN THE SEMIARID OF CEARA: A case study in Nova Olinda**, 2013. Dissertation (Masters in Forest Science). CSTR / UFCG Patos - PB. 2013, 107p.

ABSTRACT

The agroforestry was first used by indigenous peoples. Nowadays, it is developed mainly in tropical and subtropical regions of the planet. It is characterized by a mixture of trees or shrubs in the fields of crop or livestock production, providing benefits from the ecological and economic interactions that develop in the process. Currently, the term agroforestry has excelled in technical and superior courses of Agricultural and Environmental Sciences in various sectors of society, and especially in rural areas. The main purpose of this study was to compare an agroforestry system to a conventional agriculture in the semiarid of Ceará, to determine which agricultural model has more economic and environmental viability, performing a case study in Nova Olinda, in the state of Ceará. The differences between conventional and agroforestry farming systems were evaluated using data collected from questionnaires answered by two farmers who use these systems on their properties. With the farmer that uses agroforestry, a semi-structured interview was conducted. For the content of soil fertility in the study area, soil samples were collected. The environmental analysis was promoted by calculating environmental performance, based on the parameters presented in the Environmental Guide for Rural Producers. We used descriptive analysis, at which we grouped into tables the data we collected from family farmers, taking into account the variables of economic and environmental imprint. Data were collected between November of 2011 and June 2012. The experience of the farmer José Raimundo de Matos (Zé Artur) with agroforestry began in 1995, when he learned it from the Christian Association from Base (Associação Cristã de Base-ACB), the agricultural practice of planting without drilling and without burning. At first, the farmer did not believe it, however, when he adhered to the practice of not burning, he had very satisfactory result. The positive results provided by the agroforestry system used by Zé Artur showed that this agroecological practice surpasses the conventional agriculture by far. However, the farmer emphasizes that these findings are the result of an investment in labor-work superior to conventional agriculture, when compared to the SAF, it requires a greater amount of attention to the production by the farmer. Besides being an example of sustainable production, Zé Artur's SAF has also been one of the tourist attractions of the city of Olinda. Very often, the property is visited by students from the region, tourists and researchers who want to see closely the success of his experience. The agroforestry is a practice that allows a better interaction with the adversities of climate which are very common in the semiarid regions. Agroforestry agriculture surpasses in economic feasibility, the conventional farmer, with an income twice as high financially speaking. In agroforestry system, the physical and chemical characteristics of the soil also positively outperform conventional agriculture. The Taboleiro farm where the agroforestry system is developed, has a good environmental performance, while at the Patos Farm, which uses conventional farming, this performance is low.

Keywords: Sustainability. Biodiversity. Agroforestry System. Conventional agriculture

1 INTRODUÇÃO GERAL

O semiárido nordestino é marcado pela adversidade natural, precipitação pluviométrica reduzida e distribuição irregular, visto que as chuvas concentram-se em apenas um curto período do ano, regionalmente chamado inverno. Esse fato condiciona a incipiente vida econômica que se desestrutura quando as tão esperadas chuvas não ocorrem.

Fazendo parte do Nordeste está o Estado do Ceará, que apresenta mais de 90% do seu território predominantemente semiárido. Nesse Estado, as chuvas são irregulares, distribuídas em curto período, e a estiagem é de até oito meses. As médias anuais de temperatura são em torno de 25° C (FRANCA, 2004).

De acordo com Drumond (2011), no Vale do Cariri, na área da Chapada do Araripe, a vegetação ocorre de forma diferenciada do seu entorno. Nesse espaço, encontra-se uma variedade vegetal formada pelo predomínio de floresta ombrófila e estacional, cerrado e Caatinga, que são resultados dos diferentes ambientes que foram modelados ao longo dos períodos geológicos, formando um planalto que se estende pelos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí.

O setor agropecuário do Ceará baseia-se na pecuária de corte e nos cultivos de milho, feijão e mandioca. Entretanto, na região do Cariri, no sul do Estado, o uso da terra é diferenciado: nas áreas mais secas da Chapada do Araripe, predomina a pecuária extensiva, nas encostas semiúmidas, desenvolve-se uma policultura de feijão e milho, bem como o cultivo de hortaliças, e, nas áreas consideradas brejos úmidos, predomina o plantio de cana-de-açúcar e de arroz (FEITOSA; FRANCA, 2009).

O Estado do Ceará vem passando por mudanças na agricultura, com alguns agricultores aderindo à prática da agroecologia. De acordo com Duarte (2009), a agroecologia é utilizada no Ceará há cerca de vinte anos, como resultado da atuação de organizações não governamentais que se espelharam nas experiências de agricultores familiares do sul e de outros países. Atualmente, faz-se presente em cerca de 40% dos municípios do Estado, porém os municípios do Litoral Oeste e Litoral Leste/Jaguaribe ainda não são contemplados com projetos dessa natureza.

No vale do Cariri, onde as condições climáticas são mais favoráveis, um modelo de agricultura diferente da convencional surgiu na década de 90. A primeira experiência ocorreu no Sítio Taboleiro, no município de Nova Olinda, no Cariri oeste. O agricultor José Raimundo de Matos, conhecido por Zé Arthur, tomou conhecimento, através da Associação

Cristã de Base – (ACB), da prática de agricultura agroecológica e implantou um Sistema Agroflorestal (SAF) numa área de dois hectares (FRANCA, 2004).

Esse agricultor, seguindo os preceitos ecológicos do Padre Cícero, aderiu à prática de não derrubar o mato e não tocar fogo no roçado. Foi ele o pioneiro na agrofloresta no Cariri e no recebimento de políticas de financiamento de crédito pelo Banco do Nordeste do Brasil – BNB para agricultura familiar agroecológica.

Nos últimos anos, os modelos de produção sustentável vêm sendo cada vez mais utilizados pelos pequenos agricultores do interior do Ceará. Os resultados de diversas pesquisas já foram divulgados, aumentando o interesse não somente dos agricultores, como também das cooperativas, dos bancos, das Organizações não governamentais (ONGs), das prefeituras municipais e de outras instituições (FRANCA, 2004).

A implantação de um Sistema Agroflorestal corresponde a um plantio simples e eficiente de agricultura. Nesse sistema, podem se consorciar árvores frutíferas e a vegetação natural do terreno, inclusive explorando áreas pouco produtivas com o manejo adequado dos solos. Nesta prática, não se utilizam agrotóxicos e fertilizantes, sendo caracterizada pelo cultivo familiar, visando à produção de alimentos em harmonia com o ambiente, conservando os recursos naturais e produzindo alimentos saudáveis.

A utilização do consórcio de várias culturas em uma mesma área possibilita uma produção diversificada e contínua durante o ano todo, com maior rendimento para o agricultor familiar, que encontra, nesse sistema, sua sustentabilidade econômica e a otimização dos recursos, inclusive os naturais, como forma de desenvolvimento rural (RIBEIRO; WALTER, 1998).

Para avaliar o diferencial dos sistemas agrícolas: convencional e agroflorestal, foram aplicados questionários aos dois agricultores que utilizam os sistemas diferenciados em suas propriedades. Com o agricultor agroflorestal, ainda foi realizada uma entrevista semiestruturada. Para o teor de fertilidade do solo nas áreas estudadas, foram colhidas amostras de solos. A análise ambiental foi promovida através do cálculo de performance ambiental, partindo dos parâmetros apresentados no Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural. Utilizou-se a análise descritiva, oportunidade em se que agruparam em tabelas os dados colhidos junto aos agricultores familiares, levando-se em consideração as variáveis de cunho econômico e ambiental. Os dados foram coletados entre novembro de 2011 a junho de 2012.

Este trabalho foi dividido em dois capítulos, que correspondem aos artigos a serem submetidos à publicação. O primeiro aborda o relato de uma experiência sobre a prática da agricultura agroflorestal em Nova Olinda-CE; no segundo, buscou-se comparar os benefícios

econômicos e ambientais de um sistema agroflorestal em relação à agricultura convencional, no município de Nova Olinda-CE.

Face ao exposto, tem-se como principal objetivo deste trabalho comparar um sistema agroflorestal em relação à agricultura convencional no semiárido cearense, visando conhecer qual dos modelos agrícolas apresenta maior viabilidade econômica e ambiental, realizando um estudo de caso no município de Nova Olinda, no Estado do Ceará.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ORIGEM DA AGRICULTURA

A agricultura é uma atividade humana muito antiga, praticada desde 15 mil anos atrás. A sua adoção pelo homem ocorreu num processo muito lento e, somente três ou quatro mil anos mais tarde, essa prática sistematizou-se, através do plantio e da domesticação de plantas com sementes e da criação de animais em rebanhos (SPOSITO, 1988).

Para Diehl (1984), a atividade agrícola reside no esforço para situar a planta cultivada nas condições ótimas do meio (clima, solo), objetivando retirar o máximo rendimento em quantidade e em qualidade. Vieira (2011) cita dois tipos de agricultura presentes em todo o mundo, variando de acordo com as características de cada local e conforme seu grau de desenvolvimento. A Agricultura Convencional: refere-se ao modelo agrícola de exploração da terra, visando principalmente à produtividade de grãos, que, ao agregar bases tecnológicas, passa a produzir em larga escala, explorando monocultivos e atividades de pecuárias extensivas, exigindo bastante mão-de-obra; e a Agricultura Familiar: cujo cultivo da terra se faz por pequenos proprietários rurais, tendo como mão-de-obra, de forma essencial, o núcleo familiar.

Registra Tilman (1998) que, com a revolução verde, a agricultura passou a proporcionar o alimento necessário à maioria da população mundial, apesar de esta última ter duplicado durante as quatro últimas décadas. Para o autor, houve um preço a ser pago, como contaminação das águas subterrâneas, a liberação de gases de efeito estufa, a perda de diversidade genética das culturas agrícolas e a eutrofização de rios, riachos, lagos e ecossistemas costeiros marinhos (contaminação por nutrientes orgânicos e inorgânicos que resulta em depleção de oxigênio, dispersão de substâncias tóxicas e mudanças na estrutura das teias alimentares aquáticas).

A agricultura passou por mudanças significativas ao longo da história. Na segunda metade do século XX, apresentou elevada motorização-mecanização, seleção de variedades de plantas, amplo uso dos fertilizantes etc., sendo necessária uma mudança na forma de produzir para que o meio ambiente, tão agredido por essa prática, possa se recuperar (MAZOYER; ROUDART, 2010).

2.2 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Mais do que nunca, a influência que as atividades humanas têm exercido sobre o meio ambiente vem se tornando, cada vez mais, motivo de preocupação, pois o crescimento industrial e urbano tem produzido impactos ambientais consideráveis no planeta, alterando o equilíbrio natural. Esta situação exige uma ação mais consciente por parte do ser humano, e que ele utilize racionalmente os recursos oferecidos pela natureza, observando os parâmetros da sustentabilidade, ou seja, priorizando o desenvolvimento sustentável (BELLEN, 2005).

Segundo Bursztyn (2001), no século passado, tinha-se a expectativa geral para o futuro de progresso promotor de riquezas, enquanto, hoje, tem-se o progresso como causador de impactos ambientais, o que exige a adoção de sistemas de exploração, pautados na sustentabilidade.

O termo desenvolvimento sustentável originou-se em 1968, em Paris, na '*Biosphere Conference*', e ganhou espaço no mundo acadêmico e na opinião pública internacional a partir da Conferência de Estocolmo, em 1972 (MENIN, 2000). Desenvolvido a partir de estudos promovidos pela Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, o termo desenvolvimento sustentável passou a ser utilizado como uma resposta à preocupação da humanidade diante da crise ambiental e social, que se abatia sobre o mundo desde a segunda metade do século passado (GONÇALVES, 2005).

Sachs (2000), principal responsável pelo desenvolvimento teórico dessa proposta, definiu o desenvolvimento sustentável como sendo o resultado da combinação dos seguintes conceitos: **justiça social**: critérios de solidariedade com agregação presente; **proteção ambiental**: critério de solidariedade com a geração futura; **eficiência econômica**: produção do necessário, evitando-se o desperdício.

Habitualmente, o termo desenvolvimento sustentável é uma expressão utilizada para designar atividade produtiva que não depaupera os recursos naturais.

Na concepção de Ribeiro (2007), no estabelecimento dos conceitos ligados estruturalmente ao desenvolvimento sustentável, necessária se faz a coexistência entre economia e ecologia, buscando solução para os problemas existentes em consequência da miséria presente em grande parte da população mundial, e, ao mesmo tempo, buscando a preservação, proteção e recuperação do meio ambiente. Assim, para que ocorra o desenvolvimento sustentável, a produção de riqueza deve proporcionar danos mínimos à saúde e utilizar, de forma equilibrada, os recursos naturais renováveis; ponderar, o máximo possível, o uso dos recursos naturais não renováveis, minimizando os efeitos nocivos do

processo de produção. Agindo dessa maneira, é possível atingir as condições de sustentabilidade.

O conceito de desenvolvimento sustentável inclui usar recursos com o caráter de perpetuação. A forma como o conceito foi elaborado é ampla, abrangendo o econômico, o social e o ecológico e inclui também a exigência da sociedade organizada. Neste sentido, a procura de um novo enfoque do desenvolvimento regional deve levar em conta os aspectos econômico, ecológico, político, social e cultural, os quais são necessários para o crescimento e manutenção de todos os agentes envolvidos (seres humanos, fauna, flora e a biodiversidade) (BELLEN, 2005).

Guimarães (2001, p. 62) afirma que “a sustentabilidade política do desenvolvimento encontra-se estreitamente vinculada ao processo de construção da cidadania. É esse o grande desafio do desenvolvimento sustentável”. Em seu sentido mais amplo, a estratégia de desenvolvimento sustentável visa promover a harmonia entre os seres humanos, a humanidade e a natureza.

Segundo Altieri (2004), no contexto específico das crises do desenvolvimento e do meio ambiente vividas na atualidade, a busca do desenvolvimento sustentável requer: um sistema político que assegure a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório; um sistema econômico capaz de gerar excedentes e conhecimento técnico em bases confiáveis e constantes; um sistema social que possa resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não equilibrado; um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento; um sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções; um sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento; um sistema administrativo flexível e capaz de autocorrigir-se.

Nota-se, portanto, que atividade econômica, meio ambiente e bem-estar da sociedade formam os eixos básicos nos quais se apoia a ideia de desenvolvimento sustentável. A aplicação do conceito de desenvolvimento sustentável à realidade requer, no entanto, uma série de medidas tanto por parte do poder público como da iniciativa privada, assim como exige um consenso internacional (SOUZA, 1994).

Dissertando sobre a importância do desenvolvimento sustentável, Gonçalves (2005) afirma que este procura conciliar a necessidade de desenvolvimento econômico da sociedade com a promoção do desenvolvimento social e o respeito ao meio ambiente. É importante registrar que, a partir da definição de desenvolvimento sustentável pelo Relatório Brundtland, de 1987, pode-se perceber que tal conceito não diz respeito apenas ao impacto da atividade econômica no meio ambiente.

Na opinião de Tozoni-Reis (2004, p. 50),

O desenvolvimento sustentável diz respeito a uma forma de crescimento econômico que considera o comprometimento dos recursos naturais para as futuras gerações. Nesse sentido, a ideia que se pode ter de desenvolvimento sustentável é a de crescimento econômico com controle ambiental.

Desenvolvimento sustentável, de acordo com o que consta no relatório Brundtland, é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazer as suas próprias necessidades. Assim sendo, o desenvolvimento sustentável pressupõe continuidade e permanência da qualidade de vida e das oportunidades no tempo, incorporando perspectiva de longo prazo (BATISTA; ALBUQUERQUE, 2007).

O desenvolvimento sustentável representa um novo paradigma de desenvolvimento ou construção de um estilo de desenvolvimento centrado na equidade social com conservação ambiental, baseada na eficiência e ampliação da base econômica (BARBOSA, 2008).

Barbieri (1997) conceitua-o como a nova maneira de perceber as soluções para os problemas globais, que não se reduzem apenas à degradação ambiental, mas que incorporam dimensões sociais, políticas e culturais, como a pobreza e a exclusão social.

Para Holthausen (2000), desenvolvimento sustentável é um processo de desenvolvimento econômico em que se procura preservar o meio ambiente levando em consideração os interesses das futuras gerações, isto é, sem deteriorar ou prejudicar a base de recursos que lhe dá sustentação.

No entanto, as discussões acerca das relações que devem prevalecer entre o que deve ser sustentado e o que deve ser desenvolvido diferem muito, uma vez que essas interligações têm sido discutidas e consideradas de várias maneiras, dependendo de por quem e em que esferas estão sendo discutidas, estabelecidas ou implícitas (SANTOS, 2011).

Também chamado eco-desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável leva em consideração, além dos fatores econômicos, aqueles de caráter social e ecológico, partindo da constatação de que os recursos naturais têm uma oferta limitada. Tal modelo de desenvolvimento defende a ideia de uso dos recursos naturais sem esgotamento, nem degradação dos recursos do ambiente (MONTIBELLER FILHO, 1993).

Guimarães (2001) entende que o desenvolvimento sustentável deve estar cimentado em uma nova base ética, por demandar uma solidariedade social e a necessidade de subordinação da dinâmica econômica aos interesses da sociedade e às condições do meio ambiente. Essa solidariedade, que deveria ser intergeracional e interespaçial, supõe uma mudança radical nos valores, práticas e atitudes dos agentes do desenvolvimento, mas também da sociedade como um todo.

Na opinião de Assis (2006, p.81),

O desenvolvimento sustentável tem como eixo central a melhoria da qualidade de vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas e, na sua consecução, as pessoas, ao mesmo tempo em que são beneficiários, são instrumentos do processo, sendo seu envolvimento fundamental para o alcance do sucesso desejado. Isto se verifica especialmente no que se refere à questão ambiental, na medida em que as populações mais pobres, ao mesmo tempo em que são as mais atingidas pela degradação ambiental, em razão do desprovimento de recursos e da falta de informação, são também agentes da degradação.

Em síntese, o desenvolvimento sustentável é aquele promove, ao mesmo tempo, um desenvolvimento social e econômico, mantendo e conservando os recursos naturais, visando a um futuro comum para a humanidade, diminuindo, desta forma, os impactos econômicos sobre o meio ambiente. Noutras palavras, ele é um processo de mudança e ascensão das oportunidades sociais compatíveis com o crescimento econômico e do meio (RABELO; LIMA, 2007).

Para que ocorra desenvolvimento sustentável ou eco-desenvolvimento, é necessário, segundo Sachs (2000), considerar as seguintes dimensões de sustentabilidade: Cultural; Ecológica; Econômica; Espacial e Social.

Dentro do enfoque da sustentabilidade espacial, existe a necessidade de se promover a agricultura e a exploração agrícola das florestas, através de técnicas modernas e regenerativas, por pequenos agricultores, notadamente, através do uso de tecnologias adequadas, do crédito e do acesso a mercados (SEGHESE, 2006).

2.3 MODELOS SUSTENTÁVEIS DE EXPLORAÇÃO DAS TERRAS

2.3.1 Permacultura

O conceito de Permacultura foi desenvolvido pelos australianos Bili Mollison e David Holmgren, no início da década de 1970, sendo definida como uma agricultura permanente (SOARES, 1998). Na Permacultura, utiliza-se a agricultura tradicional, contudo com ideias inovadoras, adquiridas por meio das descobertas advindas da ciência moderna. E isto contribui para um bom desenvolvimento da propriedade rural, com reflexo direto na forma de vida do agricultor familiar.

Na concepção do autor supracitado, a Permacultura não é apenas a prática agrícola voltada a produzir alimentos sem o uso de produtos químicos sintéticos, a exemplo de fertilizantes, pesticidas e/ou organismos modificados geneticamente. Caracteriza-se como um

sistema que compreende a realidade de forma total e integrada, contribuindo para um planejamento que possibilite a permanência do homem no planeta Terra.

Ainda de acordo com Soares (1998, p.3), a Permacultura:

[...] é uma síntese das práticas agrícolas tradicionais com ideias inovadoras. Unindo o conhecimento secular às descobertas da ciência moderna, proporciona o desenvolvimento integrado da propriedade rural de forma viável e segura para o agricultor familiar.

Ao unir o conhecimento secular às descobertas da ciência moderna, a Permacultura tem, no objetivo dessa união, criar condição para agricultor desenvolver e implantar um projeto permacultural (SOARES, 1998).

Com relação ao projeto permacultural, acrescenta Soares (1998, p. 3) que este

[...] envolve o planejamento, a implantação e a manutenção conscientes de ecossistemas produtivos que tenham a diversidade, a estabilidade e a resistência dos ecossistemas naturais. Ele resulta na integração harmoniosa entre as pessoas e a paisagem, provendo alimentação, energia e habitação, entre outras necessidades materiais e não materiais, de forma sustentável.

Para Holmgren (2007), é a prática de uma agricultura de natureza ecológica e orgânica, regida pelos princípios éticos: repousam sobre o cuidado com o planeta Terra; e de *design*: encaixam-se na esfera da ciência moderna da Ecologia, mais especificamente, no ramo da Ecologia de Sistemas, primando pela busca de uma prática agrícola com maior integração junto ao ambiente natural.

O autor acrescenta que esses princípios éticos enfatizam algumas regras de conduta, como não fazer aração nem revolvimento nas camadas do solo; orientam a não fazer uso de fertilizantes químicos para serem aplicados nas plantas, deixando que os microorganismos atuem de forma livre sobre o solo; orientam a exercer o controle das espécies invasoras por meio de métodos naturais, suprimindo o uso de grades, herbicidas e agrotóxicos.

Retirar proveito dos recursos naturais (energia), mas fazendo uso de forma equilibrada, evitando desperdício é, portanto, o que se procura fazer através das práticas permaculturais (SILVA, 2007). Acrescenta o autor que, na Permacultura, o excedente (plantas, animais e/ou atividades antrópicas) é cuidadosamente utilizado em benefício de outros elementos do sistema.

2.3.2 Agroecologia

A Agroecologia como ciência vem se tornando uma praxe para a agricultura sustentável e para o desenvolvimento no meio rural. Ela tem como precursores Altieri e Gliessman, professores da Universidade da Califórnia, EUA. No entanto, a Agroecologia ganhou repercussão internacional a partir da publicação de um relatório, elaborado pelo Ministério da Agricultura e Pesca da Holanda, em 1977, sintetizando todas as correntes diferentes de agricultura convencionais, denominando-as de agricultura alternativa (DUARTE, 2009).

A autora acrescenta que, a partir de meados da década de 1980, o conceito de Agroecologia tornou-se mais difundido, compreendendo, holisticamente, formas de produção e preservação de áreas de produção, agregando também o valor social da agricultura. Leff (2002) define como um novo paradigma produtivo, como uma constelação de ciências, técnicas e práticas direcionadas para uma produção ecologicamente sustentável no campo.

A Agroecologia traz alternativas para a prática de uma agricultura que seja, ao mesmo tempo, socialmente justa, viável economicamente e que possibilite sustentabilidade ecológica ao ambiente, levando segurança alimentar para as comunidades rurais, viabilizando, assim, o desenvolvimento rural sustentável (LEFF, 2002).

Por ser a Agroecologia uma ciência aglutinadora, esta perfilha e toma para si os saberes, os conhecimentos e as experiências dos atores sociais do meio rural, como os agricultores, os povos aborígenes, os povos das florestas, os pescadores, as comunidades de quilombola, ou seja, todos aqueles que estão ligados ao processo de desenvolvimento no campo, levando em consideração o potencial interno que se encontra presente no lugar (CAPORAL; COSTABEBER; PAULUS, 2006).

Na concepção de Gliessman (2000, p. 31),

A Agroecologia corresponde a um campo de estudos que pretende o manejo ecológico dos recursos naturais, para através de uma ação social coletiva de caráter participativo, de um enfoque holístico e de uma estratégia sistêmica, reconduzir o curso alterado da coevolução social e ecológica, mediante um controle das forças produtivas que estanque seletivamente as formas degradantes e expropriadoras da natureza e da sociedade.

A Agroecologia, a partir de um enfoque sistêmico, adota o agroecossistema como unidade de análise. Firmada num enfoque científico, ela tem por objetivo apoiar o processo de transição dos atuais modelos de desenvolvimento rural e de agriculturas convencionais para modelos de desenvolvimento rural e de agriculturas sustentáveis (CAPORAL, 2008).

Informa Abramovay (1997) que o pensamento agroecológico considera a unidade de produção agrícola como um tipo especial de ecossistema — um agroecossistema, onde também ocorre uma série de relações ecológicas. Nesse sentido, parte-se da lógica do ecossistema natural para entender o sistema produtivo. No agroecossistema, assim como no ecossistema natural, há um conjunto de elementos inter-relacionados de forma complexa. A análise das interações existentes entre esses elementos possibilita uma maior estabilidade no agroecossistema.

Na concepção de Altieri (2004, p. 23), a agroecologia se configura como sendo

[...] uma nova abordagem que integra princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos à compreensão e avaliação do efeito das tecnologias sobre os sistemas agrícolas e a sociedade como um todo. Ela utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional — genética, agronomia, edafologia — incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais [...].

De acordo com Altieri (2004), toda produção agroecológica sustentável resulta do equilíbrio completo entre todos os elementos e organismos que compõem o agroecossistema de produção e que a mesma:

- a) assegura constante produção de alimentos;
- b) contribui para a conservação do solo e dos recursos hídricos;
- c) cria uma cobertura vegetal contínua para a proteção do solo;
- d) fecha os ciclos de nutrientes e garante o uso eficaz dos recursos locais;
- e) intensifica o controle biológico de pragas fornecendo *habitat* para os inimigos naturais.

O autor acrescenta que é importante registrar que outro princípio importante para a estratégia agroecológica é o que se refere à capacidade regenerativa de suas técnicas e métodos sobre os recursos naturais. Como muito poucos modificam o seu meio ambiente, os sistemas orientados pelos preceitos agroecológicos conservam, na medida do possível, a fertilidade natural e, por isso, tendem a depender de uma menor quantidade de fatores externos para manter a sua capacidade de reprodução.

2.3.3 Sistemas Agroflorestais

O termo Agrofloresta atualmente é empregado para descrever uma prática antiga e muito utilizada pelos povos indígenas. Ele foi criado para designar um uso especial da terra

que envolve o manejo intencional de árvores. Através da introdução e mistura de árvores ou arbustos nos campos de produção agrícola ou pecuária, obtêm-se benefícios a partir das interações ecológicas e econômicas que acontecem nesse processo (MILLER; PEDROSO, 2006).

Miller e Pedroso (2006 p.54) acrescentam ainda que essa prática agrícola corresponde ao

[...] uso da terra que combina, de maneira simultânea ou em sequência, a produção de cultivos agrícolas com plantações de árvores frutíferas ou florestais, ou, animais, utilizando a mesma unidade de terra e aplicando técnicas de manejo que são compatíveis com as práticas culturais da população local.

Tal prática é comum nas regiões tropicais e subtropicais do planeta, nas quais os produtores manejam árvores e animais juntamente com a atividade agrícola, a fim de satisfazerem suas necessidades básicas de alimento, madeira, lenha, forragem e para ajudar na conservação dos recursos naturais disponíveis na propriedade (solo, água, biodiversidade, entre outros) (MILLER; PEDROSO, 2006).

Destaca Silva (2011) que a Agrofloresta é um tipo de Sistema Agroflorestal (SAF) com amplo potencial produtivo por área e com maior estabilidade em longo prazo, constituindo-se uma modalidade de produção que segue os princípios de sucessão natural.

Engel (1999, p. 4) registra que

Um sistema agroflorestal é definido como um sistema agropecuário diferenciado por ter um componente arbóreo ou lenhoso, o qual tem um papel fundamental na sua estrutura e função. Os sistemas agroflorestais (SAF's) têm os atributos de qualquer sistema: limites, componentes, interações, entradas e saídas, relações hierárquicas e uma dinâmica própria [...]. Um sistema agroflorestal é um exemplo específico de práticas agroflorestais encontradas em uma localidade ou área, de acordo com sua composição biológica e arranjo, nível tecnológico de manejo e características socioeconômicas.

De acordo com Costa; Arruda e Oliveira (2002, p. 27),

Os sistemas agroflorestais são considerados os mais antigos sistemas de cultivo utilizados no mundo. Porém, o interesse por esta atividade, do ponto de vista político e científico, começou a tomar forma na década de 1970, a partir de dúvidas sobre a eficiência das políticas de desenvolvimento vigentes, que não pareciam se adequar às necessidades e anseios cada vez maiores de pequenos produtores rurais. Em grande parte, o aumento da produção agrícola em monocultivos pode ser creditado ao avanço da atividade agrícola sobre novas áreas, seja por simples expansão, seja pela busca de novos solos produtivos, após o esgotamento dos antigos.

Os sistemas agroflorestais têm como objetivo a criação de vários estratos vegetais, visando imitar um bosque natural. Nos SAF`s, as árvores e/ou os arbustos, devido à influência

que exercem no processo de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar, são considerados os elementos estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema (OLIVEIRA et al., 2011).

Ainda segundo Costa; Arruda e Oliveira (2002, p. 28),

Nos SAF's, as espécies florestais, além de fornecer produtos úteis para o agricultor, desempenham um importante papel na manutenção da fertilidade dos solos. Em outra situação, uma pastagem onde foram plantadas árvores para abrigar o gado nas horas mais quentes do dia, combinada com forrageiras herbáceas e arbustivas, também se constitui em um sistema agroflorestal. Em casos de combinações de espécies anuais e perenes que produzam frutas, folhas ou raízes para alimentar os animais, por exemplo, os porcos, trata-se, também, de um sistema agroflorestal se estiverem presentes espécies arbóreas, arbustivas ou palmeiras, ou seja, espécies que façam parte do hábito alimentar dos porcos.

Por meio dos SAF's, é realizado um melhor aproveitamento dos diferentes estratos da vegetação, procurando-se manter as características dos bosques naturais. Nestes sistemas, as árvores e os arbustos são considerados os elementos estruturais básicos, devido à influência no processo de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar (CANALEZ et al., 2006).

Os sistemas agroflorestais priorizam a otimização dos recursos, inclusive os naturais, especialmente o solo, não apenas como técnica de regeneração, mas como forma de desenvolvimento rural. Portanto, inadequação na escolha e combinação das espécies, no tempo e espaço (práticas de manejo), na motivação e o no entendimento das técnicas pela população, pode levar a agrossilvicultura a falhas semelhantes, provocadas por outras formas de uso do solo (MONTAGNINI, 1992, apud DUBOC, 2008).

Duboc (2008) afirma que os sistemas agroflorestais são classificados observando os seguintes pontos:

- a) a estrutura espacial;
- b) a função apresentada por seus componentes;
- c) a sua importância relativa;
- d) as características socioeconômicas predominantes;
- e) o seu desenho temporal;
- f) os objetivos de sua produção.

Segundo Engel (1999), o Cento Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) e a Rede Brasileira Agroflorestal (REBRAF) apresentam a seguinte classificação para os SAF's: Sistemas Agroflorestais Sequenciais: com prática agrícola anual seguido a de plantação de árvores; Sistemas Agroflorestais Simultâneos: ao mesmo tempo em que se faz

cultivo agrícola, têm-se espécies arbóreas madeiráveis, frutíferas ou de múltiplo uso e/ou atividade pecuária; Sistemas Agroflorestais Complementares: caracterizados como sendo um complemento dos dois modelos anteriores, nos quais predominam cercas vivas e cortinas de quebra vento, utilizando-se fileiras de árvores para demarcar a área e proteger de outros componentes do sistema.

Os SAF`s mais citados na literatura têm recebido diferentes classificações, levando em consideração sua estrutura espacial, desenho no tempo, importância relativa e a função dos diferentes componentes, objetivos da produção e características socioeconômicas predominantes. Tais sistemas, segundo Engel (1999), podem ser agrupados nas seguintes categorias: sistemas agrossilviculturais (presença de espécies arbóreas juntamente com cultivos agrícolas); silvipastoris (espécies arbóreas e presença de animais); agrossilvipastoris: (árvores, cultivos agrícolas e presença de animais).

Dubois (1998) destaca que os SAF`s, enquanto sistemas de uso da terra, apresentam as seguintes vantagens:

- a) Contribuem para o aumento da renda familiar;
- b) Contribuem para manutenção ou melhora na capacidade de produção da terra e para a recuperação de áreas degradadas;
- d) Favorecem a melhoria alimentar da população rural;
- e) Favorecem uma distribuição da mão-de-obra escalonada ao longo do ano;
- f) Trazem menos riscos aos produtores, devido a uma produção diversificada.

O Quadro 1 apresenta de forma didática as vantagens econômicas, sociais e ecológicas proporcionadas pelos SAF`s.

Quadro 1: Vantagens proporcionadas pelos SAF`s

CATEGORIAS	DESCRIÇÃO
Vantagens Ecológicas	Melhoria da conservação do solo, da água e do microclima para as plantas e animais, aumento da biodiversidade, redução dos impactos ambientais negativos locais e regionais e redução das pressões sobre as vegetações naturais remanescentes.
Vantagens Econômicas	Obtenção de produtos agrícolas e florestais na mesma área, redução das perdas na comercialização, redução dos custos de implantação e de manutenção florestal e aumento da renda líquida por unidade de área da propriedade.

Vantagens Sociais	Melhoria da distribuição da mão-de-obra ao longo do ano, diversificação da produção, melhoria das condições de trabalho no meio rural e melhoria da qualidade de vida do produtor.
----------------------	--

Fonte— Passos; Couto (1997), adaptado.

Embora apresentem consideráveis vantagens, os SAF's também possuem desvantagens, que, segundo Dubois (1998), são as seguintes: maior investimento inicial; necessidade de maior entendimento do sistema; e aumento da competição entre as espécies.

É importante registrar que o conhecimento limitado dos agricultores, dos técnicos e pesquisadores, em relação a alguns aspectos destes sistemas, também pode ser visto como um ponto negativo. Além dos custos elevados na aquisição das mudas e equipamentos, o manejo do SAF não é simples, exigindo conhecimentos complexos (DUBOIS, 1998).

2.4 O SEMIÁRIDO NORDESTINO E SUAS POTENCIALIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A Lei nº 7.827, de 27 de setembro de 1989, definiu o semiárido como uma região inserida na área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), onde se registram precipitações pluviométricas anuais iguais ou inferiores a 800 mm. Atualmente, essa área abrange 1.133 municípios, integrantes dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia (o que corresponde a quase 90% da região Nordeste), bem como da região setentrional de Minas Gerais, totalizando 969.589,4km² (SILVA 2010).

O semiárido brasileiro apresenta uma população de cerca de 22 milhões de habitantes, sendo considerada a região semiárida mais habitada do mundo (KÜSTER: ALMEIDA: MARTI, 2010).

O modelo de agricultura desenvolvido nessa região tem causado sérios impactos no ambiente. A adversidade climática, os solos rasos e pedregosos, bem como as praticadas para o preparo da terra para a plantação, agravam ainda mais o quadro ambiental da região (SILVA 2010).

Para Bakke e Pereira Filho (2010), no Nordeste, especificamente na Caatinga, merecem destaque o latifúndio improdutivo e o minifúndio de baixo nível tecnológico, caracterizados pela produção agrícola de subsistência e pela presença de rebanhos caprino, ovino e bovino.

Os autores acrescentam que a maneira com essas atividades têm sido desenvolvidas causam degradação ao bioma Caatinga. Assim sendo, é necessário procurar alternativas que mantenham a biodiversidade e promovam o uso sustentável. Nesse contexto, são apresentados os sistemas agroflorestais, silvipastoris e agrossilvipastoris como alternativas viáveis para o desenvolvimento do Nordeste.

Menezes e Morais (2002) argumentam que o desenvolvimento do semiárido nordestino deve ser pensado a partir de suas potencialidades, de modo que se priorize, nos enclaves de áreas úmidas, o cultivo de alimentos para o mercado interno; nas áreas irrigadas, a produção de frutas para exportação e, nas áreas secas, as plantas xerófilas produtoras de matéria-prima para a indústria de fibras, cosméticos, óleos, taninos, borracha e medicamentos.

Para essa região, a Agroecologia é vista como uma opção inovadora, exigindo uma mudança de postura na relação do sertanejo com o manejo da vegetação. Especificamente, em relação aos sistemas agroflorestais, os mesmos vêm sendo testados em várias propriedades e estações experimentais da região, com algum sucesso (BRASILEIRO, 2009).

2.4.1 O Estado do Ceará e a utilização dos SAF's

No Nordeste brasileiro, várias entidades acreditaram na proposta agroflorestal e adaptaram os princípios dos SAF's, à realidade local, observando os contextos sociais, econômicos e ambientais, a exemplo da ACB, sediada na cidade do Crato e com atuação em toda região do Cariri cearense (FRANCA, 2004).

Acrescenta este autor que as primeiras experiências com sistemas agroflorestais, no Cariri cearense, tiveram início em 1994, abrangendo as cidades de Nova Olinda, Crato e Potengi, e, atualmente, mais de 30 unidades de sistemas agroflorestais, em diferentes estágios de desenvolvimento, encontram-se instaladas na mencionada região.

Entre os vários projetos de sistemas agroflorestais já desenvolvidos no Ceará, com resultados positivos, Barboza e Peixoto (2006) relacionam os seguintes:

a) Projeto Adoção do Sistema Agrossilvipastoril: desenvolvido no município de Quixeramobim, com o apoio da Fundação Chapéu de Couro¹, objetivando a capacitação de 150 produtores e técnicos, bem como consultorias a produtores rurais para implantação do sistema de produção em 75 propriedades;

¹Instituição não governamental, com sede no Ceará, que tem por missão promover o bem-estar social no semiárido, estabelecendo parcerias com outros segmentos da sociedade local.

b) Projeto Rio, Educação e Floresta: executado nos municípios de Sobral, Cariré e Groaíras, pelo Instituto de Ecologia Social Carnaúba, através de parceria com a Fundação Konrad Adenauer² (Alemanha), SEBRAE e Secretaria Municipal de Agricultura de Sobral, tendo como objetivo recuperar a mata ciliar de riachos e do rio Acaraú dentro de 25 propriedades, através do reflorestamento das áreas selecionadas às margens do Rio Acaraú.

Os resultados do Projeto Rio, Educação e Floresta tiveram um alcance além do esperado, pois aumentou a gestão da informação sobre a questão ambiental local, tendo como viés as questões referentes ao rio Acaraú, o que proporcionou a criação do Comitê da Bacia (do rio Acaraú) e da Rede SAFRA (Sistemas Agroflorestais) (BARBOZA; PEIXOTO, 2006).

A primeira experiência com sistemas agroflorestais no interior do Estado do Ceará foi realizada pela Embrapa Caprinos e Ovinos. Trata-se do modelo experimental do sistema agrossilvipastoril, implantado no campo experimental da Fazenda Crioula, no município de Sobral (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

Acrescenta o autor que o referido modelo foi concebido com os seguintes objetivos:

- a) Aumentar a produtividade da pequena propriedade no semiárido;
- b) Fixar a agricultura no terreno;
- c) Melhorar a renda familiar;
- d) Sustar a degradação ambiental.

A fazenda experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, no município de Sobral-CE, encontra-se localizada nas coordenadas 3°41' S e 40°20' W, com altitude de 70m, apresentando oito meses de estação seca (junho a janeiro), temperatura de 30°C e 798 mm de precipitação média anual (MAIA, 2006). Nessa fazenda, já foram realizados vários estudos sobre a implantação do SAF na região.

Depois da experiência pioneira desenvolvida na Fazenda Crioula, a Embrapa Caprinos e Ovinos instalou várias unidades demonstrativas nos assentamentos do INCRA, localizados em diversos municípios do sertão cearense, bem como na microbacia hidrográfica do rio Cangati, no município de Canindé (ARAÚJO FILHO et al., 2010). O experimento de Canindé encontra-se inserido no Programa de Desenvolvimento Hidroambiental do Ceará (PRODHAM), coordenado pela Secretaria de Recursos Hídricos.

²Instituição política que, no plano internacional, desenvolve um trabalho em prol dos direitos humanos, da democracia representativa, do Estado de Direito, da economia social de mercado, da justiça social e do desenvolvimento sustentável, tendo como principais campos de atuação a formação política, o desenvolvimento de pesquisas aplicadas, o incentivo à participação política e social e a colaboração com as organizações civis e os meios de comunicação (FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER, 2011).

Acrescenta os autores que, no PRODHAM, a difusão dos SAF`s foi possível graças à necessidade da adoção conjunta de práticas vegetativas, edáficas e mecânicas voltadas para o desenvolvimento sustentável das microbacias hidrográficas controladas pelo referido programa. No entanto, apesar da sensibilização dos agricultores quanto à exploração agrossilvipastoril e das capacitações desenvolvidas, os experimentos do PRODHAM não obtiveram o êxito esperado, devido à escassez de chuvas nos anos de suas implantações (2005 e 2008). Para tal insucesso, também contribuíram a mudança de atitude dos beneficiários, registrada ao longo do processo, e os elevados custos da implantação.

Girão; Sousa Filho e Silva (2008), dissertando sobre a organização e capacitação de agricultores familiares para a produção agroecológica da mamona, informam que muitos agricultores familiares, estabelecidos nos assentamentos da reforma agrária, localizados no município de Itatira, encontram-se capacitados para utilizar sistemas produtivos considerados menos impactantes para o meio ambiente e mais viáveis economicamente. Essa possibilidade passou a ser vislumbrada graças aos esforços desenvolvidos pela Associação Caatinga, que, desde 2004, realiza um trabalho junto aos agricultores familiares desse município, objetivando desenvolver e adaptar tecnologias sustentáveis, de baixo custo e de fácil adoção, com vistas a reverter os processos de degradação.

Acrescentam os autores que tais ações são resultantes do “Projeto Tecnologias de Baixo Custo para a Recuperação Ecológica e Econômica de Áreas Degradadas”, financiado pelo Ministério da Agricultura (PRODETAB) e desenvolvido pela Associação Caatinga, através de uma parceria com a Embrapa Caprinos.

Informam ainda Girão; Sousa Filho e Silva (2008) que, no município de Itatira, no Ceará, distante 180 km de Fortaleza, a Associação Caatinga implantou também os seguintes subprojetos:

a) Alternativas de sistemas agroflorestais para a recuperação de áreas degradadas no âmbito da agricultura familiar: direcionado para os pequenos agricultores e agricultores familiares de áreas vizinhas à Reserva Natural Serra das Almas, onde foram implantadas duas Unidades Demonstrativas;

b) Organização e capacitação de agricultores familiares na cadeia produtiva da mamona/biodiesel, que objetiva contribuir para a inserção efetiva da agricultura familiar na cadeia produtiva do biodiesel, estimulando a geração de emprego e renda, observando os princípios da sustentabilidade.

Esse último subprojeto teve o apoio do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e foi implantado em 2005, em parceria com a Fundação La Guardiã. O mesmo possibilitou a

capacitação de muitos agricultores familiares estabelecidos nos dez assentamentos localizados no mencionado município, o que possibilitou a criação da Associação dos Produtores Rurais de Assentamentos de Itatira (APRAI), destinada a promover o fortalecimento da produção agroecológica da mamona na região (GIRÃO; SOUSA FILHO; SILVA, 2008).

Outra iniciativa voltada para o desenvolvimento dos sistemas agroflorestais no Estado do Ceará foi desenvolvida no período de 2006 a 2011, pela Fundação Konrad Adenauer, que possui escritório no Rio de Janeiro e uma representação em Fortaleza, destinada a coordenar os projetos e ações desenvolvidos nas regiões Norte e Nordeste. Trata-se do “Projeto Agricultura Familiar, Agroecologia e Mercado (AFAM)”, cofinanciado pela União Europeia (UE), de 2006 a 2011, que teve como objetivo a promoção da melhoria da qualidade de vida, da soberania alimentar e do empoderamento da população que habita a região semiárida do Nordeste brasileiro, por meio do fortalecimento da agricultura familiar ecológica e sustentável (KÜSTER; MARTI, 2009).

Ainda de acordo com Küster e Marti (2009), o referido projeto tem como parceiro científico o Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (CCA-UFC). Este projeto contribui para a criação e fortalecimento das redes de agricultores (as) familiares ecológicos (as) em áreas do Vale do Curu, Aratiaçu, localizadas no Sertão Central e no Maciço de Baturité, com parceria de organizações não governamentais (ONGs), Núcleo de Iniciativas Comunitárias (NIC), Instituto SESEMAR (Assessoria e Apoio aos Povos das Serras, Sertão e Mar) e Agência de Desenvolvimento Econômico Local.

Os bons resultados obtidos com o “Projeto Agricultura Familiar, Agroecologia e Mercado” são resultantes de sua metodologia, que prima pelo fortalecimento da organização social e pela qualificação de agricultores familiares, principalmente no campo da produção, planejamento, gestão e comercialização de produtos agroecológicos (NEPOLITANO, 2009). Outras iniciativas voltadas para a promoção dos SAF's no Estado do Ceará são desenvolvidas pela Fundação Cultural Educacional Popular em Defesa do Meio Ambiente (CEPEMA), que, desde 1995, encontra-se em atividade, trabalhando em prol do desenvolvimento sustentável, do fortalecimento da agricultura familiar e da preservação ambiental, cujas ações são desenvolvidas através de agentes de agricultura ecológica (ADAE), das regiões do Maciço de Baturité, Serra da Meruoca, Serra da Ibiapaba e Sertão Central.

Acrescenta a autora que, em parceria com vários organismos públicos e com o Instituto de Convivência com o Semiárido, a CEPEMA (2011) desenvolve, no município de Quixadá e região, os seguintes projetos:

- a) Assistência Técnica e Consórcio Agroecológico da Cadeia Produtiva do Caju para Agricultores e Agricultoras Familiares do Sertão Central-Ceará (financiado pelo MDA);
- b) Formação de Agente de Agricultura Ecológica - ADAE;
- c) Capacitação Participativa de Agricultores Familiares e Formação de Agentes de Desenvolvimento Agroflorestal para Difusão de Experiências com Práticas Agroflorestais no Bioma da Mata Atlântica (financiado pelo MDA).

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. A atualidade do método de Josué de Castro e a situação alimentar mundial. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 34, n. 3/4, 1997. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/41621295/Situacao-Alimentar-Mundial>>. Acesso em: 11 ago. 2012.
- ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária** São Paulo: ASPTA. 2008. Disponível em: <www.apta.sp.gov.br> Acesso em: 04 ago. 2012.
- ALTIERI, M. **Agroecologia**: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. 4.ed. – Porto Alegre, UFRGS, 2004. Disponível em: <http://www.agroeco.org/socla/archivospdf/Agroecologia_-short-port.pdf>. Acesso em: 09 set. 2012.
- ARAÚJO FILHO, J. A. et al. Sistema de produção agrossilvipastoril no semiárido do Ceará **ICID+18** 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in Semi-arid Regions August 16 - 20, 2010, Fortaleza - Ceará, Brazil
- ASSIS, R. L. Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia **Econ. Aplic.**, v.10 n.1. p: 75-89, jan-mar 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ecoa/v10n1/28699.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2012.
- BAKKE, O. A.; PEREIRA FILHO, J. M. Produção de forragem de espécies herbáceas da caatinga. In: **Uso sustentável dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: MMA/Serviço Florestal Brasileiro, 2010. Cap. 4. 145-179 p.
- BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudanças da Agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997. 160 p.
- BARBOSA, G. S. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. Revista Visões 4ª ed, Nº4, Volume 1 - Jan/Jun 2008. Disponível em: <http://www.controversia.com.br/uploaded/pdf/12883_o-desafio-do-desenvolvimento-sustentavel-gisele.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2013.
- BARBOZA, G.; PEIXOTO, H. **Experiências de desenvolvimento sustentável no bioma Caatinga**. AACC/RN, Natal, 2006. 60 p.
- BATISTA, I. H.; ALBUQUERQUE, C. C. Desenvolvimento sustentável: novos rumos para a humanidade. **Revista Eletrônica Aboré** Publicação da Escola Superior de Artes e Turismo - Edição 03/2007. Disponível em: http://www.revistas.uea.edu.br/old/abore/artigos/artigos_3/Ieda%20Hortencio%20Batista.pdf >. Acesso em: 09 jan. 2013.
- BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade**: uma análise comparativa. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

BRASILEIRO, R.S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. **Scientia Plena** vol. 5, num. 5, 2009. Disponível em: <http://www.scientiaplenu.org.br/sp_v5_055401.pdf> Acesso em: 06 ago. 2012.

BURSZTYN, M. (org.). **Ciência, ética e sustentabilidade**. 2. ed. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2001. Cap.7. 156-188 p.

CANALEZ, G. G. et al. Dinâmica da *araucaria angustifolia* (bert.) o. ktze. e *ilex paraguariensis* st. hil. em duas florestas de araucária no estado do Paraná, Brasil. **Ambiência** - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais V. 2 No 1 Jan/Jun. 2006.

CAMINHOS PARA CONVIVÊNCIA COM O SEMI-ÁRIDO. 9 ed. – ASA. Recife, 2011.

CAPORAL, F. R. **Em defesa de um plano nacional de transição agroecológica**: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. Brasília: 2008. 35 p.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia**: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável. Brasília (DF), 2006. Disponível em:<<http://www.agroeco.org/socla/archivospdf/Agroecologia%20%20Novo%20Paradigma%2002052006-ltima%20Verso1.pdf>> Acesso em: 07 ago. 2012.

COSTA, R. B.; ARRUDA, E. J.; OLIVEIRA, L. C.S. Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para a agricultura familiar. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 3, n. 5, p. 25-32, set. 2002. Disponível em: <http://www3.ucdb.br/mestrados/RevistaInteracoes/n5_reginaldo_eduardo_lincoln.pdf>. Acesso em: 05 set. 2012.

DIEHL, R. (1984). **Agricultura geral**. Clássica Editora, Lisboa, DIEHL, 1984. 579 p.

DRUMOND, M. A. Florestas no nordeste brasileiro. **Revista Opiniões**, v. 2., n. 4, jun-ago., 2011. Disponível em: <www.revistaopinioes.com.br/cp/materia.php?id=752>Acesso: 15 ago. 2012.

DUARTE, L. R. R. **Transição agroecológica**: uma estratégia para a convivência com a realidade semi-árida do Ceará. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/portal/saf//Dissertação_Luciana_-_Agroecologia.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2011.

DUBOIS, J. C.L. (org.) Manual agroflorestal para a Amazônia. Rio de Janeiro, REBRAAF / **Fundação Ford**, 2 ed. 1998. Cap. 23-27 p.

DUBOC, E. Sistemas agroflorestais e o Cerrado. In: **Ambiente e agricultura no Cerrado**: desafios para a sustentabilidade. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008, Cap.31.965 – 985p. Disponível em: <http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio/projeto/palestras/capitulo_31.pdf> Acesso em: 08 ago. 2012.

ENGEL, V. L. **Sistemas agroflorestais**: conceitos e aplicações. Introdução aos Sistemas Agroflorestais. Botucatu: FEPAF, 1999. Disponível em: <<http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/01.pdf>>Acesso em: 23 mar. 2012.

FEITOSA, T. H. C.; FRANCA, M. J. P. Agrofloresta e turismo rural em Nova Olinda-CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 11, n. 1, p. 9-18, 2009. Disponível em: <<http://www.uvanet.br/rcgs/index.php/RCGS/article/view/53/50>>. Acesso em: 05 mai. 2012.

FRANCA, M. J. P. **Análise da sustentabilidade do sistema agroflorestal com agricultores familiares de Nova Olinda e Santana do Cariri – CE.**

Dissertação de mestrado Universidade Federal do Ceará UFC, Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Fortaleza-CE, 2004. Disponível em: <<http://www.prodema.ufc.br/dissertacoes/107.pdf>> Acesso em: 11 jul. 2011.

GIRÃO, M. S. L. F.; FILHO, J. V. S.; SILVA, C. P. N. Desdobramento da organização e capacitação de agricultores familiares na cadeia produtiva da mamona no semi-árido com a produção agroecológica da mamona. **III Congresso Brasileiro de Mamona**. Salvador-BA, 2008. Disponível em: <<http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/mamona/publicacoes/cbm3/trabalhos/index.html>>. Acesso em: 10 set. 2012.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. 637 p.

GONÇALVES, D. B. Desenvolvimento sustentável: o desafio da presente geração. **Espaço Acadêmico**, n. 51, Agosto/2005 – Mensal – ISSN 1519.6186 – Ano V. Disponível em: <<http://www.espacoacademico.com.br/051/51goncalves.htm>> Acesso em: 19 mai. 2012.

GUIMARÃES, R. A ética da sustentabilidade e a formulação de políticas de desenvolvimento. In: VIANA, G. et al. (Org.) O desafio da sustentabilidade. São Paulo: **Fundação Perseu Abramo**, 2001.

HOLMGREN, D. **Fundamentos da permacultura**. Versão em português (Brasil), 2007. 27 p. Disponível em: <http://www.permear.org.br/pastas/documentos/permacultor1/Fundamentos_PC_Brasil_e_Book.pdf> Acesso em: 14 ago. 2012.

HOLTHAUSEN, C. **Agenda 21: o caminho da dignidade humana**. Florianópolis: Papa-Livro, 2000. 96 p.

KÜSTER, A.; MARTI, J. F. Políticas públicas para o semiárido: experiências e conquistas no nordeste do Brasil. **Fundação Konrad Adenauer**, 2009. Disponível em: <http://www.kas.de/wf/doc/kas_16973-544-1-30.pdf> Acesso em: 10 set. 2012.

KÜSTER, A.; ALMEIDA, A.; MARTÍ, J. F. Indicadores para o desenvolvimento de agriculturas sustentáveis nas regiões semiáridas do Nordeste do Brasil. **ICID+18** 2nd International Conference: Climate, Sustainability and Development in Semi-arid Regions August 16 - 20, 2010, Fortaleza - Ceará, Brazil

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecol. eDesenv. Rur. Sustent.**, Porto Alegre, v. 3, n.1, jan./mar.2002. Disponível em: <[HTTP://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n1/revista_agroecologia_ano3_num1_parte08_artigo.pdf](http://www.emater.tche.br/docs/agroeco/revista/ano3_n1/revista_agroecologia_ano3_num1_parte08_artigo.pdf)>. Acesso em: 22 mai. 2011.

MAIA, S. M. F. et al. Impactos de sistemas agroflorestais e convencional sobre a

qualidade do solo no semi-árido cearense. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.5, p.837-848, 2006.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Edunesp; DF: NEAD, 2010.

MENEZES, E. O.; MORAIS, J. M. L. **Secas no nordeste: desafios e soluções**. São Paulo: Atual, 2002. 96 p.

MENIN, D. de F. **Ecologia de A Z**. Porto Alegre: L & PM, 2000. 216 p.

MILLER, R. P. ; PEDROSO, M. S. C. . O estado da arte de sistemas agrofloretais na região Centro-Oeste: Cerrado e Portal da Amazônia. In: A.C. Gama-Rodrigues, et al. (Org.). **Sistemas agrofloretais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006, v. , p. 43-52.

MONTIBELLER FILHO, G. Ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável: conceitos e princípios. *Textos de Economia*. **Florianópolis**. v.4, n.1 p. 131-142, 1993.

NEPOLITANO, J. E. **Créditos para sistemas agrofloretais e conservação dos recursos florestais entre os agricultores familiares: o caso do pronaf floresta no planalto da Ibiapaba-CE**. Dissertação de Mestrado Universidade de Brasília UNB, Centro de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.epositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/.../2009_JulianaElisaNapolitano.pdf> Acesso em: 27 mai. 2011.

OLIVEIRA, R. M. et al. Importância do sistema agroflorestral cabruca para a conservação florestal da região cacaueira, sul da Bahia, Brasil. **Revista Geográfica de América Central** Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011 pp. 1-12

PASSOS, C.A.M.; COUTO, L. Sistemas agrofloretais potenciais para o Estado do Mato Grosso do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS FLORESTAIS PARA O MATO GROSSO DO SUL, 1., 1997, Dourados. **Resumos**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. P. 16-22. (EMBRAPA-CPAO. Documentos,10). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/240718/1/DOC1097.pdf>>. Acesso em: 08 set. 2012.

PRECEITOS ECOLÓGICOS DE PADRE CÍCERO. **Redação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.reacaoambiental.com.br/?p=298>>. Acesso em: 22 maio 2011.

RABELO, L. S.; LIMA, P. V. P. S. Indicadores de sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. **REDE – Revista Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v.1, n.1, p 55-76, dez.2007.

RIBEIRO, M. S. **Contabilidade ambiental**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007. 180 p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 87-166 p.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2000. 96 p.

SANTOS, M. C. **Desenvolvimento sustentável: interpretações crítico-científicas**. Dissertação de mestrado Departamento de Geociências, Centro de Ciências Exatas, da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/projetos/ternopar/pages/arquivos/tcc%20Matheus%20Santos.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2013.

SEGHESE, M.A. **Projeto vida no campo: a vida em harmonia com a natureza**. Sete Barras – Vale do Ribeira – São Paulo Novembro / 2006. Disponível em: http://www.cesumar.br/graduacao/arquivos/projeto_vida_no_campo.pdf> Acesso em: 09 ago. 2012.

SILVA, A. W. B. et al. Práticas agroecológicas e permaculturais para promoção do desenvolvimento. Projeto de extensão PROEX/067 da **Universidade Federal de Lavras** desenvolvido no município de São Thomé das Letras, MG, 2007. Disponível em: <<http://www.proec.ufla.br/conex/ivconex/arquivos/trabalhos/a91.pdf>> Acesso em: 07 ago. 2012.

SILVA, M. E. F. Sistemas agroflorestais e agrofloresta. **Instituto de Permacultura do Ceará**. Fortaleza, maio/2011. Disponível em: <<http://www.permaculturaceara.org/textos/37-sistemas-agroflorestais-e-agrofloresta>> Acesso em: 20 ago. 2012.

SILVA, R. M. A. **Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento**. Série BNB Teses e Dissertações, n. 12, Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/livroPDF.aspx?cd_livro=176>. Acesso em: 20 mar. 2011.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbanização**. São Paulo: Contexto, 1988. 80 p.

SOARES, A. L. J. Conceitos básicos sobre permacultura. Brasília. **MA/SDR/PNFC**, 1998. 53 p. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/6771021/1998-Conceitos-Basicos-Permacultura-Andre-Soares>>. Acesso em: 05 ago. 2012.

SOUZA, A. L. L. **Meio ambiente e desenvolvimento sustentável: uma reflexão crítica**. PAPER DO NAEA 45, AGOSTO 1994. Disponível em: http://www.ead.sebrae.com.br/biblioteca/arquivos_padrao/GIno11/Biblioteca_35725.pdf> Acesso em: 08 ago. 2012.

TILMAN, D. **O verdejar da revolução verde**, 1998. Disponível em: <<http://www.eco.ib.usp.br/lepac/bie314/tilman.pdf>>. Acesso em: 19 mai. 2011.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Educação ambiental: natureza, razão e história**. Campinas-SP: Autores Associados, 2004. Disponível em: <<http://www.misteriosdocotidiano.com.br/materias/download-do-livro-educacao-ambiental-natureza-razao-e-historia-pdf-online/>>. Acesso em: 09 out. 2012.

VIEIRA, N. L. A análise do perfil dos agricultores, agricultoras e consumidores da feira da agricultura familiar no território do médio sertão Paraibano. Dissertação (mestrado) — Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

CAPÍTULO 1

**AGROFLORESTA EM NOVA OLINDA-CE: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE
SUCESSO**

(Manuscrito a ser submetido à Revista Caatinga)

RESUMO. Os Sistemas Agroflorestais foram inicialmente utilizados pelos indígenas. Atualmente são desenvolvidos principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta. No Nordeste brasileiro começaram com experiências isoladas no sertão, com projetos desenvolvidos por organizações não governamentais e instituições ligadas à Igreja Católica. Apresentando resultados positivos, as experiências agroflorestais expandiram-se, ganharam importância, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico de algumas regiões nordestinas, a exemplo da Chapada do Araripe, no Ceará. A primeira experiência de sucesso desenvolvida nessa região foi realizada no município de Nova Olinda: um SAF implantado pelo agricultor Zé Arthur no Sítio Taboleiro. Este trabalho teve como objetivo descrever a importância da implantação de um sistema agroflorestal, através de relato sobre a experiência no Sítio Taboleiro, no município de Nova Olinda, no Cariri cearense, mostrando como o SAF foi introduzido e como o Sr. Zé Arthur vê o desenvolvimento desse sistema na referida região. Utilizou-se entrevista semiestruturada com o proprietário e aplicação de questionário. A entrevista foi gravada com mp3, depois feita a transcrição e análise. Os resultados positivos apresentados pelo SAF do Sr. Zé Arthur revelam que essa prática agroecológica apresentou melhores resultados que a agricultura convencional desenvolvida em outras propriedades no município de Nova Olinda-CE. O agricultor enfatiza que os bons resultados do SAF são frutos de um investimento em mão-de-obra superior à agricultura convencional. Exemplo de produção sustentável, o SAF do Senhor Zé Arthur vem sendo uma das atrações do roteiro turístico do município de Nova Olinda.

Palavras-chave: Sistema Agroflorestal. Experiência de sucesso. Produção sustentável. Resultados positivos.

ABSTRACT. The agroforestry systems were initially used by the natives. Currently, they are developed mainly in tropical and subtropical regions of the planet. In Northeastern Brazil, it started with as isolated experiences in the backcountry wilderness, with projects developed by non-governmental organizations and institutions linked to the Catholic Church. Presenting positive results, the agroforestry experiences expanded, gained importance, contributing to the socioeconomic development of some northern regions, the example of the Chapada do Araripe, Ceará. The first successful experience developed in this region was held in Nova Olinda: farmer Zé Artur's SAF which was implanted in Taboleiro Farm. This study aimed to describe the importance of implementing an agroforestry system by reporting on experience on the Taboleiro Farm, in Nova Olinda, in the Cariri of Ceará, showing how the SAF was introduced and how Zé Artur sees the development of this system in that region. We used semi-structured interview and a questionnaire with the owner. The interview was recorded with an mp3 player/recorder, then transcribed and analyzed. The positive results presented by Zé Artur's SAF reveal that this agroecological practice showed better results than conventional agriculture in developed other properties in Nova Olinda-CE. The farmer emphasizes that the good results of the SAF are the result of an investment in labor-work superior to conventional agriculture. Example of sustainable production, Zé Artur's SAF has been one of the tourist attractions of the city of Olinda.

Keywords: Agroforestry System. Successful experience. Sustainable production. Positive results.

1 INTRODUÇÃO

Na atualidade, o termo Sistema Agroflorestal vem tendo ampla utilização no meio acadêmico e em vários setores da sociedade e, principalmente, no meio rural (DEITENBACH et al., 2008). No Nordeste brasileiro, começou com experiências isoladas no sertão. Foram desenvolvidos projetos por organizações não governamentais e instituições ligadas à Igreja Católica. Resultados positivos dessas experiências fizeram com que os SAF's se expandissem, ganhando importância, a ponto de contribuir para o desenvolvimento socioeconômico de algumas regiões nordestinas, a exemplo da Chapada do Araripe, no Ceará (FEITOSA; FRANCA, 2009).

Os Sistemas Agroflorestais foram inicialmente utilizados pelos povos indígenas. Atualmente, são desenvolvidos principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do planeta. Caracterizam-se pela introdução e mistura de árvores ou arbustos nos campos de produção agrícola ou pecuária, proporcionando vários benefícios a partir das interações ecológicas e econômicas que se desenvolvem nesse processo (MILLER; PEDROSO, 2006).

Os sistemas agroflorestais têm como objetivo a criação de vários estratos vegetais, visando imitar um bosque natural. Nos SAF's, as árvores e/ou os arbustos, devido à influência que exercem no processo de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar, são considerados os elementos estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema (OLIVEIRA et al., 2011).

Os sistemas agroflorestais apresentam vantagens por oferecerem uma produção diversificada e contínua ao longo do ano, sem degradar o solo tornando-se um modelo agrícola promissor na aliança entre produção agrícola e conservação ambiental (AYRES; RIBEIRO, 2010).

O Cariri cearense é um brejo de encosta, possuindo um grande vale que se estende pela depressão sertaneja, a partir da Chapada do Araripe. Região de localização privilegiada, limita-se com os estados de Piauí, Pernambuco e Paraíba, possui vários atrativos naturais e culturais, constituindo-se um polo de turismo ecológico e cultural (FEITOSA; FRANCA, 2009).

Na Chapada do Araripe, principalmente nas partes mais secas, predomina a pecuária extensiva. Entretanto, nas encostas semiúmidas, seus proprietários desenvolvem policultura de feijão e milho, bem como o cultivo de hortaliças. Nas áreas consideradas como sendo

brejos úmidos, predomina o plantio de cana-de-açúcar e de arroz (FEITOSA; FRANCA, 2009).

Este trabalho teve como objetivo descrever a importância da implantação de um sistema agroflorestal, através de relato da experiência no Sítio Taboleiro, no município de Nova Olinda, no Cariri cearense, mostrando como o SAF foi introduzido e como o Sr. Zé Arthur vê o desenvolvimento desse sistema na referida região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Nova Olinda, localizado no sul do Estado do Ceará, na microrregião do Cariri (Figura 1). A sede do referido município encontra-se a 566 km de Fortaleza, a capital do Estado, tendo seu acesso facilitado pela BR - 116, e, posteriormente, pelas CEs 385, 060/122 e 292 (FEITOSA; FRANCA, 2009).

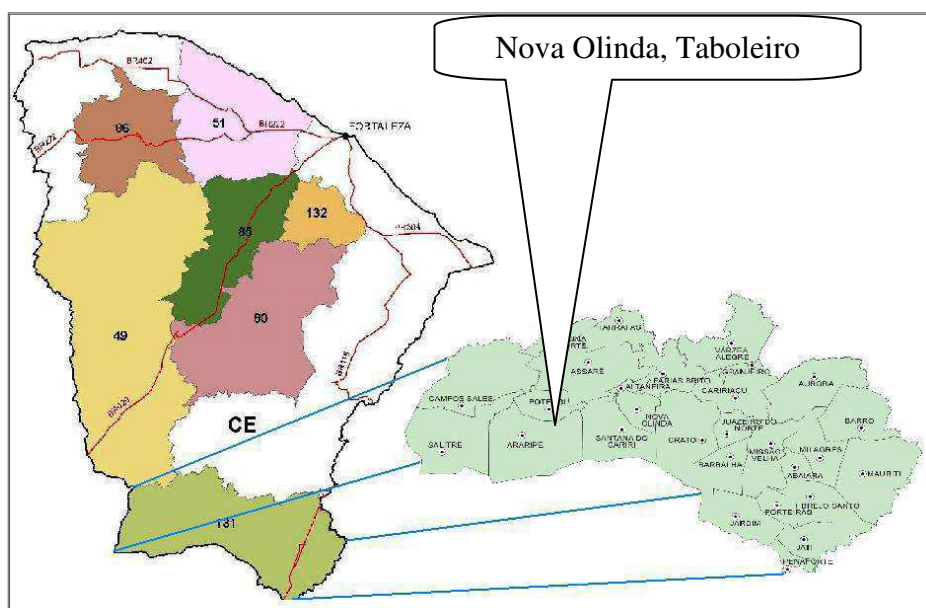


Figura 1— Região do Cariri cearense, com destaque para o município de Nova Olinda-CE
Fonte— MDA/SDT/AGROPOLOS

Nova Olinda limita-se com os municípios Farias Brito e Altaneira (ao norte), Santana do Cariri (ao sul e ao oeste) e Crato (ao leste) (CPRM, 2005). Possui uma superfície de 179 km² e relevo irregular, que se estende pela zona de transição da Chapada do Araripe para o sertão central do Estado. O referido município apresentou, em 2008, um Índice de Desenvolvimento Social de Resultado (IDS-R) de 0,406, ocupando a posição 107 no *ranking* estadual de 184 municípios em 2008. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) atingiu

0,637 em 2000, o 78º no *ranking* estadual. Nova Olinda possui uma população de 14.256 habitantes, de acordo com dados divulgados pelo último censo (IBGE, 2010).

Ainda de acordo com Feitosa e Franca (2009), o relevo do município de Nova Olinda encontra-se dividido em três áreas distintas: primeira área— correspondente a uma pequena parte da zona do Araripe, com altitude superior a 700 metros; segunda área— zona de transição entre a chapada e o vale do Rio Cariús, com altitude entre 500 e 700 metros; terceira área— zona do vale em que se encontra a sede do município, com altitude entre 400 e 500 metros.

O Sítio Taboleiro está localizado a cerca de 6 km da sede do município de Nova Olinda, tendo como limites os sítios Patos, Barreiros e Mamão. Nessa área, a vegetação existente é de Caatinga, típica de regiões de clima semiárido, com solos rasos e pedregosos. (FEITOSA; FRANCA, 2009). Cerca de 3 hectares são destinados ao SAF, onde são cultivadas hortaliças, frutíferas, espécies florestais típicas da Caatinga e palma forrageira, e 15 hectares são ocupados com vegetação arbórea nativa, de forma que existe harmonia entre o que é cultivado e o meio ambiente.

De acordo com Rovai (2011), Zé Artur, ao aderir ao modelo agrícola do sistema agroflorestal, incentivado pela ACB, deixou para trás as práticas agrícolas tradicionais baseadas na monocultura, queimadas e agrotóxicos e apostou na diversidade, produção orgânica e respeito ao meio ambiente. Zé Arthur explica como se deu esse processo: “Sempre plantei brocando e queimando. Em 97, comecei a plantar sem queimar e, quando vi o resultado, prometi nunca mais queimar” (SUZUKI, 2006).

O trabalho de campo foi realizado em junho de 2012, com visitas ao Sítio Taboleiro, no município de Nova Olinda, ocasião em que foi gravada em mp3 uma entrevista semiestruturada com o proprietário e fez-se a aplicação de questionário para obter informações sobre os benefícios após implantação do SAF, na visão do agricultor. Em seguida, foi realizada a transcrição e a análise do depoimento fornecido pelo agricultor José Raimundo de Matos, conhecido com Zé Arthur. Os dados colhidos no questionário foram tabulados pelo programa *Microsoft Office Excel*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Há alguns anos, a Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA) procura mostrar ao sertanejo alternativas de como conviver com o meio ambiente local. Em 1995, a ACB, uma

das entidades ligadas à ASA, apresentou a Zé Artur o modelo dos sistemas agroflorestais (CAPINA, 2007).

Nas declarações do agricultor Zé Arthur, pioneiro no Cariri no processo de adesão ao SAF, percebe-se que os agricultores locais depositaram pouco crédito nessa modalidade de agricultura. Eis o que diz Zé Arthur:

Logo quando veio as mudanças a gente num acredita, mais ai a gente toca a associação e com essa associação esse povo chegaram em 95 ai pra gente trabaiá sem a queima, no que eles falaram na queima, eles saltaram fora, o grupo todim. É porque que a gente vem de avô, de pai, trabaiando, queimando, entendeu? E o grupo disse que num dava certo.

Na forma relatada, a introdução dos Sistemas Agroflorestais, na região do Cariri cearense, no município de Nova Olinda, ocorreu em 1995. Havia, nas proximidades do Sítio Taboleiro, uma associação que congregava os agricultores da região. O referido sistema de exploração foi apresentado aos agricultores pela equipe técnica da (ACB)³, que passou a dar suporte técnico à referida associação.

Fato idêntico foi registrado por Kerber e Abreu (2010), trabalhando com famílias de agricultores no bairro do Verava, uma zona agrícola do município de Ibiúna, sudeste do Estado de São Paulo, cuja maioria se dedica à agricultura de base ecológica. Essa modalidade de agricultura ali desenvolvida teve sua origem ligada ao movimento popular denominado “Projeto Campo Cidade/Vida” (PCC/V), que se iniciou em 1989. Movimento esse que surgiu nos encontros religiosos, contando com a participação da população rural e urbana, ganhando força depois da criação da Associação dos Pequenos Produtores de Ibiúna (APPRI) e da FCC, em 1990 e 1994, respectivamente.

No entanto, quando se discutiu com os agricultores a maneira como o SAF é desenvolvido, informando-se que, para aderir a essa prática, o agricultor deveria deixar de lado o uso do fogo para limpar a terra antes de prepará-la para o plantio, quase todos os participantes disseram não àquela inovação. Entretanto, o entrevistado, por curiosidade, resolveu testar o sistema.

Mesmo antes de conhecer o SAF, Zé Arthur já tinha observado que a queima da terra é algo ruim para a plantação. Em seu relato, ele diz:

³Associação Cristã de Base (ACB): Organização Não Governamental sem fins econômicos, fundada em 04 de julho de 1982, com a missão de contribuir para que a população empobrecida adquira os meios e os conhecimentos que a tornem capaz de construir o seu próprio desenvolvimento sustentável. A referida instituição presta assessoria às organizações sindicais e comunitárias da Região do Cariri cearense, nas áreas de educação popular, ambiental, planejamento, manejo e desenvolvimento sustentável na Biorregião do Araripe (Fonte— <http://www.acbrato.org.br>).

Aí eu fui um dos que disse rapaz aí é o seguinte: quando a gente queima uma roça a terra fica crua, fica aquelas coivaras, no lugar das coivaras que a gente faz que a terra fica crua e aí num dá os legumes. Aí o Alemão (Orlando)⁴ foi disse mas é porque a terra fica descoberta. A realidade era que nós tirava tudo e deixava a terra como isso aí limpa (aponta pra o chão da casa), quando ele disse é porque a terra fica descoberta, é uma experiência que a ninguém nunca tinha feito trabalho em terra cuberta, aí eu digo é sendo assim, aí subimo lá pra Caatinga fazer o manejo, com esses manejos sem a gente acreditar assim mesmo, porque ninguém acreditava mesmo né? Ai começou a produzir ai nós vimos.

Nota-se, portanto, que a adesão ao SAF, por parte dos agricultores no município de Nova Olinda, não se deu de forma imediata. Foi necessário que a equipe técnica da ACB, sediada na cidade do Crato-CE, mostrasse os bons resultados que se podem obter quando não se realiza a queima antes de preparar a terra para o plantio.

De modo diferente dos demais agricultores, Zé Arthur destinou uma pequena área de sua propriedade para testar o SAF e, mesmo sem acreditar que teria bons resultados, fez a experiência. Os resultados positivos obtidos nessa pequena área (grande produtividade) fizeram com que Zé Arthur aderisse ao SAF. Ele próprio conta como foi essa adesão:

Aí nós começamos a trabalhar, aí o grupo passou dois anos trabalhando. A gente passou dois anos trabalhando, trazendo planta, a gente plantando o milho, plantando o feijão, e trouxeram as fruteiras e a gente plantando também.

Homem simples e do campo, Zé Arthur usa sempre o termo nós quando fala de si. Sua experiência, no final da década de 1990, rendeu os melhores resultados na região, mostrando a viabilidade do modelo inovador trazido pela ACB para a Chapada do Araripe. Num segundo momento, em sua experiência, o entrevistado teve a oportunidade de comparar melhor os resultados de sua produção, com outros apresentados pelos proprietários vizinhos. Ao longo de sua fala, Zé Arthur assim relata o fato:

[...] Aí quando tava bem, começando mesmo a desenvolver as plantas, aí veio um incêndio e queimou. Aí eu fiz outro aqui. Aí nessa todos eles tiram as dúvidas porque o cara queimou encostado nessa agrofloresta. Tinha uma tira no meio pra lá era queimado prá cá não era queimado. O povo passava aqui e perguntava você disse que não vai queimar essa roça? Eu disse vou não, feita a poda das aroeiras dos angicos. Vai queimar essa roça não? Eu disse vou não.

É importante que se faça uma comparação entre os modelos de agricultura agroflorestal e convencional. É o que mostra a Figura 2.

⁴Integrante do Projeto de Tecnologias Alternativas/DED, desenvolvido na Região da Chapada do Araripe, pelo Serviço de Cooperação Técnica Alemã, parceiro da ACB-Crato, no período de 1996 a 2005.



Figura 2— Comparativo entre o SAF desenvolvido por Zé Arthur e a agricultura convencional explorada na região da Chapada do Araripe
Fonte – SILVA, T.T.(2012)

Percebe-se uma diferença na paisagem entre a área do SAF desenvolvido por Zé Arthur, no Sítio Taboleiro, e os aspectos da agricultura convencional utilizada por outros agricultores, na região da Chapada do Araripe. Ambas as lavouras foram desenvolvidas sob as mesmas condições climáticas. No entanto, receberam técnicas distintas de uso da terra.

Nessa análise, visivelmente, nota-se a discrepância na diversidade de culturas desenvolvidas em consórcio por Zé Arthur numa mesma área, apresentando um verde mais acentuado e forte, enquanto que, na amostra da agricultura convencional, predomina apenas uma cultura, que se desenvolve de forma inibida.

O sistema agroflorestal possibilitou ao agricultor benefícios econômicos nos primeiros anos após a implantação. Um levantamento feito em 2000 pelo Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Nova Olinda, na Comunidade de Taboleiro, mostrou que a média mensal de rendimento dos agricultores era de R\$ 34,16. A experiência do SAF implantado pelo Senhor Zé Arthur, em apenas 3 anos, evidenciou como o sistema possibilitou ampliar o rendimento do agricultor em 250% , o que demonstra o efeito positivo na geração de renda. Após ter iniciado a horta, o aumento dos rendimentos ficou na faixa de 900%. O Quadro 1 apresenta o rendimento anual apresentado pelo SAF após 3 anos de sua implantação.

Quadro 1— Rendimento anual apresentado pelo SAF após 3 anos de implantação

Comunidade: Taboleiro
Nome do Agricultor: José Raimundo de Matos (Zé Arthur)
Tamanho da Propriedade: 18 hectares
Área Cultivada: 10 tarefas, cerca de 3,3 hectares

Produto	Quantidade	Valor (R\$)
Feijão	300 kg	150,00
Milho	1.8000 kg	300,00
Fava	120 kg	100,00
Peixe	20kg	50,00
Porco	100kg	300,00
Fruteiras		100,00
Gado	01	250,00
SUB TOTAL	----	1.250,00
Horta		1.800,00
TOTAL		3.050,00

Fonte— ACB, adaptado

De acordo com Abdo; Valeri e Martins (2008), a diversidade de produção, escalonada ao longo do ano, reduz os riscos econômicos, tornando os SAF's uma ótima opção para o pequeno agricultor.

Quando a experiência de Zé Arthur começou a apresentar os primeiros resultados, como mostra o quadro acima, os demais agricultores da região, que não acreditaram e não aderiram antes ao SAF, começaram a fazer algumas considerações sobre os SAF's. Estes passavam junto à propriedade do entrevistado e faziam vários comentários. Zé Arthur assim relata tais fatos:

[...] Rapaz agora tu enrica. Rapaz eu sou acostumado a trabalhar, minha roça é 20 tarefa, 15-20 tarefa e nunca fiz nada com roça com duas tarefas de terra se eu fizer isso aí se num dê certo também não vale nada não. Aí parece que foi mesmo na hora que os anjos disse amém. Essa do caba ele não cumeu verde, pegado aqui viu. Essa minha trancou tudo. Aí cubriu tudo. Aí o caba passava, mais grupos e grupos espiando, quando via a queimada da banda de cá, o caba passou veneno, o feijão veio engurujou, não prestou pra nada, o milho ficou desse tamanho (aponta com gesto o tamanho pequeno) e esse meu aqui trancou tudo [...].

Zé Arthur cedo compreendeu a importância do SAF e acreditou no sistema. O entrevistado não somente colheu os frutos de sua iniciativa, como também possibilitou a muitos de seus companheiros uma visão da realidade sobre o que é o sistema agroflorestral, como ele se desenvolve, quais os benefícios por ele proporcionados ao solo, à água e à biodiversidade. E mais, que é possível produzir sem fazer uso de agrotóxicos.

Duarte (2009), trabalhando com famílias agricultoras que estão no processo de transição para agricultura agroecológica, no Município de Barreira-CE, encontrou resultados que corroboram a prática adotada pelo Senhor Zé Arthur. Na sua pesquisa, todas as famílias

informaram que utilizam defensivos naturais e, em relação ao solo, todas também utilizam adubação natural para recuperar a camada biológica do mesmo.

De acordo com Iwata et al. (2012), ao estudarem os efeitos da adoção de SAF's sobre o solo no município de Esperantina, mesorregião do norte do Piauí, na microrregião do Baixo Parnaíba, os sistemas agroflorestais contribuíram na promoção do aumento dos teores de nutrientes do solo, garantindo, assim, uma melhoria da qualidade química do solo em áreas de Cerrado, no Estado do Piauí.

Entre os muitos benefícios atribuídos à adoção de práticas agroflorestais, destaca-se: sua importância na cobertura do solo e no aumento nos teores da matéria orgânica; favorecimento da eficiência da ciclagem dos nutrientes; controle da erosão; adubação com redução no uso de adubos químicos; o abandono do uso de agrotóxicos (ALVES, 2009).

Corroborando o pensamento, Sanguino et al. (2007), em pesquisa no município de Tailândia, no Estado do Pará, concluíram que os SAF's ali implantados contribuíram de forma positiva para a proteção do meio ambiente, por meio de uma produção ecologicamente correta, reduzindo os desmatamentos.

Para compreender os fatores que levaram à mudança de agricultura convencional para o sistema agroflorestal, por parte do agricultor Zé Arthur, é oportuno transcrever parte de sua fala, na qual diz: "quando decidi fazer minha área sustentável aqui, isso aqui não tinha um talo de nada, com o tempo foi voltando os pássaros, e eu tirei aqui no primeiro ano o que nunca tinha produzido antes". O agricultor comenta que, em sua propriedade, há várias plantas medicinais como *Chenopodium ambrosioides* L. (mastruz), *Melissa officinalis* (erva cidreira), *Cymbopogon citratus* (capim santo), *Phyllanthus niruri* L. (quebra pedra) e *Punica granatum* L. (romã). Com frequência, nota a presença de animais, como *Cavia aperea* (preás), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá), *Vulpes vulpes* (raposa), *Leopardus tigrinus* (gato do mato), entre outros, e pássaros, como *Crypturellus parvirostris* (nambu), *Columbus leptopila* (juriti) e *Scardafella quammata* (rolinha).

Os sistemas agroflorestais conduzidos segundo os princípios agroecológicos são eficientes na recuperação de áreas degradadas (FÁVERO; LOVO; MENDONÇA, 2008).

Corroborando esse pensamento, Rodrigues et al. (2007) enfatizam que os sistemas agroflorestais, além de serem uma boa opção para recuperação de áreas, contribuem para geração de renda do agricultor, graças ao consórcio agrícola.

A Tabela 1 apresenta a percepção econômica e ambiental pós-implantação do SAF, no Sítio Taboleiro, na ótica do senhor José Raimundo, colhida numa entrevista estruturada.

Tabela 1— Percepção Econômica e Ambiental pós-implantação do SAF (Sítio Taboleiro)

Variáveis	Resultados
Melhoria no ambiente	- Microclima favorável - Presença de aves e outros animais selvagens - Vantagem de trabalhar na sombra - Ausência de pragas
Melhoria no solo	- Cobertura do solo (serapilheira)
Cultivo de ciclo curto	- Milho (<i>Zea mays</i>), feijão (<i>Vigna unguiculata</i>), fava (<i>Phaseolus longependunculatus</i>), hortaliças
Cultivo de frutíferas	- Manga (<i>Mangifera indica</i>), banana (<i>Musa sp</i>), goiaba (<i>Psidium guajava</i>), laranja (<i>Citrus sinensis</i>), limão (<i>Citrus limon</i>), acerola (<i>Malpighia glabra</i>), imbu (<i>Spondias tuberosa</i>), entre outras.
Espécies lenhosas	- Angico (<i>Anadenanthera falcata</i>), sabiá (<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>), catingueira (<i>Poincianella pyramidalis</i>), pereiro (<i>Aspidosperma pyriformium</i>), fava-d'anta (<i>Dimorphandra mollis</i>), aroeira (<i>Myracrodruon urundeuva</i>), entre outras.
Outros benefícios	- Produção de polpa de frutas; - Complemento para alimentação animal; - Lucro com o turismo rural.

Fonte— Pesquisa direta (junho /2012)

José Raimundo de Matos afirmou que a sua opção pelo SAF mudou de forma significativa a sua vida, bem como as condições ambientais de sua propriedade.

Fato idêntico foi registrado por Vieira et al. (2007), que realizaram um estudo com agricultores familiares em Igarapé-Açu, no Pará. Na pesquisa, foi demonstrada satisfação pela adoção de SAF, por proporcionar aumento da renda familiar, conservação do meio ambiente, melhoria na fertilidade do solo, sombreamento, produção diversificada e contínua.

O desenvolvimento de um sistema agroflorestral, a princípio, é algo que exige muito trabalho por parte do agricultor. Contudo, depois de certo tempo, em termos de mão-de-obra, vê-se que é menor o trabalho num SAF do que na agricultura convencional. Sobre essa particularidade, seu Zé Arthur faz o seguinte comentário:

[...] Se alguém perguntar dá trabaio, dar mais trabaio dá, vem a broca, vem o manejo, dar mais trabaio. Você pega uma árvore dessa. Aí dá mais trabaio, você vai subir, vai cortar os galhos, vai derrubar no chão, vai pinicar tudim e pra plantar. É muito trabaio mais no final compensa.

Levando em consideração o fato de que o agricultor precisa plantar árvores, quando da instalação de um sistema agroflorestal em sua propriedade, é importante que ele escolha espécies perenes, principalmente aquelas geradoras de renda (frutíferas, madeireiras, etc.). No entanto, ele também pode optar por outras espécies perenes, que embora não apresentando valor comercial, melhoram a capacidade produtiva do solo (leguminosas).

Trabalhando com famílias praticantes de agricultura familiar, em Medicilândia, oeste do Estado do Pará, Calvi (2009) ordenou os fatores mais importantes para adoção dos SAF`s. O primeiro foi o sombreamento, seguido da existência de um mercado consumidor e da melhoria da fertilidade do solo.

Para o pequeno agricultor, que desenvolve a agricultura convencional, sua produção possui um número de itens limitado, diferentemente do que ocorre com aqueles que fazem opção pelo SAF. Abordando a variedade do que é produzido em sua propriedade, Zé Arthur faz o seguinte comentário:

A gente tem muita frutas, mais aí quando a gente tem um transporte que pode transportar pra rua, transportar pra outros cantos, pra outras cidades que nem tem aí Altaneira, Assaré, que tem frutas vindo do Crato, mas quem não tem transporte fica aí meio mundo estruído. A venda é pouca, a gente desmancha em polpa, mas numa época dessa que tem manga demais, o povo compra muito, mais aí a gente não leva pra fora. Vem a manga, vem a siriguela, a goiaba, a acerola, esse ano já tiremos acerola aqui que Ave Maria!... Aí a mulher desmancha aí em polpa, também agora o povo acertaram, o povo da rua acertaram pra fazer suco e toda semana, toda semana levando polpa daqui.

Na fala do agricultor Zé Artur, existe a preocupação, e esta diz respeito à falta de apoio por parte dos organismos de governo quanto à facilidade para o escoamento da produção e a sua comercialização nas principais cidades da região, a exemplo de Crato, Altaneira e Assaré.

Segundo Castro et al. (2009), os agricultores familiares em sistemas agroflorestais da Costa da Terra Nova, no município do Careiro da Várzea, Estado do Amazonas, encontraram dificuldades semelhantes no escoamento da produção, principalmente no tocante às hortaliças, que são levadas para comercialização na Feira Manaus Moderna.

A Figura 3 mostra como o sistema agroflorestal vem sendo desenvolvido pelo agricultor José Raimundo de Matos em sua propriedade, denominada Taboleiro, no município de Nova Olinda-CE.



Figura 3— Aspectos do SAF desenvolvido por Zé Arthur, no Sítio Taboleiro, município de Nova Olinda-CE.

Fonte— SILVA, T.T. (2012)

Analisando a Figura 3, pode-se constatar a diversidade de culturas que são desenvolvidas pelo entrevistado, em consórcio, na propriedade. No SAF, são cultivadas frutíferas, palma forrageira, espécies florestais, plantas medicinais, de forma que existe uma maior harmonia entre o que é cultivado e o meio ambiente.

Em estudo desenvolvido por Vieira et al. (2007), sobre sistemas agroflorestais no Município de Igarapé-Açu, na Microrregião de Bragantina, no Nordeste do Pará, entre os agricultores pesquisados, foi identificado preferência por culturas anuais e pelas espécies permanentes frutíferas, podendo essa preferência estar relacionada à segurança alimentar da família e, ainda, com as demandas do mercado.

Florentino, Araújo e Albuquerque (2007), trabalhando com agricultores familiares de quintais agroflorestais da comunidade de Riachão de Malhada de Pedra, no município de Caruaru, Agreste Pernambucano, encontraram, nos quintais estudados, espécies de múltiplo uso, como plantas medicinais, ornamentais e madeiras.

Na concepção de Feitosa e Franca (2009, p. 14),

Essa experiência mostra como é viável o cultivo sustentável de áreas que, se não tivessem passado por esse processo de recuperação, estariam em processo de desertificação. No que tange às questões ambientais da região, o processo de desertificação apresenta-se preocupante.

A experiência do Sr. Zé Artur é uma demonstração clara de que é possível produzir, sem, contudo, degradar o meio ambiente. Percebe-se o desenvolvimento de culturas de subsistência, em consórcio com espécies arbustivas típicas da vegetação que predomina na Chapada do Araripe. E isto pode ser confirmado através da análise da Figura 4.



Figura 4— Aspectos do Sistema Agroflorestal desenvolvido por Zé Arthur, no Sítio Taboleiro, município de Nova Olinda-CE

Fonte— SILVA, T.T. (2012)

É importante ressaltar que os sistemas agroflorestais melhoraram as condições do solo, aumentando o seu potencial de material orgânico. Os SAF`s contribuem para a sustentabilidade ambiental, proporcionando uma otimização do uso da terra, ao conciliar produção florestal e de alimentos, evitando-se desmatar novas áreas para o plantio agrícola.

O sistema agroflorestal implantado, no Sítio Taboleiro, pelo agricultor Zé Arthur observa as particularidades acima apresentadas. Todo o resto de cultura que, na agricultura convencional, é descartado, no Sítio Taboleiro, volta para terra na forma de adubo verde, auxiliando o solo na produção de nitrogênio, de forma que, quando se avalia esse projeto, pode-se afirmar que

[...] a agrofloresta do sítio Taboleiro, no município de Nova Olinda, segue os preceitos de uma agricultura sustentável, pautados nos preceitos da agroecologia, sendo respeitada a dinâmica da natureza e cultivada a terra de maneira ecologicamente correta, buscando uma sustentabilidade viável para a localidade onde está inserida (FEITOSA; FRANCA, 2009, p. 14).

O sucesso alcançado por Zé Arthur, em sua experiência com o SAF, possibilitou que o Sítio Taboleiro fosse incluído no roteiro turístico do município de Nova Olinda. Com uma grande frequência, a referida propriedade é visitada por estudantes da região, por turistas e pesquisadores, que querem conhecer de perto o desenvolvimento de um sistema agroflorestal.

Na Figura 5, o agricultor apresenta, para um grupo de estudantes da região, os resultados de sua experiência.



Figura 5— Zé Arthur apresentado os resultados de sua experiência para um grupo de estudantes da região

Fonte — FEITOSA, T. H. C. (2009)

Em relação à atividade turística, Parra; Silva (2006) compreendem o turismo rural como uma atividade viável para os agricultores familiares, possibilitando uma alternativa a mais de renda.

De forma simples e à sua maneira, seu Zé Arthur mostra como desenvolveu o SAF em sua propriedade, enumera os benefícios já alcançados, principalmente no que diz respeito à melhoria da qualidade do solo e à diversidade dos gêneros que são produzidos. Uma verdadeira aula de campo ministrada por um mestre que, ao migrar da agricultura convencional para o sistema agroflorestal, encontrou, nesse modelo agroecológico, uma forma certa de produzir de maneira sustentável.

Entre as vantagens do SAF, o agricultor cita a variedade da produção ao longo do ano, ausência de pragas, alimentação saudável pelo não uso de agrotóxicos, cobertura do solo. Segundo Zé Arthur, a adesão ao sistema agroflorestal foi algo que valeu a pena, isso ele percebeu nos primeiros anos após a implantação. Na sua fala, ele diz: “Isso aqui não tinha uma árvore. Aqui era deserto. Era só o tal de uma malícia que tinha aqui que era trancado. Logo no primeiro, ano eu tirei legume que nunca tinha tirado numa roça tão pequena”. Todavia, ele ressalta que falta apoio financeiro, por parte dos bancos oficiais, para financiamento de atividades dos sistemas agroflorestais.

4 CONCLUSÃO

A experiência do agricultor José Raimundo de Matos (Zé Artur) com o SAF teve início em 1995, quando tomou conhecimento, através da ACB da prática agrícola de plantar sem brocar e sem queimar. A princípio, o agricultor não acreditou, porém, ao aderir à prática de não queimar, teve resultado muito satisfatório.

Os resultados positivos apresentados pelo sistema agroflorestral desenvolvido por Zé Arthur revelam que essa prática agroecológica apresentou melhores resultados que a agricultura a agricultura convencional desenvolvida em outras propriedades no município de Nova Olinda-CE. Todavia, o agricultor enfatiza que esses resultados são frutos de um investimento em mão-de-obra superior à agricultura convencional, face ao SAF exigir uma atenção maior por parte do agricultor junto à produção.

Além de ser um perfeito exemplo de produção sustentável, o SAF do Senhor Zé Arthur também vem sendo uma das atrações do roteiro turístico do município de Nova Olinda, que recebe visita frequente de turistas e estudantes que vêm conhecer de perto o sucesso de sua experiência.

REFERÊNCIAS

- ABDO M. T. V. N.; VALERI S. V., MARTINS A. L. M. Sistemas agroflorestrais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, São Paulo: ASPTA. 2008. Disponível em: <www.apta.sp.gov.br> Acesso em: 04 ago. 2012.
- Associação Cristã de Base — **ACB**. Disponível em: <<http://www.acbrato.org.br/>>. Acesso em: 03 abr. 2012.
- ALVES, A. M. S. Sistemas agro-florestais, transformações na agricultura e o desenvolvimento local sustentável. **História & Perspectivas**, Uberlândia (41): 33-58, jul.dez.2009. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/historiaperspectivas/article/viewFile/19235/10363>>. Acesso em: 02 mar. 2013.
- AYRES, E. C. B.; RIBEIRO, A. E. M. Inovações agroecológicas no Nordeste de Minas Gerais: o caso dos sistemas agroflorestrais na agricultura familiar do alto Jequitinhonha. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 344-354, 2010.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável: Território Cidadania do Cariri – **MDA/SDT/AGROPOLOS**. Fortaleza: Instituto Agropolos do Ceará, 2010. v 1. II. Disponível em:

<http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio131.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2012.

CASTRO, A. P. et al. Os sistemas agrofloretais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Revista Acta Amazônica**, [Manaus], vol. 39. n 3. p. 279 – 288, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v39n2/v39n2a06.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

CALVI, M. F. **Fatores de adoção de sistemas agrofloretais por agricultores familiares do Município de Medicilândia**. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Agriculturas Amazônicas, Belém, 2009. Disponível em: <http://agriculturasamazonicas.ufpa.br/PDF%27S/AA_Agriculturas_Amazonicas/AA_MIQU%C3%89IAS_FREITAS_CALVI.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2012.

CANALEZ, G. G. et al. Dinâmica da *Araucaria angustifolia* (bert.) o. ktze. e *Ilex paraguariensis* st. hil. em duas florestas de araucária no estado do Paraná, Brasil. **Ambiência** - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais V. 2 No 1 Jan/Jun. 2006.

CIRCULAR Recopa: **Capina - cooperação e apoio a projetos de inspiração alternativa**, Rio de Janeiro GraVida - Gráfica e Editora, 2007. Disponível em: <<http://www.capina.org.br/download/pub/cr200701.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2011.

COSTA, R.B. et al. Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para a agricultura familiar. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 3, n. 5, p. 25-32, set. 2002. Disponível em:

<http://www3.ucdb.br/mestrados/RevistaInteracoes/n5_reginaldo_eduardo_lincoln.pdf>

Acesso em: 20 dez. 12.

CPRM. Nova Olinda. Mapa de Ponto d` Água. **CPRM**, 2005. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/ceara/mapas/NovaOlinda.pdf> Acesso em: 09 ago. 2012.

DEITENBACH, A. et al. Manual agroflorestral para a mata atlântica. Brasília: **Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar**, 2008. Disponível em: <http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/ater/livros/Manual_Agroflorestal.pdf>

Acesso em: 08 out. 2012

DUARTE, L. R. R. **Transição agroecológica: uma estratégia para a convivência com a realidade semi-árida do Ceará**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará,

- Fortaleza, 2009. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/portal/saf//Dissertação_Luciana_-_Agroecologia.pdf>. Acesso em: 29 maio 2012.
- DUBOIS, J. C. L. (org.) - **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro, REBRAF / Fundação Ford, 2ed. 1998.
- FÁVERO C.; LOVO, I. C.; MENDONÇA, E. S. Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no vale do rio doce, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.5, p.861-868, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v32n5/11.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2013.
- FEITOSA, T. H. C.; FRANCA, M. J. P. Agrofloresta e turismo rural em Nova Olinda-CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 11, n. 1, p. 9-18, 2009. Disponível em: <<http://www.uvanet.br/rcgs/index.php/RCGS/article/view/53/50>>. Acesso em: 05 mai. 2012.
- FLORENTINO, A. T. N; ARAÚJO, E. L; ALBUQUERQUE, U. P. Contribuição de quintais agroflorestais na conservação de plantas da Caatinga, Município de Caruaru, PE, Brasil. **Revista Acta Botânica Brasílica**, v. 21, n. 1, p. 37 – 47, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abb/v21n1/05.pdf>> Acesso em: 09 jun. 2012.
- HABERMEIER, K.; SILVA, A. D. Agrofloresta: um novo jeito de fazer agricultura. Recife: **Centro Sabiá**, 1998.
- IBGE. Censo 2010. Rio de Janeiro, 2010. Disponível: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso: 09 set. 2012
- IPECE. Perfil básico do município de Nova Olinda. Fortaleza: **IPECE**, 2011. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2009/Nova%20Olinda_Br_office.pdf> Acesso em: 04 ago. 2012.
- IWATA, B. F. et al. Sistemas agroflorestais e seus efeitos sobre os atributos químicos em argissolo vermelho-amarelo do cerrado piauiense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.16, n.7, p.730–738, 2012. Campina Grande, PB, UAEA/UFCG. Disponível em:<<http://www.agriambi.com.br>>. Acesso em: 02 mar. 2013.
- KERBER. M.; ABREU, L. S. Trajetórias de transição dos produtores de base ecológica de Ibiúna/SP e indicadores sociais de sustentabilidade. **Revista Sociedade e Desenvolvimento Rural** online – v.4, n. 1 – Jun – 2010. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/49894/1/2010AA30.pdf>> Acesso em: 06 ago. 2012
- MENEZES, E.O. O Cariri Cearense. In: **Ceará: um novo olhar geográfico**. SILVA, J. B.; CAVALCANTE, T. C.; DANTAS, E. W. C. (Orgs.). Fortaleza: Demócrito Rocha, 2005.

- MILLER, R. P.; PEDROSO, M. S. C. O estado da arte de sistemas agroflorestais na região Centro-Oeste: Cerrado e Portal da Amazônia. In: A.C. Gama-Rodrigues, et al. (Org.). **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006, v. 1, p. 43-52.
- OLIVEIRA, R. M. et al. Importância do sistema agroflorestral cabruca para a conservação florestal da região cacauceira, sul da Bahia, Brasil. **Revista Geográfica de América Central** Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica II Semestre 2011 pp. 1-12
- PARRA, C. S.; SILVA, C. P. Agroturismo como fonte de renda para pequenos agricultores. **Revista Científica Eletrônica Turismo**, ano III edição número 5. [São Paulo] – junho de 2006. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/turismo05/artigos/art03.pdf>> Acesso em: 02 mar. 2013.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: **EMBRAPA-CPAC**, 1998. REBRAF / **Fundação Ford**, 2 ed 1998.
- RODRIGUES, E. R. et al. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no pontal do Paranapanema. São Paulo: **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.941-948, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v31n5/a18v31n5.pdf>>. Acesso em: 09 ago. 2012.
- ROVAI, R. Prenúncios de um novo sertão. **RevistaForum.com.br**. 22 out. 2011. Disponível em: <<http://revistaforum.com.br/sobre-a-revista/>>. Acesso em: 19 abr. 2013
- SANGUINO, A. C. et al. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais no estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 47, p. 71-88, jan/jun. 2007.
- SUZUKI, N. Agrofloresta recupera solo e garante plantio. **Carta Maior**, publicação eletrônica, 28 nov. 2006. Disponível em: <http://www.cartamaior.com.br/templates/materiaImprimir.cfm?materia_id=12954>. Acesso em: 19 abr. 2013
- VIEIRA, T. A. et al. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo **Revista Acta Amazônica**, [Manaus], Vol37. n. 4 p. 549 – 558, 2007a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v37n4/v37n4a10.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2012.
- VIEIRA, T. A. et al. Adoção de sistemas agroflorestais na agricultura familiar, em Igarapé-Açu, Pará, Brasil. **Revista Ciências Agrárias**., Belém, n. 47, p. 9-22, jan/jun. 2007b

CAPÍTULO 2

**BENEFÍCIOS ECONÔMICOS E AMBIENTAIS EM AGRICULTURAS
AGROFLORESTAL E CONVENCIONAL EM NOVA OLINDA-CE, SEMIÁRIDO
CEARENSE**

(Manuscrito a ser submetido à Revista Caatinga)

RESUMO. Atualmente, a sustentabilidade constitui-se um desafio presente em todos os campos de atuação humana. A sustentabilidade ecológica tem como missão promover um desenvolvimento duradouro, mesmo que tenha de questionar as próprias bases de produção. A agroecologia despontou na década de 1980 tem contribuído para o desenvolvimento da sustentabilidade na agricultura. Inúmeras experiências agrícolas alternativas surgiram no sertão nordestino. Com bons resultados, essas experiências agroflorestais expandiram-se para outras áreas, como, por exemplo, a Chapada do Araripe, no Ceará. Os resultados positivos consolidaram a utilização dos sistemas agroflorestais na região do Cariri cearense. Este estudo teve como objetivo comparar os benefícios econômicos e ambientais de um sistema agroflorestral em relação à agricultura convencional, no município de Nova Olinda-CE. A pesquisa foi realizada em propriedades que desenvolvem um SAF e a agricultura convencional. Utilizou-se, no estudo, a análise descritiva. Nos aspectos econômicos, foram avaliados: Valor Bruto de Produção (VBP), Custos na produção (CP), Lucro Bruto (LB) e Relação Benefício/Custo (B/C). Na performance ambiental, utilizaram-se os parâmetros do Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural (BNB, 1999). Para o teor de fertilidade do solo, foram colhidas amostras de solos de acordo com a metodologia da Embrapa. Os resultados mostraram que o SAF possibilita melhor convivência com as adversidades climáticas do semiárido. O SAF estudado superou, em viabilidade econômica, a agricultura convencional. O Sítio Taboleiro, onde é desenvolvido o SAF, possui boa performance ambiental, no Sítio Patos, da agricultura convencional, essa performance é baixa.

Palavras-chave: Sertão Nordeste. Experiências Agrícolas. Sustentabilidade. Sistema Agroflorestral.

ABSTRACT. Currently sustainability is a challenge present in all fields of human endeavor. Ecological sustainability means to promote sustainable development, even if you have to question the very foundations of production. Agroecology emerged in the 1980s and it has contributed to the development of sustainability in agriculture. Many agricultural alternatives experiments emerged in the northeastern hinterland. With good results, these agroforestry experiences expanded to other areas, for example, the Chapada do Araripe, Ceará. Positive results have consolidated the use of agroforestry systems in the Cariri of Ceará. This study aimed to compare the economic and environmental benefits of agroforestry systems compared to conventional agriculture, in the city of Nova Olinda-CE. The survey was conducted on properties that use SAF and conventional agriculture. We used descriptive analysis in this study. In economic aspects we evaluated: Gross Value of Production (VBP), costs in production (CP), Gross Profit (LB), and Benefit / Cost relationship (B/C). In environmental performance, we used the parameters of the Environment Guide for Rural Producers (BNB, 1999). For the content of soil fertility, soil samples were collected according to the methodology of Embrapa. The results showed that the SAF provides better coexistence with the semiarid climate adversities. The SAF studied surpassed in economic viability the conventional agriculture. The Taboleiro Farm where the SAF is developed, has good environmental performance, whereas the Patos Farm, which uses conventional farming, this performance is low.

Keywords: Northeast Countryside. Agricultural Experiences. Sustainability. Agroforestry System.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a sustentabilidade constitui-se um desafio presente em todos os campos de atuação humana, exigindo uma redefinição de conceitos e daqueles modelos de produção elaborados unicamente observando o retorno econômico (GLIESSMAN, 2005). A crise ambiental tem contribuído para questionar a racionalidade e os paradigmas teóricos, que, até então, impulsionaram e legitimaram o crescimento econômico. A sustentabilidade ecológica surge como instrumento normativo, objetivando reconstruir a ordem econômica, de forma a garantir as condições necessárias à sobrevivência humana (LEFF, 2002).

No campo, as práticas agrícolas têm contribuído para aumentar a crise ambiental. Buscar modelos alternativos é uma necessidade para atenuar essa crise (BARROS; SILVA, 2010).

A agroecologia apresenta-se como modelo sustentável, possibilitando a utilização racional dos recursos naturais, garantindo-os às gerações futuras (LEFF, 2002).

Gliessman (2005) afirma que a agroecologia despontou a partir da década de 1980, resultante da junção entre Ecologia e Agronomia, acrescentando que, desde aquela época, a agroecologia tem contribuído para o desenvolvimento da sustentabilidade na agricultura.

A agricultura agroecológica produz benefícios; a agricultura convencional causa impactos negativos, como degradação, salinização e compactação do solo, contaminando-o com agrotóxicos, reduzindo sua fertilidade, deixando-o susceptível à erosão (BARBOZA et al., 2012).

No Nordeste brasileiro, tem se privilegiado a agricultura convencional. Segundo Caporal (2009), esta apresenta as seguintes características básicas: a) controle químico de pragas; b) irrigação e manipulação genética das plantas; c) monocultura; d) uso de adubos inorgânicos; e) uso intensivo do solo. É desenvolvida na agricultura local dessa região do Brasil, promovendo o desmatamento e utilizando o fogo, uma iniciativa secular, que tantos prejuízos tem trazido para o meio ambiente nordestino.

Buscando amenizar os problemas socioambientais dessa região, várias organizações não governamentais, universidades e empresas de pesquisa vêm desenvolvendo projetos agroecológicos, por reconhecerem que "a agroecologia oferece as bases para a modificação dos sistemas de produção que causam degradação social e ecológica, por meio do desenho ou redesenho de sistemas, dentro do conceito da sustentabilidade" (BRASIL, 2006, p. 26).

Vendo-se os resultados negativos da agricultura convencional e considerando-se os benefícios e a interação positiva entre o homem e o meio ambiente, pela adoção das práticas agroecológicas, tem-se privilegiado a transição daquele para este sistema de produção, objetivando não somente ganhos econômicos como também contribuir com a sustentabilidade (BARBOZA et al., 2012).

No Nordeste brasileiro, tudo começou com experiências dispersas pelo sertão, com projetos vinculados a organizações não governamentais e por instituições ligadas à Igreja Católica. Os bons resultados dessas experiências levaram à expansão das práticas agroflorestais, que passaram a contribuir para o desenvolvimento socioeconômico de algumas regiões nordestinas, como, por exemplo, da Chapada do Araripe, no Ceará (FEITOSA; FRANCA, 2009).

Os resultados positivos consolidaram a utilização dos Sistemas Agroflorestais na região do Cariri cearense, servindo para mostrar ao agricultor que o sistema agroflorestal aumenta a produtividade biológica do solo, altera seu enfoque produtivo e gera mais renda, quando comparado à agricultura convencional.

Este estudo teve como objetivo comparar os benefícios econômicos e ambientais de um sistema agroflorestal em relação à agricultura convencional, no município de Nova Olinda-CE.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no município cearense de Nova Olinda, localizado na microrregião do Cariri (Figura 1). Nova Olinda integra a Região Metropolitana do Cariri, criada pela Lei Complementar N°78, de 26 de junho de 2009. A sede do referido município encontra-se a 566 km de distância de Fortaleza, capital do estado, de onde seu acesso é facilitado através da BR - 116, e, posteriormente pelas CEs 385, 060/122 e 292 (FEITOSA; FRANCA, 2009).



Figura 1– Mapa da Região Metropolitana do Cariri (CE)-RMC destacando Nova Olinda
Fonte– IPECE (2007)

Nova Olinda limita-se, ao norte, com os municípios de Farias Brito e Altaneira, ao sul e ao oeste, com Santana do Cariri e, ao leste, com o município de Crato (CPRM, 2005).

Possuindo uma área de 179 km², o município de Nova Olinda apresenta um relevo irregular, sendo parte integrante da Chapada do Araripe, apresentando altitude média que varia de 850 (na própria Chapada) a 475 m, onde está localizada sua sede (7° 05' 30'' S e 39° 40' 50'' O) (IPECE, 2011).

A população de Nova Olinda é de 14.256 habitantes, sendo 7.020 homens (49,24%) e 7.236 mulheres (50,76%) (IBGE, 2010). O referido município apresentou um Índice de Desenvolvimento Social de Resultado de 0,406, em 2008. Seu IDH, na avaliação promovida em 2000, foi de 0,637, dando-lhe a 78ª posição no *ranking* estadual dentre os municípios cearenses (IPECE, 2011).

O município de Nova Olinda apresenta as seguintes características ambientais: Relevo— Depressões Sertanejas e Chapada do Araripe; Solos— Solos Litólicos, Latossolo Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo; Terra Roxa Estruturada Similar e Vertissolo; Vegetação— Floresta Cauducifólia Espinhosa, Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial, Floresta Subperenifólia Tropical Pluvio-Nebular e Floresta Subcaducifólia Tropical Xeromorfa; Bacia Hidrográfica— Alto Jaguaribe (IPECE, 2011).

As temperaturas médias registradas em Nova Olinda variam de 24 °C (Serra do Araripe) a 32 °C (na sede). A média pluviométrica anual é de 683 mm, abaixo, portanto, da média registrada no Estado do Ceará (IPECE, 2011).

O Sítio Taboleiro, de propriedade do senhor José Raimundo de Matos, possui aproximadamente dezoito hectares, dos quais dois são destinados ao sistema agroflorestal, que é desenvolvido no entorno da residência do agricultor e que pode ser classificado como horto caseiro e misto. A produção dessa área é utilizada para suprir as necessidades do agricultor, e o excedente é comercializado. Trata-se de um SAF complexo, apresentando muitos estratos e uma variedade significativa de espécies florestais, frutíferas e medicinais, com produção escalonada ao longo de todo o ano.

O Sítio Patos é uma propriedade de herdeiros. Nela, nos últimos 40 anos, vem se fazendo uso da agricultura convencional, por integrantes da mesma família. Trata-se de uma área de terra de cerca de 80 hectares (vizinha ao Sítio Taboleiro), onde, numa área de aproximadamente cinco hectares, cultivam-se milho e feijão. Parte dessa propriedade é arrendada para outros usuários plantarem milho, feijão e fava. Numa pequena área de baixo, os reideiros costumam plantar arroz. Seguindo um costume regional, o pagamento da renda é feito com parte da própria produção. Procedida a colheita, a área é utilizada para a pastagem animal.

A pesquisa foi realizada nos meses de novembro de 2011 a março de 2012, nas propriedades rurais pertencentes aos agricultores do Sítio Taboleiro e do Sítio Patos, sendo que o primeiro desenvolve agricultura agroflorestal e o segundo pratica a agricultura convencional.

Entende-se por agricultura agroflorestal a prática agrícola que não utiliza queimadas no preparo da terra, sem uso de agrotóxicos ou fertilizantes químicos. Usa-se o plantio direto, sendo este consorciado com frutíferas e espécies florestais.

Por agricultura convencional considerou-se a prática de queimadas no preparo da terra, uso de insumos (agrotóxicos, adubos químicos) e a que não utiliza técnicas agroflorestais em sua propriedade. A Figura 2 mostra a localização espacial das propriedades estudadas nos Sítios Taboleiro e Patos, no município de Nova Olinda – CE.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO ESPACIAL DOS SÍTIOS PATOS E TABOLEIRO, NOVA OLINDA-CE - 2013

Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Saúde e Tecnologia Rural
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais

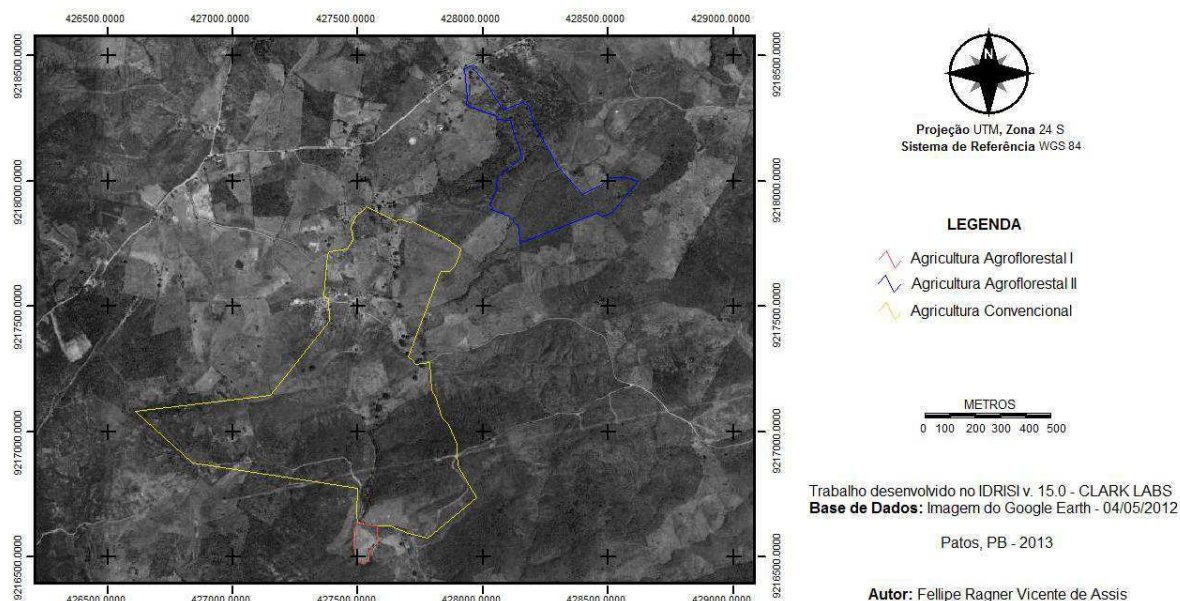


Figura 2— Localização espacial das propriedades estudadas nos Sítios Taboleiro e Patos, no município de Nova Olinda – CE.

Fonte — ASSIS, F. R. V. (2013)

Utilizou-se, no presente estudo, a análise descritiva, oportunidade em que se agruparam em tabelas as informações obtidas dos agricultores familiares, levando-se em consideração as variáveis econômica e ambiental, consideradas relevantes dentro dos estudos acerca da sustentabilidade do sistema agroflorestal e da agricultura convencional.

A análise dos aspectos econômicos foi a partir de uma adaptação da metodologia usada por Pelinski e Guerreiro (2004). No presente trabalho, foram avaliadas as seguintes variáveis: **Valor Bruto de Produção (VBP)**: foi constituído através da multiplicação da quantidade produzida pelo preço do produto. **Custos na produção (CP)**: corresponde a todos os gastos efetuados com a produção no período. **Lucro Bruto (LB)**: correspondem ao valor bruto da produção menos os custos na produção. **Relação Benefício/Custo (B/C)**: corresponde ao lucro (benefício) bruto da produção dividido pelos custos na produção. A atividade que apresentar maior valor, na relação Benefício/Custo, será a mais economicamente viável.

A análise ambiental foi promovida através do cálculo de performance ambiental, partindo dos parâmetros apresentados no Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural, do Banco do Nordeste (1999). Na coleta de dados, foram usados sete questionários. Após a aplicação desses questionários, a performance ambiental foi calculada pela forma descrita pelo Banco do Nordeste (1999), que utiliza para pontuação o Quadro 1.

Quadro 1— Quadro de pontuação da Performance Ambiental

QUADRO DE PONTUAÇÃO		
Questionário temático	Quadros verdes	Quadros Amarelos
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
TOTAL		

Fonte— Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural/BNB (1999).

1 - Comece preenchendo o quadro abaixo com valores transferidos de cada “Questionário Temático” inserido ao longo do guia.

2 – Deduza, do número total de quesitos (50), o número de questionários não aplicáveis ao seu caso (Total de Quadros Amarelos)

3 – Divida o total de Quadros Verdes assinalados pelo número obtido no procedimento anterior, multiplicando o resultado por 100.

CÁLCULO DA PERFORMANCE AMBIENTAL

$$\text{PERFORMANCE AMBIENTAL} = \frac{\text{TOTAL DE QUADROS VERDES} \times 100}{(50 - \text{TOTAL DE QUADROS AMARELOS})}$$

4 – O número resultante dos passos acima representa sua “Performance Ambiental” dada em percentagem, que deve ser conferida na tabela abaixo:

Tabela 1— Faixas de Performance Ambiental

FAIXAS	PEFORMANCE
INFERIOR a 30 %	CRÍTICA
ENTRE 30 e 50 %	BAIXA
ENTRE 50 e 70 %	MÉDIA
ENTRE 70 e 90 %	BOA
SUPERIOR a 90 %	IDEAL

A fertilidade do solo das áreas estudadas foi determinada através de amostras de solos coletadas de acordo com a metodologia de coleta de Solos da Embrapa. Por ser numa área de solos pouco profundos, foram colhidas amostras entre 0 e 5 cm, 5 e 10 cm, 10 e 15 cm e 15 e 20 cm de profundidade. Estas foram acondicionadas em sacos de polietileno e levadas para

análise física e química de rotina, no laboratório da UFCG- Universidade Federal de Campina Grande, localizado no *Campus* de Patos-PB.

Após o levantamento desses dados, a tabulação foi feita pelo programa *Microsoft Office Excel*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção agrícola apresentada pelas áreas em estudo teve significância econômica reduzida em 2012. O principal fator que limitou a produção agrícola em todo o município de Nova Olinda, durante o ano de 2012 foi a baixa pluviosidade, conforme mostra a Figura 3.

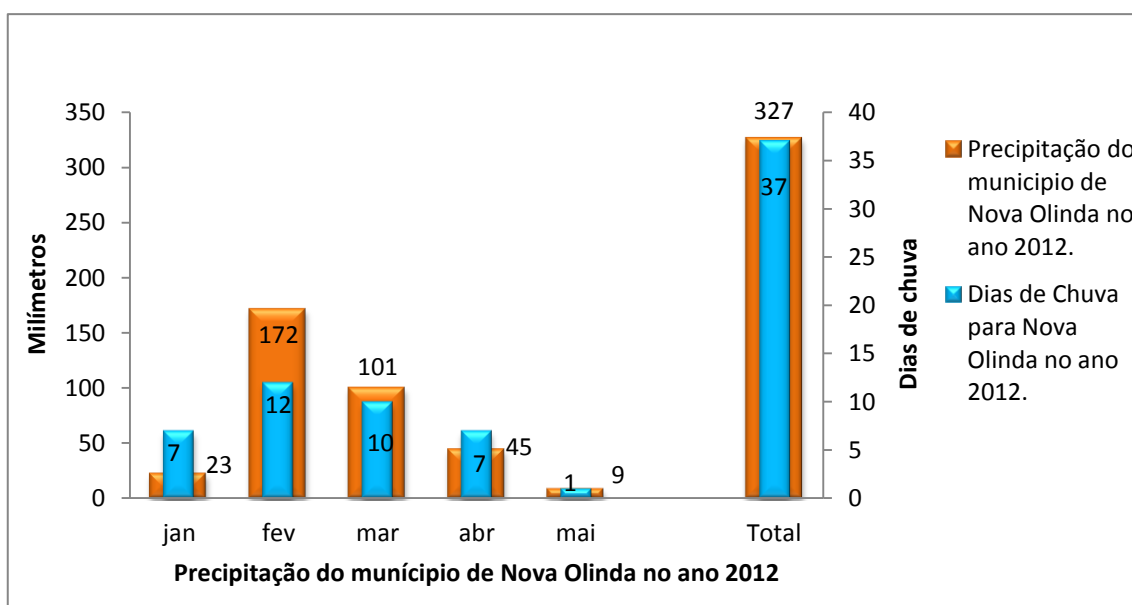


Figura 3. Gráfico de Precipitação no município de Nova Olinda-CE em 2012.

No referido ano, somente ocorreu chuva durante 37 dias, no período de janeiro a maio, totalizando apenas 327 mm (FUNCEME, 2012), quando a média anual está calculada em 682,7 mm (IPECE, 2011).

A Tabela 2 apresenta os resultados da produção agrícola das propriedades Taboleiro e Patos, no município de Nova Olinda-CE, onde se desenvolve o sistema agroflorestal e a agricultura convencional, respectivamente.

Tabela 2— Produção agrícola das propriedades Taboleiro e Patos, N. Olinda-CE, de janeiro a junho de 2012

Variáveis	SAF	Agric. Convencional
Milho <i>Zea mays</i>	3 sacos	10 sacos
Feijão <i>Vigna unguiculata</i>	3 sacos	6 sacos
Arroz <i>Oryza sativa</i>	0	0
Fava <i>Phaseolus longependunculatus</i>	0	0
Banana <i>Musa sp</i>	4000 unidades	-
Manga <i>Mangifera indica</i>	2000 unidades	-
Laranja <i>Citrus sinensis</i>	500 unidades	-
Limão <i>Citrus limon</i>	500 unidades	-
Tangerina <i>Citrus reticulata</i>	500 unidades	-
Polpa de fruta	473 unidades	-
Coentro <i>Coriandrum sativum</i>	13 leiras	10 leiras

Fonte— Pesquisa direta (junho /2012)

Na forma demonstrada na Tabela 2, os resultados da produção agrícola relativa ao ano de 2012, na área da agricultura convencional, foram inferiores aos do sistema agroflorestral. Os baixos índices de chuva prejudicaram a plantação de arroz e fava, como também não permitiram ao agricultor convencional arrendar parte da propriedade para outros usuários. Todavia, as atividades proporcionadas pela produção de coentro possibilitaram um incremento de renda. Na área do SAF, os danos foram menores devido aos rendimentos gerados pelas frutíferas, incluindo a produção de polpas.

Corroborando esse pensamento, Pompeu et al. (2009), em estudo desenvolvido com agricultores familiares, no município de Bragança, Pará, encontraram, nos SAF's, o predomínio de espécies frutíferas, tornando, assim, a atividade agrícola menos arriscada economicamente, visto que as frutíferas oferecem a possibilidade de produção ao longo do ano.

A Tabela 3 mostra o resultado do valor total da produção, custo total e receita líquida nas áreas do sistema agroflorestral e agricultura convencional, em Nova Olinda – CE.

Tabela 3— Valor total da produção, custo total e receita líquida nas áreas do SAF e agricultura convencional, em Nova Olinda – CE, de janeiro a junho de 2012

Indicador	SAF	Ag. Convencional
Valor Bruto da Produção (VBP)	2.498,00	1.990,00
Custos na produção	288,00	500,00
Valor Líquido da produção	2.210,00	1.490,00
Relação Benefício/Custo Total (B/C)	8,67	3,98

Fonte— Pesquisa direta (junho /2012)

Mesmo sofrendo as consequências da estiagem, o sistema agroflorestal mostrou-se mais viável economicamente. Devido à maior diversidade de produtos, apresentou um ganho significativamente maior que o da agricultura convencional.

Rodrigues et al. (2008), em pesquisa desenvolvida no assentamento Santa Zélia, no município de Teodoro Sampaio, no Pontal do Paranapanema, extremo oeste do Estado de São Paulo, encontraram resultado semelhante: as famílias que tiveram maior rentabilidade foram as que tiveram maior diversidade de cultivo. Nos SAF`s, a diversificação da produção passa a ser um dos propósitos de quem o implanta.

Agregar valor à produção torna-se algo interessante para o agricultor familiar. A agricultura apresenta potencialidades de produção, comercialização conjunta e agregação de valor (MENDANHA, 2010). Agregar valor às atividades rurais é algo que faz os agricultores do sistema agroflorestal e agricultura convencional dos Sítios Taboleiro e Patos, em Nova Olinda-CE.

A Tabela 4 apresenta uma agregação de valores atribuídos às duas práticas agrícolas, ou seja, outros rendimentos que podem ser acrescidos aos agricultores dos Sítios Taboleiro e Patos, N. Olinda-CE.

Tabela 4— Agregação de valores dos agricultores dos Sítios Taboleiro e Patos, N. Olinda-CE, de janeiro a junho de 2012.

Variáveis	SAF	Valor	Agric. Convencional
Turismo rural	90 almoço	1.080,00	-
Lenha p/consumo	2 m ³ (*)	300,00	-
Estacas p/uso na propriedade	50 unidades	150,00	-
Ovos para consumo doméstico	100 unidades(*)	300,00	300,00
Produção de Queijo	4 kg(*)	-	240,00
Total de rendimento	-	1.830,00	540,00

(*) Média Mensal

Fonte— Pesquisa direta (junho/2012).

Os agricultores agregam valores às suas atividades. No caso do agricultor convencional, essa agregação de valor é, em média, de R\$ 540,00 reais por semestre. O agricultor do SAF supera de forma significativa esse valor agregado, com um total de R\$ 1.830,00 no mesmo período estudado. Merece destaque, na propriedade do agricultor Zé Arthur, o valor arrecadado pelo turismo.

Feitosa e Franca (2009) destacam que os produtores rurais devem tentar diversificar sua fonte de renda agregando valores aos seus produtos. Os autores citam, como possibilidade

para essa agregação de valor, o turismo rural e agroecológico, que podem ser desenvolvidos nas pequenas propriedades rurais. Assim, o Sistema Agroflorestal do agricultor Zé Arthur foi inserido no roteiro turístico local, onde o SAF é o destaque.

O incremento de renda pode ocorrer de diversas maneiras, como venda do que é produzido na propriedade e/ou fabricação de alguns produtos. Um grupo de mulheres no Assentamento Mulunguzinho, localizado na zona rural do município de Mossoró-RN, encontram no cultivo de hortaliças orgânicas, fabricação de doces, criação de galinhas, produção de mel, entre outros, uma de forma incremento de renda (GUEDES e MARTINS, 2011).

A Tabela 5 apresenta a Renda Familiar Per Capita Mensal proveniente de outras fontes dos Agricultores Agroflorestal e Convencional em Nova Olinda – CE, de janeiro a junho de 2012.

Tabela 5— Renda Familiar *Per Capita* Mensal proveniente de outras fontes dos Agricultores Agroflorestal e Convencional, em Nova Olinda – CE, 2012

Fonte de Renda	Origem		Renda	
	SAF	Ag.Conv.	SAF	Ag.Conv.
Aposentadoria	02 pessoas	01 pessoa	1.250,00	625,00
Bolsa Escola	-	02 pessoas	-	174,00
Trabalho assalariado	01 pessoa	01 pessoa	625,00	625,00
Produção de leite	-	1050 litros	-	1.050,00
Total de rendimento			1.875,00	2.474,00

Fonte— Pesquisa direta (junho /2012)

Vale salientar que os agricultores citados têm outras fontes de renda, o referido complemento da atividade agrícola, que não supre todas as suas necessidades, principalmente devido à instabilidade climática do semiárido, especialmente com a irregularidade das chuvas, que faz o pequeno agricultor ser vulnerável e sofrer periodicamente suas consequências.

Segundo Soares (2008), o homem do campo necessita criar mecanismos que viabilizem sua vida nos anos de inverno e de seca.

Na Tabela 6, são apresentadas as performances ambientais das áreas onde se desenvolvem o sistema agroflorestal e a agricultura convencional, respectivamente, nas localidades Taboleiro e Patos, ambas pertencentes ao município de Nova Olinda, Estado do Ceará.

Tabela 6— Performances ambientais apresentadas pelos Sítios Taboleiro e Patos (Nova Olinda - CE, 2012)

Propriedade	Modelo de Agricultura	Performance Ambiental	Avaliação da Performance Ambiental
Sítio Taboleiro	SAF	87,5%	Boa
Sítio Patos	Ag. Convencional	39,4%	Baixa

Fonte— Pesquisa direta (junho /2012)

Observando os parâmetros da performance ambiental, tem-se que o Sítio Taboleiro, onde é desenvolvido o sistema agroflorestal, possui uma boa performance ambiental, enquanto, no Sítio Patos, essa performance é baixa (Tabela 6). A performance ambiental do Sítio Taboleiro apresenta parâmetros comparativos considerados melhores do que os encontrados em outros trabalhos que analisaram esse mesmo item.

Barreto, Khan e Lima (2005), analisando o aspecto ambiental, através de questionários sobre o uso de agrotóxico e queimada, de assentamentos de reforma agrária, em Caucaia, Região Metropolitana de Fortaleza, encontraram, nos assentamentos pesquisados, os seguintes níveis de indicador ambiental: Boqueirão dos Cunhas 0,5642, Buíque Poço Verde 0,5458. Esses índices foram considerados médio nível ambiental. No assentamento Angicos 0,4458, sendo considerado baixo indicador ambiental, revelando as práticas pouco sustentáveis empregadas neste assentamento.

Sousa et al. (2005), pesquisando os produtores dos assentamentos de Hipólito, Cordão de Sombra I, Quixaba e Jurema, no município de Mossoró-RN, utilizaram questionário contemplando quesitos acerca do uso de agrotóxicos, cuidado com o solo, forma de plantio, etc. Os autores utilizaram uma metodologia em que o Índice Ambiental poderia assumir valores de zero a um. Entre os assentados, encontraram o valor de 0,385 no Índice Ambiental geral dos assentamentos, portanto abaixo da média, o que denota a fragilidade dos produtores na adoção de medidas preventivas de conservação.

Os solos das áreas de cultivo estudados apresentaram a mesma classe textural franco-arenosa, embora haja uma pequena variação quanto ao teor de areia (menor) e argila (maior) no sistema agroflorestal. Esse fato possibilita uma melhor retenção de água. Tanto o PMP global quanto a densidade apresentam valores praticamente iguais em ambas áreas (Anexo F).

A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos na análise química dos solos das propriedades Taboleiro e Patos, localizadas no município de Nova Olinda-CE.

Tabela 7— Análise Química dos solos das propriedades Taboleiro e Patos, N. Olinda-CE

Amostra	PH	M.O.	P	Ca	Mg	K	Na	H+Al	T	V
	CaCl ₂ 0,01M	g/dm ³	µg/cm ³				Cmo.dm ⁻³			%

A ₁	5,3	-	32,5	5,5	1,8	0,43	2,61	2,2	12,5	82,5
A ₂	5,6	-	14,8	4,8	1,9	0,43	2,17	1,8	11,1	83,8

Fonte— LASAG/UFMG/Campus de Patos-PB (2011)

Legenda complementar:

A₁ - SAF

A₂ - Agricultura convencional

Nos resultados dos atributos químicos (Tabela 7), em relação ao pH, este se encontra com padrão de acidez média nas duas áreas, com uma pequena diferença no solo do SAF. Os valores do nutriente cálcio (Ca) apresentam diferença significativa no sistema agroflorestal.

Menezes et al. (2008), realizando estudo de solo no município de Itapuã do Oeste, situado no norte do Estado de Rondônia, encontraram maiores valores de pH e cálcio nas áreas de implantação dos SAF's.

O teor de fósforo, no solo do SAF, foi duas vezes maior que no da agricultura convencional. Este nutriente destaca-se por fornecer a energia necessária para a absorção de outros elementos presentes no solo (GENUNCIO; NASCIMENTO; MATOS, 2012). Corroborando esse pensamento, Gatiboni et. al (2007) afirmam que, em solos a que não são adicionados fertilizantes à base de fosfato, as formas orgânicas de fósforo são as principais responsáveis pelo fornecimento deste nutriente às plantas.

Os valores de potássio (K) determinados em ambas as propriedades coincidem. Uma diferença mínima foi registrada em relação ao Mg, diferença esta que se ampliou em relação aos componentes H + Al, Na.

De acordo com Abdo; Valeri e Martins (2008), as práticas agroflorestais, através da diversidade de culturas, promovem melhoria significativa das propriedades química e biológica dos solos, em virtude da ciclagem de nutrientes e do combate à erosão. A atividade agroflorestal favorece as estruturas do solo, pois, não sendo este revolvido, conserva as características produtivas, disponibilizando, assim, os nutrientes necessários para as plantas (GOTTI FILHO e AMADOR, 2004/2005).

Entre as muitas vantagens da agricultura agroflorestal, está a interação positiva entre o homem e o ambiente. A contribuição dos SAF's, para a sustentabilidade ambiental faz-se através da otimização do uso da terra, ao conciliar produção florestal e de alimentos, conservando os recursos edáficos e hídricos e diminuindo da pressão sobre o uso da terra para a atividade agrícola. A sua implantação, além de contribuir de forma positiva para a proteção do ambiente, leva a uma produção ecologicamente correta e reduz os desmatamentos (SANGUINO et al., 2007).

4 CONCLUSÃO

A atividade agroflorestal é uma prática que possibilita uma melhor convivência com as adversidades de ordem climática tão presente nas regiões semiáridas.

O sistema agroflorestal estudado superou, em viabilidade econômica a agricultura convencional, apresentando um rendimento duas vezes maior em ganhos financeiros.

O Sítio Taboleiro, onde é desenvolvido o SAF, possui uma boa performance ambiental, enquanto, no Sítio Patos, da agricultura convencional, essa performance é baixa.

AGRADECIMENTOS

Aos agricultores proprietários do Sítio Taboleiro e Sítio Patos, pela boa acolhida, viabilizando, assim, este trabalho.

REFERÊNCIAS

ABDO M. T. V. N.; VALERI S. V.; MARTINS A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**. São Paulo: ASPTA. 2008. Disponível em: <www.apta.sp.gov.br> Acesso em: 04 ago. 2012.

BANCO DO NORDESTE. 1999. Guia do Meio Ambiente para o Produtor Rural. **Banco do Nordeste**. Fortaleza. Fortaleza, 1999. 60 p. II.

BARBOZA, L. G. A. et al. Para além do discurso ambientalista: percepções, práticas e perspectivas da agricultura agroecológica. **Ambiência** - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais V. 8 N. 2. p. 389-401. Maio/Ago. 2012. Disponível em:

<<http://revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/viewFile/1230/1716>>. Acesso em: 09 fev. 2013.

BARRETO, R. C. S.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. Sustentabilidade dos assentamentos no município de Caucaia-CE. **Revista Economia e Sociologia Rural** vol.43 n.2 Brasília Apr./June 2005. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032005000200002>.

Acesso em: 04 mar. 2013.

BARROS, J. D.S.; SILVA, M. F. P. Práticas agrícolas sustentáveis como alternativas ao modelo hegemônico de produção agrícola. **Sociedade e Desenvolvimento Rural**. on line – v.4, n. 2 – Set – 2010. Disponível em: <<http://www.inagrodf.com.br/revista/index.php/SDR>>. Acesso em: 09 abr. 2013.

BRASIL. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Marco referencial em agroecologia**. Brasília: EMBRAPA, 2006. Disponível em: <http://www.embrapa.br/publicacoes/institucionais/titulos-avulsos/marco_ref.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2012.

CAPORAL, F. R. **Em defesa de um plano nacional de transição agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações**. Brasília, 2009.

CASTRO, A. P. et al. Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas. **Revista Acta Amazônica**, [Manaus], vol. 39. n 3. p. 279 – 288, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v39n2/v39n2a06.pdf>>. Acesso em: 03 jun. 2012.

CEARÁ EM MAPAS. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - **IPECE**. Fortaleza-CE, 2007. Disponível in: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1_nov.20139.htm> Acesso em: 18 jul. 2012.

COLETA DE AMOSTRAS DE SOLOS PARA ANÁLISE. **Embrapa**. Solos. Disponível em: <http://www.cnps.embrapa.br/servicos/metodo_coleta.html>. Acesso em: 02 nov. 2011.

CPRM. Nova Olinda. Mapa de Ponto d'Água. **CPRM**, 2005. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br/rehi/atlas/ceara/mapas/NovaOlinda.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2012.

FEITOSA, T. H. C.; FRANCA, M. J. P. Agrofloresta e turismo rural em Nova Olinda-CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 11, n. 1, p. 9-18, 2009. Disponível em: <<http://www.uvanet.br/rcgs/index.php/RCGS/article/view/53/50>>. Acesso em: 05 maio 2012.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS. (FUNCEME). **Estação Chuvosa de 2012 no Ceará é marcada pela irregularidade**. Disponível em: <<http://www.funceme.br/index.php/listanoticias/252-estacao-chuvosa-de-2012-no-ceara-e-marcada-pela-irregularidade>>. Acesso em: 9 set. de 2012.

GATIBONI, L.C., et al. Biodisponibilidade de formas de fósforo acumuladas em solo sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 31:691-699, 2007.

GENUNCIO, G; NASCIMENTO, E; MATOS, T. A importância do Fósforo para as plantas ornamentais. **Enseada Online**. Niterói - RJ 09 out. 2012. Disponível em:

<http://www.jornaldaenseada.com.br/index.php?main=enseada&id_news=5099>. Acesso em: 04 fev. 2013.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 3. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2005.

GOTTI FILHO, E. W.; AMADOR, D. B. Instalação, condução e avaliação do sistema agroflorestal da fazenda São Luiz - município de São Joaquim da Barra. **Revista Nucleus**, v.3, n.1, out./abr. 2004/2005.

GUEDES, Z. M.; MARTINS, J. C. V. Agroecologia e gênero: perspectiva socioambiental no assentamento Mulunguzinho em Mossoró-RN. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p. 66 - 76 janeiro/março de 2011. Disponível em: <<http://revista.gvaa.com.br>> Acesso em: 09 dez. 2012.

IPECE. Perfil básico do município de Nova Olinda. Fortaleza: IPECE, 2011. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/pbm-2009/Nova%20Olinda_Br_office.pdf> Acesso em: 04 jul. 2012.

LEFF, E. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n.1, jan./mar.2002. Disponível em: <http://www.pvnocampo.com.br/agroecologia/agroecologia_e_saber_ambiental.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2012.

MENDANHA, J. F. Economia solidária e agricultura familiar. **Revista Científica do Itpac**. Volume 3. Número 3. Julho de 2010. 41-44 p. Disponível em: <<http://www.itpac.br/site/revista/index.html>> Acesso em: 03 mar. 2013.

MENEZES, J. M. T. et al. Comparação entre solos sob uso agroflorestal e em florestas remanescentes adjacentes, no norte de Rondônia. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 32:893-898, 2008.

PELINSKI, A.; GUERREIRO, E. Os benefícios da agricultura orgânica em relação à convencional: ênfase em produtos selecionados. Publ. **UEPG Humanit. Sci., Appl. Soc. Sci., Linguist., Lett. Arts**, Ponta Grossa, 12(2) 49-72, dez. 2004. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/510/512>>. Acesso em: 09 dez. 2012

POMPEU, G. S. S, et.al. Sistemas agroflorestais comerciais em áreas de agricultores familiares no município de Bragança, Pará: um estudo de caso. **Revista de ciências agrárias**, Belém, n. 51, p.191-210, jan./jun. 2009.

- RODRIGUES, E. R. et al. O uso do sistema agroflorestal taungya na restauração de reservas legais: indicadores econômicos. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 38, n. 3, jul./set. 2008.
- SANGUINO, A. C. et al. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais no estado do Pará. **Revista Ciências Agrárias**, Belém, n. 47, p. 71-88, jan/jun. 2007.
- SOARES, M. L. O nordeste, a política e a vulnerabilidade da sobrevivência no sertão. **Revista Teoria Política e Social**. v.1, n.1, p.133-141, dez. 2008.
- SOUSA, M. C. de et al. Sustentabilidade da agricultura familiar em assentamentos de reforma agrária no Rio Grande do Norte. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 36, n. 1, jan-mar. 2005. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/bitstream/123456789/3948/1/2005_art_mcsousa.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO I**APLICADO AO AGRICULTOR DA AGRICULTURA CONVENCIONAL E AGROECOLOGIA**

Data:

Nome:

Área rural:

Anos que mora na propriedade:

Idade:

1- Quem ajuda na produção?

A) Nome:

B) E como?

2-O que é produzido pela família:

A)Na Agricultura

No verão:

No inverno:

Consórcio:

B) E Pecuária:

No verão:

No inverno:

Consórcio:

Diminui no verão?

Por que diminui no verão?

3- Vocês se alimentam dessa produção?

Sim: ()

Não: ()

Por quê?

4- Vive só da agricultura?

Sim: ()

Não: ()

5- Pratica outras atividades não agrícolas?

Qual?

6- Qual a renda mensal da família?

½ Salários mínimos1 salário mínimo:()

2 salários mínimos: ()

3 salários mínimos: ()

4 ou + salários mínimos: ()

Vária: ()

7- Se você pudesse morar em outro lugar, você iria?

Sim: ()

Não: ()

Por quê?

8- Quais os benefícios percebidos após a implantação do SAF?

9- Algum membro da família participa de alguma associação ou movimento?

Igreja: ()

Cooperativa:()

Associação:() Qual?

MST ()

Grupo de jovens:()

Grupo de mulheres:()

Sindicato: ()

*Adaptado a partir de DUARTE, L. R. R. **Transição agroecológica:** uma estratégia para a convivência com a realidade semi-árida do Ceará. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em:

<http://www.mda.gov.br/portal/saf//Dissertação_Luciana_-_Agroecologia.pdf?>. Acesso em: 29 ago. 2011.

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO II**APLICADO AO AGRICULTOR DA AGRICULTURA CONVENCIONAL E AGROECOLOGIA**

1- Na área plantada qual a quantidade de sementes usadas de:

Milho:

Feijão:

Arroz:

Fava:

Coentro:

2- Como foram adquiridas essas sementes:

Tinha em estoque:

Através do programa do Governo:

Comprou:

3- Se as sementes foram compradas, qual o gasto na compra das sementes de:

Milho:

Feijão:

Arroz:

Fava:

Coentro:

4- Você é beneficiado por alguma política pública?

Sim: ()

Não: ()

Qual:

Bolsa família: ()

Aposentadoria: ()

Pensão: ()

5- A terra é:

Da família: ()

Arrendada: ()

Emprestada: ()

Doadas: ()

Outros: ()

6- Onde se encontraram as áreas de maior produtividade agrícola?

Próximo a rios: ()

Córregos ou lagos: ()

Nas áreas de mata: ()

No baixio ()

7- A produtividade do solo tem:

Diminuído com o passar dos anos ()

Aumentado ao passar dos anos ()

Continua a mesmo no decorrer dos anos ()

8- Parte da propriedade é arrendada a terceiros para a agricultura?

Sim: ()

Não: ()

9- Se é arrendada, como é feito o pagamento da renda?

Em dinheiro ()

Em sementes ()

*Adaptado a partir de DUARTE, L. R. R. **Transição agroecológica**: uma estratégia para a convivência com a realidade semi-árida do Ceará. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em:
<http://www.mda.gov.br/portal/saf//Dissertação_Luciana_-_Agroecologia.pdf?>. Acesso em: 29 ago. 2011.

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO III**APLICADO AO AGRICULTOR DA AGRICULTURA CONVENCIONAL E AGROECOLOGIA**

1- Qual o consumo doméstico de lenha por mês?

2- Quais as espécies florestais mais utilizadas como lenha?

3- De onde são retiradas?

4- Qual a produção de galinhas?

5- Qual a produção de ovos?

6- Na agropecuária, qual a quantidade do rebanho:

A) Ovino:

B) Caprino:

C) Bovino:

D) Suíno:

7- Todos os bovinos são vacinados?

Sim ()

Não ()

8- Qual o custo com vacinas e outros medicamentos?

9- Como se alimenta o rebanho?

A) capim ()

B) ração ()

C) restos da plantação ()

*Adaptado a partir de DUARTE, L. R. R. **Transição agroecológica**: uma estratégia para a convivência com a realidade semi-árida do Ceará. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em:

<http://www.mda.gov.br/portal/saf//Dissertação_Luciana_-_Agroecolog_ia.pdf?>. Acesso em: 29 ago. 2011.

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO IV**APLICADO AO AGRICULTOR DA AGRICULTURA CONVENCIONAL E AGROECOLOGIA**

1- Quantas pessoas trabalham na plantação da roça?

2- Quem são elas?

3- Qual o preço da diária do trabalhador na roça?

4- A quem você vende a produção:

Diretamente ao consumidor ()

Atacadista ()

Atravessador ()

Familiares ()

Vizinhos ()

Não vende ()

5- Como a produção é transportada?

Veículos ()

Animal ()

Outros ()

6- Você planta alguma erva ou planta medicinal?

Sim ()

Não ()

O quê?

7- Usa queima?

Sim ()

Não ()

Por que?

8- Há presença de animais nativos e insetos no roçado?

Sim ()

Não ()

Qual?

10- Que você faz para viver no período da seca?

Armazena semente ()

Tem cisterna de placa ()

Vende grãos armazenados ()

Silo ()

Barragem ()

Aposentadoria ()

Realiza trabalhos não agrícolas ()

Caça e pesca ()

O quê?

Economias pessoais ()
 Migra para outro local ()
 Outras atividades ()
 Quais?

11- Principais dificuldades para os agricultores na região:

Péssima qualidade da água ()
 Acesso crédito ()
 Falta insumos ()
 Altos custos na produção ()
 Limitada tecnologia ()
 Desmatamento ()
 Carência na assistência técnica ()
 Pouca diversidade de plantas ()
 Morte de animais ()
 Por quê?
 Pouca terra ()
 Carência na educação ()
 Carência na assistência médica ()
 Ausência de segurança ()
 Ausência lazer ()
 Falta água para agricultura ()
 Quando está em abundância?
 Perda parcial da produção ()
 Perda total da produção ()
 Por que?
 Ataque de pragas e doenças ()
 Quais?
 Dificuldade de acesso ao transporte ()
 Estradas precárias ()
 Elevado custo de vida ()
 Quanto custa uma cesta básica ()

12- Como é o seu acesso à água?

*Adaptado a partir de DUARTE, L. R. R. **Transição agroecológica:** uma estratégia para a convivência com a realidade semi-árida do Ceará. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009. Disponível em:
 <[http://www.mda.gov.br/portal/saf//Dissertação_Luciana_-_Agroecologia.pdf?](http://www.mda.gov.br/portal/saf//Disserta%C3%A7%C3%A3o_Luciana_-_Agroecologia.pdf?)>. Acesso em: 29 ago. 2011.

APÊNDICE E - TABELA

Tabela da Análise Física dos solos das propriedades Taboleiro e Patos, Nova Olinda-CE

N. Ident.	Granulometria(g.kg ⁻¹)			Classe Textural		C.C.	P.M.P	Densidade
	AREIA	SILTE	ARGILA	SBCS	%			
A ₁	600	230	150	Franco arenoso	18,5	8,5	1,44	2,5
A ₂	700	180	120	Franco arenoso	14,84	6,74	1,46	2,44

Fonte— LASAG/UFCG/Campus Patos-PB (2011)

Notas:

A₁ - Agricultura agroflorestal

A₂ - Agricultura convencional

ANEXOS

ANEXO A – QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

Questionário Temático 1

Como o solo tem sido tratado na sua propriedade:	Sim	Não	Não se aplica
A água que escorre no solo de sua propriedade, durante as fortes chuvas, é muito barrenta?			
Existem claros sinais de salinização nas áreas agrícolas?			
Há muitos sulcos, grotas ou voçorocas em áreas de sua propriedade?			
Existem fortes sinais de endurecimento da camada superficial dos solos agrícolas?			
Obedece à capacidade de suporte?			
Impede o acesso indiscriminado de animais à margem dos cursos de água?			
Adota medidas de proteção como: curva de nível, cordões de contorno, drenagem ou quebra vento?			
Utiliza com frequência técnicas de conservação de solo tais como: pousio de áreas, rotação de cultivo, cobertura morta, plantio de leguminosa?			
A pastagem normalmente está bem formada antes da colocação de rebanho para o pastejo?			
Quando necessárias, as práticas de ensilagem ou fenação são utilizadas na sua propriedade?			

Quantos quadros verdes foram marcados	
Quantos quadros amarelos foram marcados	

ANEXO B - QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

Questionário Temático 2

Quais os cuidados que são tomados em relação ao uso de adubos nos solos de sua propriedade:	Sim	Não	Não se aplica
São feitas análises de solos para fins de avaliação de necessidade de adubação química ou orgânica?			
Normalmente, são plantadas leguminosas para melhorar a fertilidade do solo?			
Têm sido usado adubos orgânicos ou a técnica de plantio direto para elevar o teor de matéria orgânica do solo?			
As recomendações técnicas de aplicação de adubo têm sido observadas?			
Sempre são anotados os tipos de adubos químicos, volumes, areias e tipos de culturas em que foram aplicados?			
Todos os adubos químicos são armazenados em locais apropriados e protegidos contra acidentes e perdas?			

Quantos quadros verdes foram marcados	
Quantos quadros amarelos foram marcados	

ANEXO C - QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

Questionário Temático 3

Quais os cuidados tomados com relação ao uso de agrotóxicos na sua propriedade?	Sim	Não	Não se aplica
O uso de agrotóxicos em suas culturas só ocorre quando não há outros meios de combate de pragas?			
Antes de utilizar um veneno, procura orientação técnica e segue o receituário agrônômico?			
As máquinas e pulverizadores de veneno são mantidos limpos e calibrados?			
São utilizados equipamentos de proteção individual?			
Lava os equipamentos após utilização do veneno?			
Os venenos são misturados próximos às fontes de água de sua propriedade?			
Os aplicadores de agrotóxicos recebem normalmente treinamento e informação quanto ao uso, riscos à saúde e meio ambiente?			
É permitida a aplicação de venenos nas plantas próximas aos reservatórios d'água da propriedade?			
Existe controle adequado sobre uso de agrotóxicos, com anotação do nome do produto, data da aplicação e cultura em que foi aplicado?			
Todos os agrotóxicos são armazenados em locais apropriados e protegidos contra acidentes?			

Quantos quadros verdes foram marcados	
Quantos quadros amarelos foram marcados	

ANEXO D - QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

Questionário Temático 4

Como a água tem sido cuidada na sua propriedade?	Sim	Não	Não se aplica
Para uso de água na irrigação, na sua propriedade, foi requerida a licença competente (OUTORGA D'ÁGUA)?			
Na época de estiagem, há água suficiente para consumo humano e animal?			
Tem havido perdas ou redução de produtividade das culturas irrigadas por falta d'água?			
Usa medidas preventivas para evitar o escoamento de resíduo de produtos contaminantes para os cursos d'água?			
É permitido o acesso sem controle de rebanho às águas existentes em sua propriedade?			
A irrigação tem sido planejada e executada de acordo com as necessidades das culturas e características do solo?			
A água utilizada para irrigação em sua propriedade é salobra?			
São notados sinais de contaminação da água por materiais como óleos (agrotóxicos ou plantas poluentes)?			
As águas de lavagem dos criatórios são despejadas próximas aos reservatórios ou cursos d'água?			

Quantos quadros verdes foram marcados	
Quantos quadros amarelos foram marcados	

ANEXO E - QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

Questionário Temático 5

Como está a qualidade do ar na sua propriedade?	Sim	Não	Não se aplica
Quando usa agrotóxico, escolhe horários menos quentes e com menos ventos?			
Animais mortos, carcaças ou restos deles são abandonados ao ar livre?			
É permitida a queima indiscriminada de materiais plásticos, pneus velhos e embalagens?			
Adota a queima com frequência?			
Tem substituído combustíveis mais poluentes como óleo diesel e gasolina por fontes de energia mais limpas: biogás, energia eólica e energia solar?			
Tem usado, na sua propriedade, filtros ou outros equipamentos para controle da poluição do ar?			

Quantos quadros verdes foram marcados	
Quantos quadros amarelos foram marcados	

ANEXO F - QUESTIONÁRIO AMBIENTAL
Questionário Temático 6

Como a energia e o lixo têm sido tratados na sua propriedade?	Sim	Não	Não se aplica
Vêm sendo empregadas medidas para redução de desperdícios de energia em sua propriedade?			
No desenvolvimento de suas atividades, é utilizado algum tipo de energia alternativa?			
Sua propriedade dispõe de estoque de florestas plantadas para fins energéticos?			
Reutiliza ou recicla materiais como plásticos, papéis, restos de plantações e outros?			
Quantos quadros verdes foram marcados			
Quantos quadros amarelos foram marcados			

ANEXO G - QUESTIONÁRIO AMBIENTAL

Questionário Temático 7

	Sim	Não	Não se aplica
Como a vida selvagem e o ambiente natural têm sido tratados na sua propriedade?			
As áreas de reserva legal e de preservação permanente são rigorosamente observadas em sua propriedade?			
Existem corredores para facilitar o movimento de animais silvestres entre as áreas preservadas?			
A caça de animais silvestres, protegida por lei, é permitida dentro de sua propriedade?			
A época de reprodução de peixes é respeitada em sua propriedade?			
Lagoas, açudes, rios, fontes ou outros espelhos de água de sua propriedade apresentam sinais de destruição ou soterramento?			

Quantos quadros verdes foram marcados	
Quantos quadros amarelos foram marcados	

ANEXO H - QUESTIONÁRIO VI

QUESTIONÁRIO APLICADO AO AGRICULTOR DA AGRICULTURA CONVENCIONAL E AGROECOLOGIA

Total de moradores	Pessoas
--------------------	---------

CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE DOMICILIAR

Espécie do domicílio	Particular permanente
	Particular improvisado
	Coletivo

Tipo do domicílio	Casa
	Apartamento
	Cômodo

Material predominante na construção das paredes externas do prédio	Alvenaria
	Madeira aparelhada
	Taipa não revestida
	Madeira aproveitada
	Palha

Número de cômodos do domicílio	Cômodo(s) no domicílio
Número de cômodos servindo de dormitório	Cômodo(s) servindo de dormitório
Condição de ocupação do domicílio	Próprio – já pago
	Próprio – ainda pagando
	Alugado
	Outra condição
Terreno onde está localizado o domicílio é próprio	Sim
	Não
Tem água canalizada, em pelo menos, um cômodo do domicílio	Sim
	Não
Proveniência da água canalizada utilizada no domicílio	Rede geral de distribuição
	Poço ou nascente
Água utilizada no domicílio é canalizada de rede geral de distribuição para a propriedade	Sim
	Não

Forma de escoadouro do banheiro ou sanitário	Rede coletora de esgoto ou pluvial
	Fossa séptica ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial
	Fossa séptica não ligada à rede coletora de esgoto ou pluvial
	Fossa rudimentar
	Direto para o rio, lago ou mar

Destino do lixo domiciliar	Coletado diretamente
	Coletado indiretamente
	Queimado ou enterrado na propriedade
	Jogado em terreno baldio ou logradouro
	Jogado em rio, lago ou mar
Forma de iluminação do domicílio	Elétrica (de rede, gerador, solar)
	Óleo, querosene ou gás de botijão
Tem telefone móvel celular	Sim
	Não
Tem telefone fixo convencional	Sim
	Não
Tem fogão de duas ou mais bocas	Sim
	Não
Tem fogão de uma boca	Sim
	Não
	Não aplicável
Tipo de combustível utilizado no fogão	Gás de botijão
	Gás canalizado
	Lenha
	Carvão
Tem filtro d'água	Sim
	Não
	Não aplicável
Tem rádio	Sim
	Não
Tem televisão em cores	Sim
	Não
	Não aplicável
Tem aparelho de <i>DVD</i>	Sim
	Não
Tem geladeira	Sim, de 2 portas
	Sim, de 1 porta
	Não
Tem <i>freezer</i>	Sim
	Não
Tem máquina de lavar roupa	Sim
	Não
Tem microcomputador	Sim
	Não
Microcomputador é utilizado para acessar a Internet	Sim
	Não
Tem carro ou motocicleta de uso pessoal	Carro
	Motocicleta
	Carro e motocicleta
	Não
Número de componentes do domicílio	Pessoas

(que tem renda)	Renda
Rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i>	R\$
Faixa do rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i>	Sem rendimento
	Até ¼ salário mínimo
	Mais de ¼ até ½ salário mínimo
	Mais de ½ até 1 salário mínimo
	Mais de 1 até 2 salários mínimos
	Mais de 2 até 3 salários mínimos
	Mais de 3 até 5 salários mínimos
	Mais de 5 salários mínimos
	Sem declaração
Não aplicável	
Situação de segurança alimentar do domicílio	Tem morador menor de 18 anos e tem segurança alimentar
	Tem morador menor de 18 anos e insegurança alimentar leve
	Tem morador menor de 18 anos e insegurança alimentar moderada
	Tem morador menor de 18 anos e insegurança alimentar grave
	Não tem morador menor de 18 anos e tem segurança alimentar
	Não tem morador menor de 18 anos e insegurança alimentar leve
	Não tem morador menor de 18 anos e insegurança alimentar moderada
	Não tem morador menor de 18 anos e insegurança alimentar grave
	Não aplicável
Forma de Abastecimento de água	Rede geral com canalização interna
	Poço ou nascente com canalização interna
	Outra procedência com canalização interna
	Rede geral sem canalização interna
	Poço ou nascente sem canalização interna
	Outra procedência sem canalização interna
	Não aplicável

CARACTERÍSTICAS DE SEGURANÇA ALIMENTAR DOS MORADORES DO DOMICÍLIO

Os moradores tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida	Sim
	Não
Os alimentos acabaram antes que os moradores deste domicílio tivessem dinheiro para comprar mais comida	Sim
	Não

Os moradores ficaram sem dinheiro para ter uma alimentação saudável e variada	Sim
	Não
Os moradores deste domicílio comeram apenas alguns alimentos que ainda tinham porque o dinheiro acabou	Sim
	Não

PARA PESSOAS DE 18 ANOS OU MAIS DE IDADE

Algum morador de 18 anos ou mais de idade diminuiu , alguma vez, a quantidade de alimentos nas refeições por falta de dinheiro para comprar alimento	Sim
	Não
	Não aplicável
Algum morador de 18 anos ou mais de idade deixou de fazer alguma refeição porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
Algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, comeu menos do que achou que devia porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
Algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, sentiu fome , mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
Algum morador de 18 anos ou mais de idade perdeu peso porque não comeu quantidade suficiente de comida devido à falta de dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
A quantidade de peso perdida por algum morador de 18 anos ou mais de idade porque não havia dinheiro para comprar comida foi	Muita
	Média
	Pouca
	Não aplicável
Algum morador de 18 anos ou mais de idade, alguma vez, fez apenas uma refeição ou ficou um dia inteiro sem comer porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
Existência de morador de 0 a 17 anos de idade	Sim
	Não
	Não aplicável

PARA PESSOAS DE 0 A 17 ANOS DE IDADE

Os quesitos 24 a 35 foram perguntados somente se houvesse algum morador de 0 a 17 anos de idade no domicílio.

Algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, deixou de ter	Sim
	Não

uma alimentação saudável e variada porque não havia dinheiro para comprar comida	Não aplicável
Algum morador com menos de 18 anos de idade, alguma vez, não comeu quantidade suficiente de comida porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
Alguma vez, foi diminuída a quantidade de alimentos das refeições de algum morador com menos de 18 anos de idade porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
Alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade deixou de fazer uma refeição porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
Alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade sentiu fome, mas não comeu porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
Alguma vez, algum morador com menos de 18 anos de idade fez apenas uma refeição ao dia ou ficou sem comer por um dia inteiro porque não havia dinheiro para comprar comida	Sim
	Não
	Não aplicável
algum morador do domicílio recebeu ajuda em alimentos de alguma instituição, de empregador ou de pessoa não moradora deste domicílio	Sim
	Não
	Não aplicável

Dicionário de variáveis da PNAD 2009 - arquivo de domicílios

Disponível em:

<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc1995.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2012.

ANEXO I – ANÁLISE DE AMOSTRAS DE SOLO (1)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL

LASAG - LABORATÓRIO DE SOLOS E ÁGUA
-- ENSINO, PESQUISA E PRESTAÇÃO DE SERVIÇO AO AGRICULTOR --
Av. Universitária, SN – Bairro Santa Cecília – Patos-PB – CEP: 58708 – 110 – Fone: (83) 3511 3020
e-mail: labsolos@cstr.ufcg.edu.br

Proprietário: Expedito Soares da Silva

Propriedade: St. Patos

Município: Nova Olinda – CE

RESULTADO DA ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO


AM. Nº.	pH CaCl ₂ 0,01M	M.O. g/dm ³	P µ g/cm ³	Ca	Mg	K	Na	H+Al	T	V %
704/2011	5,6	-	14,8	4,8	1,9	0,43	2,17	1,8	11,1	83,8

SUGESTÕES DE ADUBAÇÃO

CULTURA	PLANTIO			CRESCIMENTO			MANUTENÇÃO			UNID
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	

ENTRADA: 19.07.2011

SAÍDA: 11.08.2011


Dr. Rivaldo Vital dos Santos
UFCG/CSTR/CAMPUS DE PATOS
COORD. LABORATÓRIO DE SOLOS
MAT.: SIAPE Nº 337.191

COORDENADOR

ANEXO J – ANÁLISE DE AMOSTRAS DE SOLO (2)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL

LA SAG - LABORATÓRIO DE SOLOS E ÁGUA
-- ENSINO, PESQUISA E PRESTAÇÃO DE SERVIÇO AO AGRICULTOR --
Av. Universitária, SN – Bairro Santa Cecília – Patos-PB – CEP: 58708 – 110 – Fone: (83) 3511 3020
e-mail: labsolos@cstr.ufcg.edu.br

Proprietário: Expedito Soares da Silva

Propriedade: St. Patos


Município: Nova Olinda – CE

RESULTADO DA ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

Nº IDENT.	PROF. Cm	GRANULOMETRIA g.kg ⁻¹			CLASS. TEXTURAL SBCS	C.C. %	P.M.P.	DENSIDADE	
		AREIA	SILTE	ARGILA				GLOBAL	PARTÍCULA
								g/cm ³	
704/2011	*	700	180	120	Franco arenoso	14,84	6,74	1,46	2,44

ENTRADA: 19.07.2011

SAÍDA: 11.08.2011


Dr. Rivaldo Vital dos Santos
UFCCG/CSTR/CAMPUS DE PATOS
COORD. LABORATÓRIO DE SOLOS
COORDENADOR
MAT.: SIAPE Nº 337.191

ANEXO K – ANÁLISE DE AMOSTRAS DE SOLO (3)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL

LA SAG - LABORATÓRIO DE SOLOS E ÁGUA
-- ENSINO, PESQUISA E PRESTAÇÃO DE SERVIÇO AO AGRICULTOR --
Av. Universitária, SN - Bairro Santa Cecília - Patos-PB - CEP: 58708 - 110 - Fone: (83) 3511 3020
e-mail: labsolos@cstr.ufcg.edu.br

Proprietário: José Raimundo de Matos

Propriedade: St. Tabuleiro

Município: Nova Olinda - CE

RESULTADO DA ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

AM. Nº.	pH CaCl ₂ 0,01M	M.O. g/dm ³	P µ g/cm ³	Ca	Mg	K cmolc dm ⁻³	Na	H + Al	T	V %
703/2011	5,3	-	32,5	5,5	1,8	0,43	2,61	2,2	12,5	82,5

SUGESTÕES DE ADUBAÇÃO

CULTURA	PLANTIO			CRESCIMENTO			MANUTENÇÃO			UNID
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	

ENTRADA: 19.07.2011

SAÍDA: 11.08.2011

Dr. Rivaldo Vital dos Santos
UFPA/CSTR/CAMPUS DE PATOS
COORD. LABORATÓRIO DE SOLOS
MAT.: SIAPE Nº 337.191

COORDENADOR

ANEXO L – ANÁLISE DE AMOSTRAS DE SOLO (4)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL

LA SAG - LABORATÓRIO DE SOLOS E ÁGUA

-- ENSINO, PESQUISA E PRESTAÇÃO DE SERVIÇO AO AGRICULTOR --
Av. Universitária, SN – Bairro Santa Cecília – Patos-PB – CEP: 58708 – 110 – Fone: (83) 3511 3020
e-mail: labsofos@cstr.ufcg.edu.br

Proprietário: José Raimundo de Matos

Propriedade: St. Tabuleiro

Município: Nova Olinda – CE

RESULTADO DA ANÁLISE FÍSICA DO SOLO

Nº IDENT.	PROF. Cm	GRANULOMETRIA g.kg ⁻¹			CLASS. TEXTURAL SBCS	C.C. %	P.M.P.	DENSIDADE	
		AREIA	SILTE	ARGILA				GLOBAL	PARTÍCULA
703/2011	*	620	230	150	Franco arenoso	18,6	8,5	1,44	2,5

ENTRADA: 19.07.2011

SAÍDA: 11.08.2011

Dr. Rivaldo Vital dos Santos
UFCCG/CSTR/CAMPUS DE PATOS
COORD. LABORATÓRIO DE SOLOS
MAT.: SIAPE Nº 337.191

COORDENADOR

ANEXO M – NORMAS DA REVISTA CIÊNCIA CAATINGA

Instruções aos Autores

1. Política Editorial

A Revista Caatinga, publicada pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação (PROPPG) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), apresenta periodicidade trimestral e destina-se à publicação de artigos científicos e notas científicas envolvendo as áreas de ciências agrárias e recursos naturais.

Os artigos podem ser enviados e/ou publicados em Português, Inglês ou Espanhol, e devem ser originais, ainda não relatados ou submetidos à publicação em outro periódico ou veículo de divulgação. Em caso de autores não nativos destas línguas, o artigo deverá ser editado por uma empresa prestadora deste serviço e o comprovante enviado para a sede da Revista Caatinga no ato da submissão através do campo “Transferir Documento Suplementares”.

Os trabalhos aprovados preliminarmente serão enviados a, pelo menos, dois revisores da área e publicados, somente, se aprovados pelos revisores e pelo corpo editorial. A publicação dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico, cabendo ao comitê editorial a decisão final do aceite. O sigilo de identidade dos autores e revisores será mantido durante todo o processo. A administração da revista tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquela de origem dos autores. Artigo que apresentar mais de cinco autores não terá a sua submissão aceita pela Revista Caatinga, salvo algumas condições especiais. Não serão permitidas mudanças nos nomes de autores *a posteriori*.

2. Custo de publicação

Será de **R\$ 30,00 (trinta reais) por página editorada no formato final**. No ato da submissão é **requerido o depósito de R\$ 80,00 (oitenta reais) não reembolsáveis**, valor este que será deduzido no custo final do artigo editorado e aceito para publicação. A cópia digitalizada do comprovante de depósito ou transferência deve ser encaminhada ao e-mail da Revista Caatinga (caatinga@ufersa.edu.br), informando o ID (quatro primeiros números), gerado no momento da submissão.

Caso o trabalho tenha impressão colorida deverá ser pago um **adicional de R\$ 80,00 (oitenta reais) por página**. Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome de:

FUNDAÇÃO G. DUQUE (CNPJ: 085.350.241/0001-72)

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL: AGÊNCIA: 1013; CONTA CORRENTE: 229-0; OPERAÇÃO: 003

Os dados, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências bibliográficas, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). Contudo o Editor, com assistência dos Consultores "*ad hoc*", Comitê Editorial e do Conselho Científico, reservar-se-á o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Todos os artigos aprovados e publicados por esse periódico desde a sua fundação em 1976 estão disponíveis no site <http://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/sistema>. A distribuição da forma impressa é de responsabilidade da Biblioteca Orlando Teixeira da Universidade Federal Rural do Semi-Árido sendo realizada por meio de permuta com bibliotecas brasileiras e do exterior.

Na submissão online atentar para os seguintes itens:

1. A concordância com a declaração de responsabilidade de direitos autorais que deverá ser assinada pelos respectivos autores e enviada através do campo “Transferir Documentos Suplementares”;

2. Todos os autores devem estar, obrigatoriamente, cadastrados no sistema, onde serão informados seus endereços, instituições etc.
3. A primeira versão do artigo deve omitir os nomes dos autores com suas respectivas notas de rodapé, bem como a nota de rodapé do título;
4. Somente, na versão final o artigo deve conter o nome de todos os autores com identificação em nota de rodapé, inclusive a do título;
5. Identificação, por meio de asterisco, do autor correspondente com endereço completo

3. Organização do Trabalho Científico

☐ **Digitação:** o texto deve ser composto em programa Word (DOC ou RTF) ou compatível e os gráficos em programas compatíveis com o Windows, como Excel, e formato de imagens: Figuras (GIF) e Fotos (JPEG). Deve ter no máximo de 20 páginas, A4, digitado em espaço 1,5, fonte Times New Roman, estilo normal, tamanho doze e parágrafo recuado por 1 cm. Todas as margens deverão ter 2,5 cm. Páginas e linhas devem ser numeradas; os números de páginas devem ser colocados na margem inferior, à direita e as linhas numeradas de forma contínua. Se forem necessárias outras orientações, entre em contato com o Comitê Editorial ou consulte o último número da Revista Caatinga. As notas devem apresentar até 12 páginas, incluindo tabelas e figuras. As revisões são publicadas a convite da Revista. O manuscrito não deverá ultrapassar 2,0 MB.

☐ **Estrutura:** o artigo científico deverá ser organizado em título, nome do(s) autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos (opcional), e referências.

☐ **Título:** deve ser escrito em maiúsculo, negrito, centralizado na página, no **máximo com 15 palavras**, não deve ter subtítulo e abreviações. Com a chamada de rodapé numérica, extraída do título, devem constar informações sobre a natureza do trabalho (se extraído de tese/dissertação) e referências às instituições colaboradoras. O nome científico deve ser indicado no título apenas se a espécie for desconhecida.

Os títulos das demais seções da estrutura (resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusão, agradecimentos e referências) deverão ser escritos em letra maiúscula, negrito e justificado à esquerda.

☐ **Autores(es):** nomes completos (sem abreviaturas), em letra maiúscula, um após o outro, separados por vírgula e centralizados na linha. Como nota de rodapé na primeira página, indicar, para cada autor, afiliação completa (departamento, centro, instituição, cidade, país), endereço completo e e-mail do autor correspondente. Este deve ser indicado por um “*”. Só serão aceitos, no máximo, cinco autores. Caso ultrapasse esse limite, os autores precisam comprovar que a pesquisa foi desenvolvida em regiões diferentes.

Na primeira versão do artigo submetido, os nomes dos autores e a nota de rodapé com os endereços deverão ser omitidos.

Para a inserção do(s) nome(s) do(s) autor(es) e do(s) endereço(s) na **versão final do artigo** deve observar o padrão no último número da Revista Caatinga (<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/sistema>).

☐ **Resumo e Abstract:** no **mínimo 100** e no **máximo 250 palavras**.

☐ **Palavras-chave e Keywords:** em negrito, com a primeira letra maiúscula. Devem ter, no mínimo, três e, no máximo, cinco palavras, não constantes no Título/Title e separadas por ponto (consultar modelo de artigo).

Obs. Em se tratando de artigo escrito em idioma estrangeiro (Inglês ou Espanhol), o título, resumo e palavras-chave deverão, também, constar em Português, mas com a seqüência alterada, vindo primeiro no idioma estrangeiro.

□ **Introdução: no máximo, 550 palavras**, contendo citações atuais que apresentem relação com o assunto abordado na pesquisa.

□ **Citações de autores no texto:** devem ser observadas as normas da ABNT, NBR 10520 de agosto/2002.

Ex: Torres (2008) ou (TORRES, 2008); com dois autores, usar Torres e Marcos Filho (2002) ou (TORRES; MARCOS FILHO, 2002); com mais de três autores, usar Torres et al. (2002) ou (TORRES et al., 2002).

□ **Tabelas:** serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na parte superior. **Não usar linhas verticais.** As linhas horizontais devem ser usadas para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma no final da tabela. Cada dado deve ocupar uma célula distinta. Não usar negrito ou letra maiúscula no cabeçalho. Recomenda-se que as tabelas apresentem 8,2 cm de largura, não sendo superior a 17 cm (consulte o modelo de artigo), acessando a página da Revista Caatinga (<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema>).

□ **Figuras:** gráficos, fotografias ou desenhos levarão a denominação geral de **Figura** sucedida de numeração arábica crescente e legenda na parte inferior. Para a preparação dos gráficos deve-se utilizar “softwares” compatíveis com “Microsoft Windows”. A resolução deve ter qualidade máxima com pelo menos 300 dpi. As figuras devem apresentar 8,5 cm de largura, não sendo superior a 17 cm. A fonte empregada deve ser a Times New Roman, corpo 10 e não usar negrito na identificação dos eixos. As linhas dos eixos devem apresentar uma espessura de 1,5 mm de cor preta. A Revista Caatinga reserva-se ao direito de não aceitar tabelas e/ou figuras com o papel na forma “paisagem” ou que apresentem mais de 17 cm de largura. **Tabelas e Figuras devem ser inseridas logo após à sua primeira citação.**

□ **Equações:** devem ser digitadas usando o editor de equações do Word, com a fonte Times New Roman. As equações devem receber uma numeração arábica crescente. As equações devem apresentar o seguinte padrão de tamanho:

Inteiro = 12 pt

Subscrito/sobrescrito = 8 pt

Sub-subscrito/sobrescrito = 5 pt

Símbolo = 18 pt

Subsímbolo = 14 pt

Estas definições são encontradas no editor de equação no Word.

□ **Agradecimentos:** logo após as conclusões poderão vir os agradecimentos a pessoas ou instituições, indicando, de forma clara, as razões pelas quais os faz.

□ **Referências:** devem ser digitadas em espaço 1,5 cm e separadas entre si pelo mesmo espaço (1,5 cm). Precisam ser apresentadas em ordem alfabética de autores, Justificado (Ctrl + j) - NBR 6023 de agosto/2002 da ABNT. **UM PERCENTUAL DE 60% DO TOTAL DAS REFERÊNCIAS DEVERÁ SER ORIUNDO DE PERIÓDICOS CIENTÍFICOS INDEXADOS COM DATA DE PUBLICAÇÃO INFERIOR A 10 ANOS.**

O título do periódico não deve ser abreviado e recomenda-se um total de 20 a 30 referências.
EVITE CITAR RESUMOS E TRABALHOS APRESENTADOS E PUBLICADOS EM CONGRESSOS E SIMILARES.

Exemplos citando diferentes documentos:

a) Artigos de Periódicos:

Até 3 (três) autores

TORRES, S. B.; PAIVA, E. P. PEDRO, A. R. Teste de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de jiló. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 0, n. 0, p. 00-00, 2010.

Acima de 3 (três) autores

BAKKE, I. A. et al. Water and sodium chloride effects on *Mimosa tenuiflora*(Willd.) poiret seed germination. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 3, p. 261-267, 2006.

Grau de parentesco

HOLANDA NETO, J. P. **Método de enxertia em cajueiro-anão-precoce sob condições de campo em Mossoró-RN**. 1995. 26 f. Monografia (Graduação em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, 1995.

COSTA SOBRINHO, João da Silva. Cultura do melão. **Cuiabá**: Prefeitura de Cuiabá, 2005.

Local*

O nome do **local (cidade) de publicação** deve ser indicado tal como figura no documento.

COSTA, J. **Marcas do passado**. Curitiba: UEL, 1995. 530 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil**. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

No caso dos **homônimos de cidades**, acrescenta-se o nome do estado, do país etc.

Viçosa, AL; Viçosa, MG; Viçosa, RJ; Viçosa, RN

Exemplo:

BERGER, P. G. et al. Peletização de sementes de feijão (*Phaseolusvulgaris*L.) com carbonato de cálcio, rizóbio e molibdênio.**Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 42, n. 243, p. 562-574, 1995.

Quando houver **mais de um local** para uma só editora, indica-se o primeiro ou o mais destacado.

SWOKOWSKI, E. W.; FLORES, V. R. L. F.; MORENO, M. Q. **Cálculo de geometria analítica**. Tradução de Alfredo Alves de Faria. 2. ed. São Paulo: Makron Books do Brasil, 1994. 2 v.

Nota – Na obra: São Paulo – Rio de Janeiro – Lisboa – Buenos Aires – Guatemala – México – New York – Santiago

Quando a **cidade não aparece** no documento, mas pode ser identificada, indica-se entre colchetes.

LAZZARINI NETO, S. **Cria e recria**. [São Paulo]: SDF Editores, 1994. 108 p.

Não sendo possível determinar o local, utiliza-se a expressão *sineloco*, abreviada, entre colchetes [S.l.].

KRIGER, G.; NOVAES, L. A.; FARIA, T. **Todos os sócios do presidente**. 3. ed. [S.l.]: Scritta, 1992. 195 p.

b) Livros ou Folhetos, no todo:

RESENDE, M. et al. **Pedologia**: base para distinção de ambientes. 2. ed. Viçosa, MG: NEPUT, 1997. 367 p.

OLIVEIRA, A. I.; LEONARDOS, O. H. **Geologia do Brasil**. 3. ed. Mossoró: ESAM, 1978. 813 p. (Coleção mossoroense, 72).

PISKUNOV, N. **Calculo diferencial e integral**. Tradução de K. Medikov. 6. ed. Moscu: Editorial Mir, 1983. 519p.

c) Livros ou Folhetos, em parte (Capítulo de Livro):

BALMER, E.; PEREIRA, O. A. P. Doenças do milho. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G. P. (Ed.). **Melhoramento e produção do milho**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. v. 2, cap. 14, p. 595-634.

Quando o autor ou organizador da obra possui um capítulo no Livro/Folheto:

MEMÓRIA, J. M. P. Considerações sobre a experimentação agrônômica: métodos para aumentar a exatidão e a precisão dos experimentos. In: _____. **Curso de estatística aplicada à pesquisa científica**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1973. cap. 1, p. 216-226.

d) Dissertações e Teses: (somente serão permitidas citações recentes, PUBLICADAS NOS ÚLTIMOS TRÊS ANOS QUE ANTECEDEM A REDAÇÃO DO ARTIGO).

OLIVEIRA, F. N. **Avaliação do potencial fisiológico de sementes de girassol (*Helianthus annuus*L.)**. 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de Concentração em Tecnologia de Sementes) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2011.

e) Artigos de Anais ou Resumos: (DEVEM SER EVITADOS)

BALLONI, A. E.; KAGEYAMA, P. Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. **Anais...** Manaus: UFAM, 1978. p. 41-43.

f) Literatura não publicada, mimeografada, datilografada etc.:

GURGEL, J. J. S. **Relatório anual de pesca e piscicultura do DNOCS**. Fortaleza: DNOCS, 1989. 27 p. Datilografado.

g) Literatura cuja autoria é uma ou mais pessoas jurídicas:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023:** informação e documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

h) Literatura sem autoria expressa:

NOVAS Técnicas – Revestimento de sementes facilita o plantio. **Globo Rural**, São Paulo, v. 9, n. 107, p. 7-9, jun. 1994.

*Orientações utilizáveis para os mais variados formatos de documentos.

i) Documento cartográfico:

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). **Regiões de governo do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1994. 1 atlas. Escala 1:2.000.

J) Em meio eletrônico (CD e Internet):

GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Tec Treina, 1998. 1 CD-ROM.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. **SNPC – Lista de Cultivares protegidas**. Disponível em: <<http://agricultura.gov.br/scpn/list/200.htm>>. Acesso em: 08 set. 2008.

GOMES, C. C. **Como controlar formigas de forma alternativas**. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/ta/formigas.htm>>. Acesso em: 07 jun. 2004.

Unidades e símbolos do Sistema Internacional adotados pela Revista Caatinga

Grandezas básicas	Unidades	Símbolos	Exemplos
Comprimento	metro	m	
Massa quilograma	quilograma	kg	
Tempo	segundo	s	
Corrente elétrica	amper	A	
Temperatura termodinâmica	Kelvin	K	
Quantidade de substância	mol	mol	

Unidades derivadas

Velocidade	---	$m s^{-1}$	$343 m s^{-1}$
Aceleração	---	$m s^{-2}$	$9,8 m s^{-2}$
Volume	Metro cúbico, litro	M^3, L^*	$1 m^3, 1 000 L^*$
Frequência	Hertz	Hz	10 Hz
Massa específica	---	$Kg m^{-3}$	$1.000 kg m^{-3}$
Força	newton	N	15 N
Pressão	pascal	pa	$1,013 \cdot 10^5 Pa$
Energia	joule	J	4 J
Potência	watt	W	500 W
Calor específico	---	$J (kg ^\circ C)^{-1}$	$4186 J (kg ^\circ C)^{-1}$
Calor latente	---	$J kg^{-1}$	$2,26 \cdot 10^6 J kg^{-1}$
Carga elétrica	coulomb	C	1 C
Potencial elétrico	volt	V	25 V
Resistência elétrica	ohm	Ω	29Ω
Intensidade de energia	Watts/metros quadrado	$W m^{-2}$	$1.372 W m^{-2}$
Concentração	Mol/metro cúbico	$Mol m^{-3}$	$500 mol m^{-3}$
Condutância elétrica	siemens	S	300 S
Condutividade elétrica	desiemens/metro	$dS m^{-1}$	$5 dS m^{-1}$
Temperatura	Grau Celsius	$^\circ C$	$25 ^\circ C$
Ângulo	Grau	$^\circ$	30°
Porcentagem	---	%	45%

Números mencionados em seqüência devem ser separados por **ponto e vírgula (;)**. Ex: 2,5; 4,8; 5,3

4. Observações pertinentes - Revista Caatinga

a) Referente ao trabalho:

1. O trabalho é original?
2. O trabalho representa uma contribuição científica para a área de Ciências Agrárias?
3. O trabalho está sendo enviado com exclusividade para a Revista Caatinga?

b) Referente à formatação:

1. O trabalho pronto para ser submetido online está omitindo os nomes dos autores?
2. O trabalho contém no máximo 20 páginas, está no formato A4, digitado em espaço 1,5 cm; fonte Times New Roman, tamanho 12, incluindo o título?
3. As margens foram colocadas a 2,5 cm, a numeração de páginas foi colocada na margem inferior, à direita e as linhas foram numeradas de forma contínua?
4. O recuo do parágrafo de 1 cm foi definido na formatação do parágrafo? Lembre-se que a revista não aceita recuo de parágrafo usando a tecla "TAB" ou a "barra de espaço".
5. A estrutura do trabalho está de acordo com as normas, ou seja, segue a seguinte ordem: título, autor(es), resumo, palavras-chave, título em inglês, abstract, keywords, introdução, material e métodos, resultados e discussão, conclusões, agradecimentos (opcional) e referências?
6. O título contém no máximo 15 palavras?
7. O resumo bem como o abstract apresentam no máximo 250 palavras?
8. As palavras-chave contém entre três e cinco termos, iniciam com letra maiúscula e separadas por ponto?
9. A introdução contém citações atuais que apresentam relação com o assunto abordado na pesquisa e apresenta, no máximo, 550 palavras?
10. As citações apresentadas na introdução foram empregadas para fundamentar a discussão dos resultados?
11. As citações estão de acordo com as normas da revista?
12. As tabelas e figuras estão formatadas de acordo com as normas da revista e estão inseridas logo em seguida à sua primeira citação? Lembre-se, não é permitido usar "enter" nas células que compõem a(s) tabela(s).

13. A(s) tabela(s), se existente, está no formato retrato?
14. A(s) figura(s) apresenta qualidade máxima com pelo menos 300 dpi?
15. As unidades e símbolos utilizados no seu trabalho se encontram dentro das normas do Sistema Internacional adotado pela Revista Caatinga?
16. Os números estão separados por ponto e vírgula? Ex: 0,0; 2,0; 3,5; 4,0
17. As unidades estão separadas do número por um espaço? Ex: 5 m; 18 km; Exceção: 40%; 15%.
18. O seu trabalho apresenta entre 20 e 30 referências sendo 60% destas publicadas com menos de 10 anos em periódicos indexados?
19. Todas as referências estão citadas ao longo do texto?
20. Todas as referências citadas ao longo do texto estão corretamente descritas, conforme as normas da revista, e aparecem listadas?

c) Demais observações:

1. Caso as normas da revista não forem seguidas rigorosamente, seu trabalho não irá tramitar. Portanto, é melhor retardar o envio por mais alguns dias e conferir todas as normas. Recomenda-se consultar sempre o último número da Revista Caatinga (<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema>), isso poderá lhe ajudar a esclarecer algumas dúvidas.
2. Procure sempre acompanhar a situação de seu trabalho pela página da revista (<http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema>).
- 3) Esta lista de verificação não substitui a revisão técnica da Revista Caatinga, a qual todos os artigos enviados serão submetidos.
- 4) Os artigos serão publicados conforme a ordem de aprovação.