



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

ANA BEATRIZ GOES MAIA MARQUES

**INDICADORES AGRONÔMICO/ECOLÓGICO E DE SOLO NA AVALIAÇÃO DE
SISTEMAS AGROFLORESTAIS ASSISTIDOS PELO PROJETO *FLORESTAÇÃO* NO
ESTADO DO CEARÁ**

FORTALEZA

2016

ANA BEATRIZ GOES MAIA MARQUES

INDICADORES AGRONÔMICO/ECOLÓGICO E DE SOLO NA AVALIAÇÃO DE
SISTEMAS AGROFLORESTAIS ASSISTIDOS PELO PROJETO *FLORESTAÇÃO* NO
ESTADO DO CEARÁ

Monografia apresentada ao curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como um dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira.

Coorientadora: Ms. Carla Galiza dos Santos.

FORTALEZA

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M315i Marques, Ana Beatriz Goes Maia.
Indicadores agrônomo/ecológico e de solo na avaliação de sistemas agroflorestais assistidos pelo projeto florestaço no estado do Ceará / Ana Beatriz Goes Maia Marques. – 2016.
37 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2016.

Orientação: Prof. Dr. Lamartine Soares Cardoso de Oliveira.
Coorientação: Prof. Me. Carla Galiza dos Santos.

1. Agrofloresta. 2. Transição Agroecológica. 3. Agricultura Familiar. I. Título.

CDD 630

ANA BEATRIZ GOES MAIA MARQUES

INDICADORES AGRONÔMICO/ECOLÓGICO E DE SOLO NA AVALIAÇÃO DE
SISTEMAS AGROFLORESTAIS ASSISTIDOS PELO PROJETO *FLORESTAÇÃO* NO
ESTADO DO CEARÁ

Monografia apresentada ao curso de
Agronomia do Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal do Ceará, como um dos
requisitos para obtenção do Título de Bacharel
em Agronomia.

Aprovada em: 02/12/2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lamartine S. C. de Oliveira (Orientador Pedagógico)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Ms. Carla Galiza dos Santos (Orientadora Técnica)
Engenheira Agrônoma

Ms. Narciso Ferreira Mota
Engenheiro Agrônomo

Ms. Ramon Costa Feitosa
Engenheiro Agrônomo

A Deus.

Aos meus pais, Ricardina e Pádua.

AGRADECIMENTOS

Durante toda minha caminhada, pude contar com o companheirismo de meus pais, Ricardina e Pádua, sempre presentes e prontamente dispostos a me ajudar no que fosse preciso. Foram eles também que me ensinaram a respeitar o próximo e a natureza, valor essencial para ser a engenheira agrônoma na qual me tornarei brevemente. Não posso deixar de citar minha irmã, Clara, que sempre esteve e estará comigo. Aos meus tios, Fernando e César, e meus avós, Lídia e José Maria, agradeço por todas as contribuições e desejos de “bom estudo”, na esperança de que possa retribuí-los algum dia.

No processo de graduação, tive o prazer de estar próxima a pessoas que contribuíram com este longo percurso e com elas a caminhada foi mais prazerosa e interessante. Elas também me ajudaram a desenvolver meu espírito de companheirismo. Dentre elas estão Alexandre, Hermano e Gabriel, estes me receberam no início da graduação, despertando em mim o espírito de luta pelo e para o povo e me inserindo nos debates políticos e sociais, essenciais para o meu crescimento intelectual. Outros, não menos importantes, me ajudaram a manter essa chama acesa ao longo do caminho me fortalecendo no debate da luta contra-hegemônica do capital. São estes, Anderson e Luiz Sérgio (FF). Gabriel Campelo e Glauber, além de também o fazerem, estavam presentes no difícil cotidiano da graduação, nos estudos em grupo e nas brincadeiras. Daniel, que também foi companheiro de estágio, e Gustavo estiveram firmemente presentes nos momentos de discussão, fundamentais no estímulo do pensamento agroecológico para o presente trabalho, além de me darem força ao longo do caminho.

À Federação de Estudantes de Agronomia do Brasil (FEAB), essencial para que eu pudesse entender que se organizar se torna importante quando a luta se insere no caráter coletivo, onde se fortalece ainda mais. Além disso, pude conhecer lugares e pessoas encantadores, me fazendo amadurecer politicamente e também me alimentar a alma com os momentos de descontração e poesia.

Aos companheiros e companheiras que constroem a FEAB Fortaleza e o Centro acadêmico de Agronomia atualmente, que estão ocupando o Centro de Ciências Agrárias da UFC no presente momento na luta contra a PEC 55 (241) que dita sobre o congelamento do investimento na educação e na saúde. Não pude estar presente em todos os momentos da ocupação, mas me sinto como se estivesse lá através deles.

Aos meus companheiros de semestre Arthur, Isaac, Joames, Juliana, Leonardo, Letícia, Lucas, Paulo Victor, Raí, Suziane, Sérgio, Victor, Wendy e Ícaro, sem eles certamente eu não teria chegado até o fim com tamanho bom humor.

Ao Prof. Dr. Lamartine Oliveira que, além de ser orientador, se tornou um apoiador e se manteve aberto para as minhas ideias agroecológicas.

Ao Centro de Estudos de Trabalho e Assessoria ao Trabalhador (CETRA), pela experiência única de realização do estágio e desenvolvimento do estudo, em especial a Carla, orientadora técnica, e Odevandro, técnico que me acompanhou em todas as visitas. Foi oportunidade de uma vivência prática em torno da Agroecologia que me fez transportar o que vivi na Universidade para o mundo do trabalho e ver que, apesar das dificuldades de um modelo hegemônico arraigado, ela é possível.

Aos/as agricultores/as entrevistados/as e suas famílias, por abrirem as portas de suas casas e pelo tempo concedido nas entrevistas, além disso, pelo exemplo que são e que sempre irei lembrar quando, por um minuto, duvidar que a Agroecologia não seja possível.

“Procure no mundo uma cidade
Com a beleza e claridade
Do luar do meu sertão.”

Luiz Gonzaga

RESUMO

Na história da agricultura, a constante procura por práticas inovadoras resultou numa intensificação do uso dos recursos naturais. Porém, o principal objetivo da agricultura convencional sempre pautado no lucro obtido pela produção de *commodities*, priorizando mais o mercado do que as necessidades reais da população. Desse modo, não há dúvidas de que a agricultura intensiva é um dos principais causadores de degradação ambiental e na contramão desse modo de produção agrícola, temos os sistemas agroflorestais (SAFs). O SAF, forma de fazer agricultura na qual se cultiva, numa mesma área de terra, uma grande variedade de espécies, é o caminho a seguir pelas famílias do semiárido nordestino, caminho este que se conduzirá através da Agroecologia. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar quatro SAFs assistidos pelo Projeto *FlorestaAção* no Território da Cidadania Vales do Curu e Aracatiçu – Ceará com base em indicadores agrônomo/ecológico e de solo, a partir do nível de transição agroecológica de quatro famílias. Em cada uma das famílias selecionadas foram realizadas quatro visitas, guiadas a partir de metodologias participativas, com aplicação de questionários de indicadores agrônomo/ecológicos e de solo. Para os dois indicadores, o tempo de transição agroecológica foi de fundamental relevância, já que as famílias com maior tempo de transição foram as que obtiveram melhores notas. As experiências e resultados obtidos com o presente estudo mostram que, de acordo com os indicadores, apesar das limitações e obstáculos, como o arraigado histórico de práticas predatórias e excludentes, é possível criar condições para que possa existir uma agricultura agroecológica, que tanto reduza os impactos ao meio ambiente como produza alimento gerando justiça e inclusão social.

Palavras-chave: Agrofloresta. Transição Agroecológica. Agricultura Familiar.

ABSTRACT

In the history of agriculture, the frequent research for innovative practices resulted in the intensification of the use of natural resources. But the main reason of conventional agriculture is to have profit by the production of the commodities, setting the market as a priority, rather than the population needing. Following this, there is no doubt that the intensified agriculture is one of the main causers of the ambient degradation and in the other direction there is the agroforestry system (SAF). SAF is the way of doing agriculture where there are big variety of species in the same area, which is being done by farming families in the Brazilian northeast region, this system is going to lead them to agroecology. Based on those facts, this research had the objective to analyze four families that practice the agroforestry management, followed by the *Florestaço* project in the vale between the cities of Curu and Aracatiaçu in the Ceará province, based on agronomic/ecology and soil indicators and on the level of agroecology transition of the four families. In each of this families, four visits were done, guided by participative methodology with the application of quizzes with agronomic/ecologic and soil indicators. For those indicators, the agroecology transition time was of fundamental relevance, as the families with better rates are doing this management for longer time. This research revealed, based on the experiences and results, that even by the limitations and obstacles of each family as the historical of use of conventional technics non friendly to environment neither society, it's still possible to create conditions for the development of agroecology, that has the capacity to reduce the impacts in the environment and still be able to produce, leading to social inclusion and justice.

Key-words: Agroforestry. Agroecology. Family farming

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Símbolo do CETRA, Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria ao Trabalhador	19
Figura 2 – Símbolo do Projeto <i>FlorestaAção</i>	20
Figura 3 – Famílias assistidas pelo projeto FlorestaAção e foco deste estudo, todas localizadas no Território Vales do Curu e Aracatiaçu, Ceará. Onde A – Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Seu José Júlio e Dona Tica, C – Dona Cleoneide e Seu Valdemir, D – Dona Dedé e Seu Zé	21
Figura 4 – Aplicação do questionário agrônomo/ecológico durante a segunda visita a família do Seu José Júlio e Dona Tica (B)	22
Figura 5 – Mapa do indicador agrônomo/ecológico. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé	27
Figura 6 – Mapa do indicador solo. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé	27
Figura 7 – Dendrograma produzido pelo método de agrupamento UPGMA, indicando as similaridades entre as famílias de acordo com o indicador agrônomo/ecológico. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé	29
Figura 8 – Dendrograma produzido pelo método de agrupamento UPGMA, indicando as similaridades entre as famílias de acordo com o indicador de solo. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé	30

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Caracterização geral das famílias Seu Aderbaldo e Dona Conceição (A), Seu José Júlio e Dona Tica (B), Dona Cleoneide e Seu Valdemir (C), Dona Dedé e Seu Zé (D). Localizadas no Território Vales do Curu e Aracatiçu, Ceará 23
- Tabela 2 – Lista de espécies nas famílias Seu Aderbaldo e Dona Conceição (A), Seu José Júlio e Dona Tica (B), Dona Cleoneide e Seu Valdemir (C), Dona Dedé e Seu Zé (D). Localizadas no Território Vales do Curu e Aracatiçu, Ceará 24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	OBJETIVOS	18
2.1	Geral	18
2.2	Específicos	18
3	METODOLOGIA	19
3.1	Descrição do local de estágio	19
3.2	Caracterização da região	20
3.3	Coleta de dados	21
3.4	Análise de dados	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
	REFERÊNCIAS	32
	ANEXO I – INDICADOR AGRONÔMICO/ECOLÓGICO	34
	ANEXO II – INDICADOR DE SOLO	37

1 INTRODUÇÃO

A população mundial chegou a 7,2 bilhões de pessoas em 2016 e pode alcançar cerca de 9,6 bilhões de habitantes em 2050, crescendo, aproximadamente, um milhão nos próximos 12 anos (ONU, 2012). Pimentel e Wilson (2004), citados por PETERSEN *et al.* (2009), exprimem que o principal desafio dos nossos tempos consiste em sanar a crescente demanda por alimento, água potável e energia.

Com efeito, Rampasso (1997 *apud* BALSAN, 2006) defende que a exploração e depreciação ambiental estão diretamente relacionadas ao avanço do complexo desenvolvimento tecnológico, científico e econômico que tem alterado de modo irreversível a situação do planeta, acarretando processos degenerativos profundos da natureza. Dentre esses processos, Ehlers (1999) destaca a degradação dos solos, a destruição florestal, a dilapidação da biodiversidade, bem como a contaminação do homem do campo e dos alimentos.

Neste sentido, na história da agricultura, a constante procura por práticas inovadoras resultou numa intensificação do uso dos recursos naturais em decorrência da crescente demanda por alimento, que tinha como pretexto o progressivo aumento demográfico. Porém, o principal objetivo do agronegócio sempre esteve pautado no lucro obtido pela produção de *commodities*, priorizando mais o mercado do que as necessidades reais da população. A prova disso, é que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2014 haviam 7,2 milhões de brasileiros os quais sua quantidade diária de alimento não era atendida, situação esta causada pela má distribuição e não pela falta de alimentos.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUD, 1992), identificou a existência de cerca de 562 milhões de hectares degradados, dentre os 1,5 bilhão de hectares cultivados desde a Segunda Guerra Mundial. Ainda segundo o programa, também houve uma diminuição da fertilidade de parte dessas áreas considerada de moderada a aguda.

Segundo Petersen *et al.* (2009), a agricultura consome por volta de 70% da água bombeada de rios, lagos e aquíferos do mundo. Somente o volume de água consumido na agricultura (55% do total) é superior à soma dos demais consumos humanos (UNESCO, 2003). Para que 1 kg de cereais seja produzido, a agricultura irrigada consome mil litros de água (PIMENTEL, 1997).

Se tratando da perda de biodiversidade agrícola, o crescente uso de cultivares comerciais em detrimento das variedades tradicionais, teve como consequência o estreitamento da base genética da agricultura. Segundo Coupe e Lewins (2007 *apud*

PETERSEN *et al.*, 2009) aproximadamente 90% da alimentação mundial provém de oito espécies animais e doze vegetais, das quais arroz, trigo, milho e batata fornecem mais da metade das calorias da dieta humana.

Desse modo, não há dúvidas de que a agricultura intensiva se enquadra em uma das principais causas de degradação ambiental, gerando impactos ocasionados pelas técnicas de manejo adotadas, assim, a utilização dos recursos naturais renováveis como solo, água e biodiversidade tem um caráter cada vez mais exploratório e se dando de forma cada vez mais progressiva.

No semiárido brasileiro (SAB), a crescente degradação ambiental não está caracterizada de forma diferente, além disso ela ainda se alia a um impacto social decorrente do processo de desertificação causado por práticas agrícolas inadequadas que se iniciam com a retirada da cobertura do solo, queimadas, desmatamento florestal seguido do uso de fertilizantes químicos, processos erosivos decorrentes do uso de culturas anuais no regime de monocultivo e salinização causada principalmente pelo uso de sistemas de irrigação. Ademais, a ineficácia das políticas públicas voltadas a esse tipo de ecossistema, que atendam não só o âmbito da sustentabilidade como a aptidão dos próprios agricultores e a falta de assistência técnica acentuam os prejuízos ambientais, econômicos e sociais.

Em nossa região, na década de 1970, a investida feita por parte de grandes fazendeiros de “modernizar” a agricultura e a atividade agropecuária introduziu formas predatórias de exploração mercantil da natureza e da força de trabalho. Esse processo se deu, principalmente, pelo uso de maquinários e um modelo de irrigação inapropriados aos solos do semiárido, em sua maioria rasos e pouco desenvolvidos.

De acordo com Petersen *et al.* (2009),

a escolha do caminho a seguir diante dessa encruzilhada deve considerar, necessariamente, o duplo propósito de responder às demandas de uma população crescente e de conservar as condições ecológicas para que a agricultura permaneça produtiva a longo prazo. A compatibilização desses dois objetivos exige uma profunda revisão no padrão hegemônico de desenvolvimento agrícola, o que implica a superação da perspectiva produtivista que monopoliza as orientações da inovação tecnológica.

Nesse sentido, mostra-se a urgente necessidade de mudança do modelo convencional de fazer agricultura, baseado no pacote tecnológico surgido na Revolução Verde, para o modelo agroecológico. Para Caporal e Costabeber (2004), a verdadeira

modernização da agricultura exige que as práticas e a seleção das tecnologias produtivas sejam baseadas na aproximação e integração entre Ecologia e Agricultura.

Segundo Ehlers (1996), podemos apontar características padrões desse processo: a conservação dos recursos naturais como o solo, a água e a biodiversidade; a diversificação; a rotação de culturas e a integração da produção animal e vegetal; a valorização dos processos biológicos; utilização de insumos¹ originados no próprio agroecossistema²; o cuidado com a saúde dos agricultores e consumidores e a produção de alimentos com elevada qualidade nutritiva e em quantidades suficientes para atender a demanda global. Ainda segundo Ehlers (1996), “as práticas que levarão a estes objetivos não se constituirão como um conjunto bem definido, como foi o chamado ‘pacote tecnológico’ da Revolução Verde”, pois deve-se levar em conta a heterogeneidade de cada agroecossistema, que, por sua vez, possuem aspectos intrínsecos requisitando manejos específicos, embora os fundamentos e conceitos básicos devam ser únicos e se enquadrar em qualquer situação.

Tomando como base o conceito de sustentabilidade proposto por Ernst Gotsch (1997), de que ela será atingida quando a soma das atividades resulta em um superávit de balanço energético, de vida e de recursos naturais, tanto no local da intervenção quanto no nível global, considerando, na contabilidade, por inteiro, as consequências ecológicas, econômicas e sociais associadas ao uso de *inputs* externos, apontamos neste trabalho os sistemas agroflorestais³ como um caminho para a sustentabilidade. Mais sustentável será um agroecossistema quanto mais semelhante for, em estrutura e função, ao ecossistema original do lugar (GOTSCH, 1997).

Dessa forma, as agroflorestas, que também podem ser chamadas de florestas de alimentos ou florestas de produção, buscam produzir alimentos e outros produtos⁴ a partir de um tipo de sistema de produção que se assemelha a uma floresta biodiversa em estrutura e função. Para isto, compreender o funcionamento da floresta e sua dinâmica é fundamental (PENEIREIRO, 2016).

No que diz respeito a biodiversidade em um sistema agroflorestal, esta deverá ser otimizada respeitando as características da flora local. Além disso, as espécies possuem

¹ Elementos essenciais para que um subsistema gere um produto. Exemplos: sementes, adubos, água. (Rede ATER Nordeste)

² Ecossistema cultivado socialmente gerido. Trata-se, portanto, de uma unidade conceitual que pode ser analisada a partir de suas dimensões econômica, ecológica e sociocultural. (Rede ATER Nordeste)

³ É a forma de fazer agricultura na qual se cultiva, numa mesma área de terra, uma grande variedade de espécies, dentre nativas, frutíferas, adubadoras, medicinais, forrageiras e lavouras de ciclos curtos e médios. (*Agrofloresta: na recuperação de áreas de preservação permanente*/Alexandre Henrique Pires, Catarina de Angola. Recife: Centro Sabiá, 2013)

⁴ É tudo aquilo que se converte em renda, seja ela monetária ou não monetária. (Rede ATER Nordeste)

exigências diferentes no que se refere a nutrientes, água, luz e espaço da mesma forma que enriquecem o sistema cada uma a sua maneira, uma retém maior quantidade de água, a outra fixa nitrogênio da atmosfera, por exemplo. Por isso, todos os estratos devem estar sendo ocupados. Estima-se que aproximadamente 20% da produção mundial de alimentos seja proveniente de policultivos e que a produtividade nesses sistemas seja de 20% a 60% superior à monoculturas (PETERSEN et al, 2009).

O solo deve ser mantido sempre coberto, com as plantas vivas e pela cobertura morta (serapilheira). Isso mantém a fertilidade do solo e fornece alimento para os organismos que vivem nele, que disponibilizam os nutrientes para as plantas e aumentam a porosidade do solo, como é o caso das minhocas. Portanto, quanto mais biodiverso e dinâmico o sistema for, melhor será a fertilidade do solo. Assim como, a disponibilidade de água também depende da biodiversidade e dinamicidade do sistema, onde a cobertura do solo pelas plantas e pela matéria orgânica, fazem com que a água permaneça mais tempo no solo, favorecendo a infiltração e retenção.

Diante do exposto, os sistemas agroflorestais mostram-se como o caminho a seguir pelas famílias do semiárido nordestino no que diz respeito a preservação do solo, da água e da biodiversidade e representam a garantia de que as gerações futuras também possam usufruir dessa mesma terra. Além disso, não podemos esquecer que a estrutura que sustenta todas essas mudanças propostas e geridas dentro do agroecossistema é o/a agricultor/a familiar, como sujeito coletivo, que tem como condição sua participação e núcleo central do caminho para o desenvolvimento rural. Caminho este que se conduzirá através da Agroecologia, pautada nos processos de transição agroecológica sob a perspectiva de convivência com o semiárido a partir da construção coletiva do conhecimento através de trocas de saberes e experiências concretas no campo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar quatro sistemas agroflorestais assistidos pelo Projeto *FlorestAção* no Território da Cidadania Vales do Curu e Aracatiaçu – Ceará com base em indicadores agrônomo/ecológico e de solo, a partir do nível de transição agroecológica de cada família.

2.2 Específicos

- Descrever ações de promoção da sustentabilidade ambiental dos agroecossistemas familiares em comunidades rurais, da recuperação de áreas degradadas por meio da implantação dos sistemas agroflorestais e da conservação de áreas de vegetação natural;

- Fortalecer iniciativas que contribuem para o manejo sustentável impulsionando a segurança alimentar e nutricional das famílias;

- Contrapor o modelo do agronegócio propondo uma nova lógica de pensar e fazer agricultura, manejando de forma agroecológica o solo, a água, a flora e a fauna;

- Incentivar uma abordagem metodológica baseada na construção do conhecimento agroecológico e de produção desenvolvida no diálogo permanente com as famílias agricultoras, sobretudo visando fortalecer o conceito de agricultor/a experimentador/a.

3 METODOLOGIA

3.1 Descrição do local de estudo

Centro de Estudos de Trabalho e Assessoria ao Trabalhador – CETRA, local de realização do estágio, é uma Organização da Sociedade Civil (OSC) que foi criada oficialmente em 30 de dezembro de 1981 baseado no trabalho do advogado Antônio Pinheiro Freitas prestando assistência jurídica a trabalhadores rurais que se organizavam em suas comunidades em torno da luta pela posse da terra, adotando, como ainda adota, uma metodologia participativa (Figura 1).



Figura 1. Símbolo do CETRA, Centro de Estudos do Trabalho e Assessoria ao Trabalhador. Fonte: CETRA

Em 1994, o CETRA passou por um processo de transição da assessoria jurídica para a assessoria técnica rural junto as famílias em áreas de assentamento, ação agora voltada para a melhoria da qualidade de vida dessas famílias no espaço de suas conquistas. Com o passar do tempo, a entidade se associou ao Movimento Nacional de Direitos Humanos, além de se articular também com a Rede ATER Nordeste e o Movimento de Mulheres Trabalhadoras Rurais do Nordeste. A entidade é uma das fundadoras da Associação Brasileira de Organizações Não-Governamentais (ABONG) e realiza parceria com a Articulação do Semiárido Brasileiro – ASA, pautando a questão da convivência com o semiárido (NADDAF, 2006).

Nesse sentido, no ano de 2014, o CETRA aprovou o projeto *FlorestaAção* (Figura 2) com apoio financeiro da PETROBRAS e parceria da Rede de Agricultores/as Agroecológicos/as do Território Vales do Curu e Aracatiaçu, no estado do Ceará. A Rede é formada por 200 agricultores/as e 57 apicultores/as e tem como área de atuação os municípios

de Amontada, Apuiarés, Itapipoca, Trairi e Tururu. Observou-se a preocupação com os impactos ambientais decorrentes das práticas convencionais de produção agrícola no Território e constatou-se que os/as agricultores/as agroecológicos/as demandam apoio para a expansão do modelo agroecológico e adoção da gestão ambiental em suas comunidades.

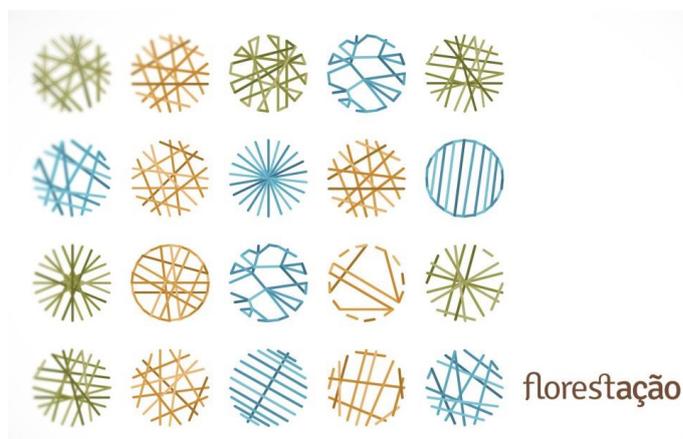


Figura 2. Símbolos do Projeto *FlorestaAção*. Fonte: CETRA

O projeto *FlorestaAção* findou no início de 2016 e teve como principais objetivos: fortalecer as capacidades de 60 Famílias Agricultoras para a adoção de práticas ambientais sustentáveis em seus agroecossistemas por meio de um Programa de formação de multiplicadores em Manejo Sustentável de Agroecossistemas e atividades de intercâmbio de experiências, dias de campo e vivências práticas; ampliar a sustentabilidade ambiental dos agroecossistemas por meio da reconversão produtiva de áreas com o manejo e plantio de mudas em quintais agroecológicos, da recuperação de 120 ha de áreas degradadas, com o manejo de espécies e plantio de mudas em Sistemas Agroflorestais (SAFs) e Agrossilvipastoris, da conservação e enriquecimento de 120 ha de áreas de vegetação natural com foco no manejo não madeireiro das espécies florestais nativas; difundir boas práticas de conservação ambiental para 30 comunidades rurais por meio da realização de 30 Visitas de trocas de experiências nas comunidades.

3.2 Caracterização da região

O Território Vales do Curu e Aracatiaçu, situado a noroeste do estado do Ceará, é composto por 18 municípios, possui em sua área sistemas geoambientais de serra, sertão e litoral, aspecto que proporciona diversos padrões de exploração da terra. Historicamente, com a inserção das fazendas, houve formas predatórias de exploração da natureza e da força de trabalho. A concentração de terra decorrente de um regime fundiário concentrado e excludente é um dos aspectos da estrutura agrária desde a época da colonização portuguesa, sendo a luta

pela terra uma das características da região (CETRA, 2012).

Ainda de acordo com o CETRA (2012), nesta região 45,44% do total de habitantes vivem na área rural que, por sua vez, possui 30.701 agricultores familiares, 3.527 assentados, duas comunidades quilombolas e três terras indígenas. As propriedades rurais classificadas como de agricultura familiar correspondem a 92,9% e absorvem 82,5% da mão-de-obra na agropecuária.

3.3 Coleta de dados

Foram selecionadas quatro famílias (Figura 3) assistidas pelo projeto *FlorestaAção*, localizadas nos municípios de Itapipoca e Trairi. Foram levados em consideração na seleção das famílias o nível de transição agroecológica, bem como o protagonismo da mulher, um dos princípios fundamentais da Agroecologia, que se fazem presentes desde a escolha do que plantar até a venda dos produtos gerados no sistema.



Figura 3. Famílias assistidas pelo projeto FlorestaAção e foco deste estudo, todas localizadas no Território Vales do Curu e Aracatiçu, Ceará. Onde A – Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Seu José Júlio e Dona Tica, C – Dona Cleoneide e Seu Valdemir, D – Dona Dedé e Seu Zé.

Em cada uma das famílias selecionadas foram realizadas quatro visitas sobre o acompanhamento e supervisão de técnicos que atuaram no projeto e ocorreram entre os meses de setembro e outubro de 2016. Todas as visitas foram guiadas a partir de metodologias

participativas, onde a presença da família se fazia indispensável para o andamento do trabalho, com caminhada de percurso e aplicação de questionário semiestruturado.

Os questionários, de indicadores agrônômicos/ecológicos (Anexo I) e de solo (Anexo II), foram adaptados de May e Vivan. (2006). As visitas foram realizadas conforme roteiro abaixo:

- Primeira visita: apresentação da proposta de trabalho, caracterização geral da família e reconhecimento do sistema agroflorestal;
- Segunda e terceira visitas (Figura 4): aplicação dos questionários. O presente questionário tem como principais mecanismos o monitoramento participativo e uma abordagem transdisciplinar adotada para o uso e conservação da biodiversidade de sistemas agroflorestais;
- Quarta visita: retorno a família com resultados e orientação técnica com base nos indicadores de avaliação.



Figura 4. Aplicação do questionário agrônômico/ecológico durante a segunda visita a família do Seu José Júlio e Dona Tica (B).

3.4 Análise de Dados

As respostas obtidas nos questionários foram analisadas de acordo com os mapas

de indicadores propostos por May e Vivan. (2006). Esses mapas possuem uma escala ordinal variando de um a quatro. Quanto maior for este valor melhor a qualidade do indicador no sistema agroflorestal avaliado.

Para determinar as possíveis semelhanças entre os agroecossistemas analisados, foi aplicado uma análise de agrupamento, de acordo os valores atribuídos para cada resposta dos indicadores agrônomo/ecológico e de solo. O método de agrupamento utilizado foi o UPGMA – Método de Ligação Média Não Ponderada (KENT, 2011) e a medida de similaridade quantitativa *Bray-Curtis*. A análise foi feita através do programa PAST 2.08 (HAMMER et al., 2001).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As famílias estudadas apresentam período de transição agroecológica variando de 3 a 10 anos, seus sistemas agroflorestais possuem de 31 a 56 espécies e estão inseridos no sistema geoambiental litoral. Todas as famílias passaram por formações políticas e técnicas ao longo do período de transição. (Tabela 1)

Tabela 1. Caracterização geral das famílias Seu Aderbaldo e Dona Conceição (A), Seu José Júlio e Dona Tica (B), Dona Cleoneide e Seu Valdemir (C), Dona Dedé e Seu Zé (D). Localizadas no Território Vales do Curu e Aracatiaçu, Ceará.

Família	Comunidade/ Município	Área (Ha)	Número de espécies	Tempo de Transição (Anos)	Formação agroecológica	Participação em organização de agricultores	Sistema geoambiental
A	Tórem/ Itapipoca	1,5	43	9	Sim	Sim	Litoral
B	Vieira dos Carlos/Trairi	0,7	43	10	Sim	Sim	Litoral
C	Jandaíra II/Trairi	1	56	4	Sim	Sim	Litoral
D	Purão/Trairi	1	31	3	Sim	Sim	Litoral

Em relação as espécies manejadas nos sistemas agroflorestais, foram registradas um total de 94 espécies, pertencentes a 43 famílias botânicas. Dessas, apenas oito não foram identificadas botanicamente. As famílias Anacardiaceae e Fabaceae apresentaram o maior número de espécies (Tabela 2).

Entre as famílias assistidas pelo projeto *Florestação*, Dona Cleoneide e Seu

Valdemir (C) é a que maneja o maior número de espécies, 56 no total. Entre essas espécies é possível destacar as adubadoras (feijão guandu e gliricídia), medicinais (aroeira e babosa), frutíferas (caju e abacaxi), nativas (janaguba e sabiá) e forrageiras (palma forrageira e leucena).

Tabela 2. Lista de espécies nas famílias Seu Aderbaldo e Dona Conceição (A), Seu José Júlio e Dona Tica (B), Dona Cleoneide e Seu Valdemir (C), Dona Dedé e Seu Zé (D). Localizadas no Território Vales do Curu e Aracatiaçu, Ceará.

Família	Nome científico	Nome popular	Famílias			
			A	B	C	D
Amaryllidaceae	<i>Allium fistulosum</i> L.	Cebolinha	-	-	x	x
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	x	x	x	x
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	x	-	x	x
Anacardiaceae	<i>Shinus terebinthifolia</i> Raddi	Aroeira	-	x	x	-
	<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Cajarana	-	-	x	-
	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	x	-		x
	<i>Spondias purpurea</i> L.	Ciriguela	-	-	-	x
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	x	-	-	x
	<i>Annona squamosa</i> L.	Ata	x	x	x	-
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Coentro	-	-	x	x
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Pereiro	-	x	x	-
	<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel	Janaguba	-	x	-	x
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco	x	-	x	x
	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Carnaúba	x	-	x	x
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burm.f.	Babosa	-	-	x	x
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Margaridão	-	-	x	x
	<i>Crescentia cujete</i> L.	Coité	-	x	-	-
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Caraúba	-	x	-	-
	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	Paraíba	-	x	-	-
	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G.Nicholson	Pau d'arco	x	x	-	x
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	x	-	x	x
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	Abacaxi	x	-	x	x
Cactaceae	<i>Opuntia cochenillifera</i> DC.	Palma Forrageira	-	x	-	-
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	-	-	x	x
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> A.St.-Hil.	Pitiá	-	x	x	-
Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Mofumbo	-	x	x	-
	<i>Thilao glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler	Sipaúba	-	-	x	-
Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Batata Doce	-	-	x	-
Cucurbitaceae	<i>Cucumis anguria</i> L.	Maxixe	x	-	x	-
	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Jerimum	x	-	-	-
Euphorbiaceae	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Mandioca	x	x	x	x
	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	x	-	-	x

Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burkart	Farinha Seca	-	x	-	-
	<i>Bauhinia forticata</i> Link	Mororó	x	x	x	-
	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau Brasil	-	-	x	-
	<i>Caesalpinia ferrea</i> C. Mart.	Pau Ferro	x	x	x	x
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Feijão Guandu	-	-	x	-
	<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC.	Feijão de Porco	-	-	x	-
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gliricídia	x	x	x	x
	<i>Leucena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	x	x	x	-
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Sabiá	x	x	x	x
	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema	-	-	x	-
	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	Mucunã	-	-	x	-
<i>Pityrocarpa moniliformis</i> Benth.	Catanduva	-	x	-	-	
Grossulariaceae	<i>Ribes nigrum</i> L.	Groselha	x	-	-	-
Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Bamburral	-	-	x	-
Leguminosae	<i>Acacia mearnsii</i> De Wild.	Acácia	x	x	-	x
	<i>Amburana cearensis</i> (Allemao) A.C.Sm.	Umburana	-	x	-	-
	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Catingueira	-	x	x	-
	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Timbaúba	x	-	-	x
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Malícia	-	-	x	-
	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Feijão de Corda	x	-	-	-
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Murici	x	x	x	-
	<i>Malpighia puniceifolia</i> L.	Acerola	x	-	x	x
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão Mocó	x	-	x	x
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i> L.	Araruta	-	-	x	-
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	-	-	x	x
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Inharé	-	x	-	-
	<i>Morus alba</i> L.	Amora	-	-	x	-
Musaceae	<i>Musa</i> spp.	Banana	x	-	x	x
Myrtaceae	<i>Campomanesia lineatifolia</i>	Guabiraba	-	-	x	-
	<i>Eugenia luschnathiana</i> Klotzsch ex B.D.Jacks	Ubaia	-	x	-	-
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	x	-	-	-
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Goiabinha	-	x	-	-
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	x	x	x	x
Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i> Mart. Ex J.A.Schmidt	João Mole	-	x	-	-
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	Azeitona Preta	x	-	x	x
Passifloraceae	<i>Passiflora alata</i> Curtis	Maracujá	x	-	x	x
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Espinho de Roseta	-	-	x	-
	<i>Cymbopogon densiflorus</i> (Steud.) Stapf	Capim Santo	-	-	-	x
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Marmeleiro	-	x	x	-
	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Ameixa	-	x	-	-
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Quinaquina	-	x	-	-
	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	x	-	-	-
	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Noni	x	-	x	-

	<i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle	Limão	x	-	x	-
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Tangerina	-	-	x	-
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	x	-	x	x
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitomba	x	-	-	-
Sapotaceae	<i>Sideroxylum vastum</i>	Bacumixá	-	x	-	-
		Pimenta de cheiro	-	-	x	-
Solanaceae	<i>Capsicum Chinese</i>	Jurubeba	x	-	-	-
	<i>Solanum paniculatum</i> L.					
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Torém	x	-	-	-
Vitaceae	<i>Cissus erosa</i> Rich.	Cipó de Fogo	-	x	x	-
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Pau Terra	-	x	-	-
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe	Gengibre	-	-	x	-
	Indeterminada 1	Bosta de Calango	-	x	x	-
	Indeterminada 2	Gularí	-	x	x	-
	Indeterminada 3	Tamanca	x	-	-	-
Indeterminada	Indeterminada 4	Cipó cama de boi	-	x	-	-
	Indeterminada 5	Angelga	-	x	-	-
	Indeterminada 6	Cipó de feupa	-	x	-	-
	Indeterminada 7	Tamarina	-	-	-	x
	Indeterminada 8	Viuvinha	x	-	-	-

A diversificação agrícola, como destaca Michon (1983), citado por Gomes (2010), cria um gradiente de luz e umidade através da estrutura nas diferentes camadas da vegetação que as plantas podem utilizar de acordo com as suas necessidades. O conhecimento dessas necessidades contribui para que os processos naturais trabalhem em benefício de uma estabilidade ecológica. Além disso, Fritz, Waquil e Mattos (2008) salientam o papel da diversificação na redução da insegurança alimentar das famílias.

Em relação aos indicadores avaliados, a média geral das famílias variou entre 2,7 e 3,7. A maior média geral no indicador agrônomo/ecológico (Figura 5) foi da Família B (Seu José Júlio e Dona Tica) e no indicador solo (Figura 6) foi da Família A (Seu Aderbaldo e Dona Conceição).

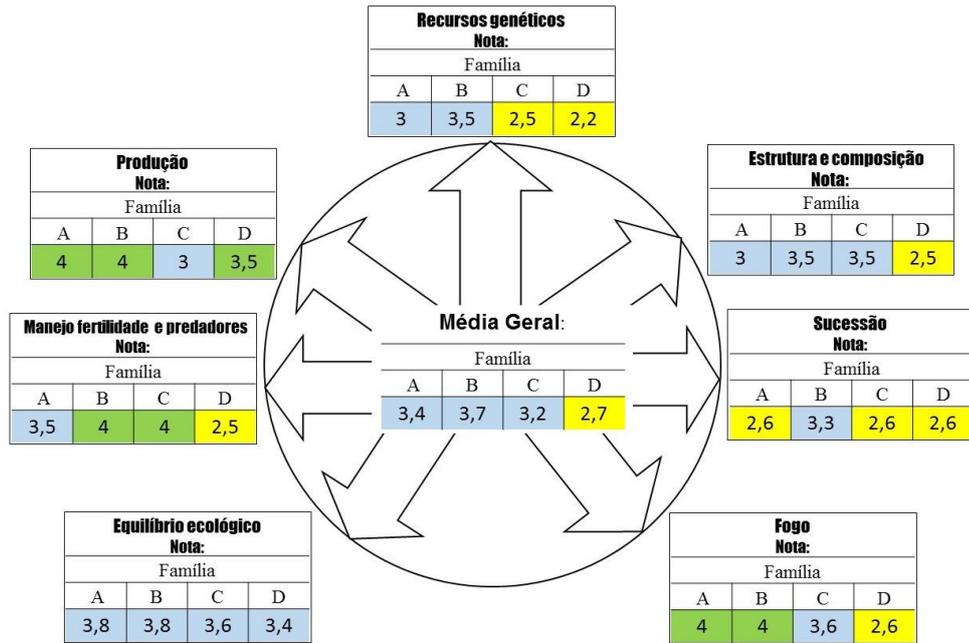


Figura 5. Mapa do indicador agrônomo/ecológico. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé. Fonte: Elaborada pela autora.

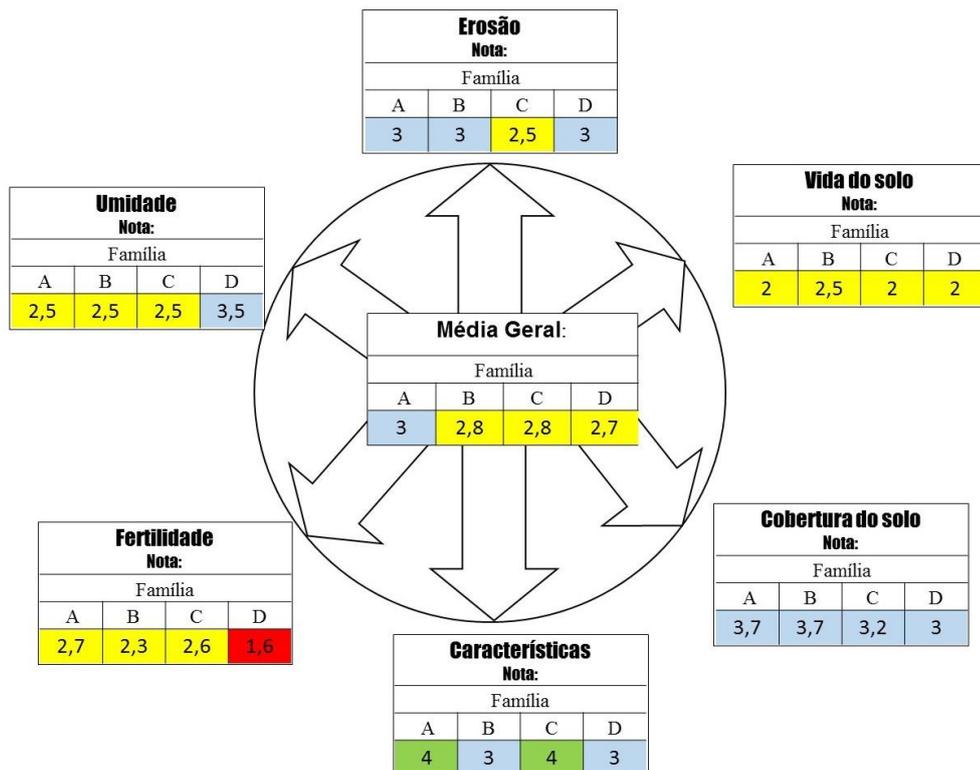


Figura 6. Mapa do indicador solo. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé. Fonte: Elaborada pela autora.

Para os dois indicadores, o tempo de transição agroecológica foi de fundamental relevância, já que as famílias A (Seu Aderbaldo e Dona Conceição) e B (Seu José Júlio e Dona Tica) apresentam um maior tempo de transição (em torno de 10 anos) e, conseqüentemente, foram as que obtiveram melhores notas.

Essas transições só foram possíveis graças a ações incentivadas e promovidas por uma assistência técnica e extensão rural que fomentou formações política e técnica das famílias agricultoras gerando autonomia destas, servindo, assim, como facilitadora e articuladora, considerando que cada família possui uma forma de perceber e interagir com o agroecossistema. Portanto, se faz necessário repensar uma nova forma de extensão rural, que analise essas resistências e articulações, embasada nas trajetórias dos/as trabalhadores/as do campo e que possibilite tornar os processos de transição agroecológica mais efetivos (CETRA, 2014).

Porém, ainda segundo CETRA (2014), é importante ressaltar, o papel protagonista dos/as agricultores/as familiares, onde, os processos de organização camponesa na qual estão inseridos, como as redes, possuem um papel estratégico na implementação dessas ações, tanto na geração das políticas de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) promovidas pelo Estado como na formação de bancos de sementes, fundos rotativos e organização das feiras agroecológicas, construindo autonomia camponesa.

Referindo-se ao indicador de solo, onde as famílias obtiveram as notas mais baixas, segundo Gomes (2010), as alterações em seus atributos podem ocorrer devido as práticas agroecológicas, porém em uma menor dimensão. Para Machado e Favaretto (2006), a configuração de suas partículas não é facilmente alterada, tornando a textura do solo propriedade básica.

Em relação a análise de agrupamento (Figuras 7 e 8), as similaridades entre as famílias confirmam o observado nas análises anteriores. As Famílias A (Seu Aderbaldo e Dona Conceição) e B (Seu José Júlio e Dona Tica), possuem um maior tempo de transição e, portanto, são similares entre si. A Família C (Dona Cleoneide e Seu Valdemir), que possui um tempo menor de transição, obteve resultado intermediário, e a Família D (Dona Dedé e Seu Zé), que possui o menor tempo de transição, difere das demais.

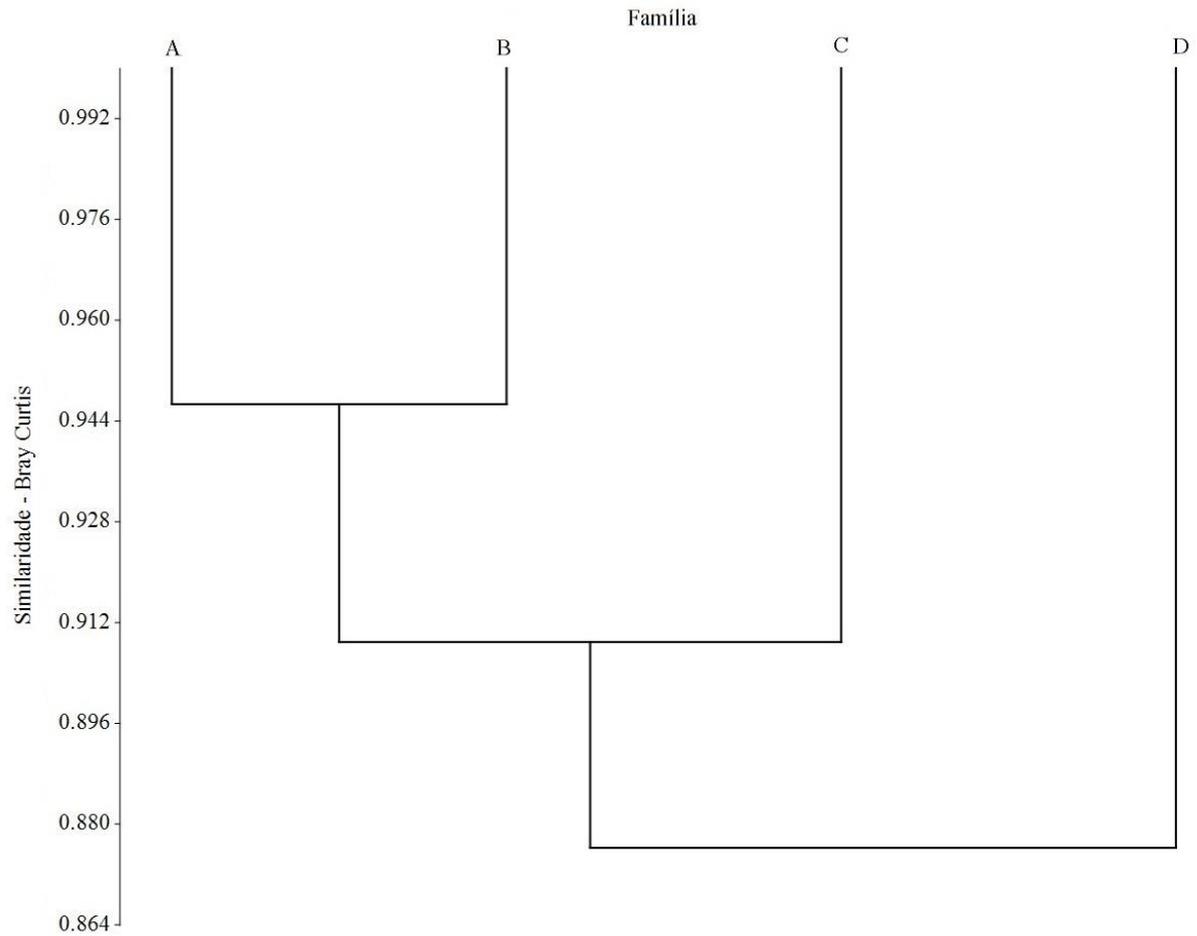


Figura 7. Dendrograma produzido pelo método de agrupamento UPGMA, indicando as similaridades entre as famílias de acordo com o indicador agrônomo/ecológico. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé. Fonte: Elaborada da autora.

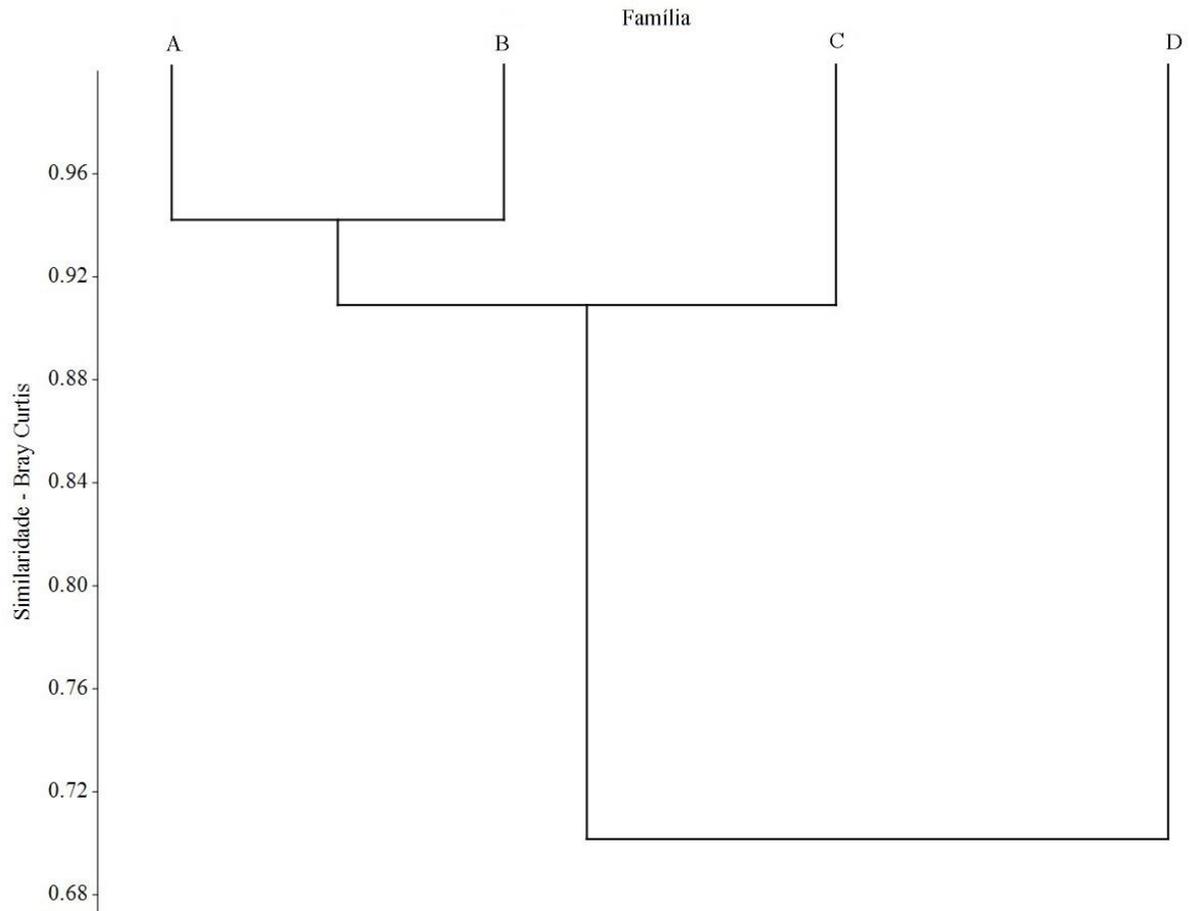


Figura 8. Dendrograma produzido pelo método de agrupamento UPGMA, indicando as similaridades entre as famílias de acordo com o indicador de solo. Onde: A – Família do Seu Aderbaldo e Dona Conceição, B – Família do Seu José Júlio e Dona Tica, C – Família da Dona Cleoneide e Seu Valdemir e D – Família da Dona Dedé e Seu Zé. Fonte: Elaborada pela autora.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências e os resultados obtidos com este estudo mostram que, de acordo com os indicadores agrônomo/ecológico e de solo, os sistemas agroflorestais não só são possíveis como, por utilizar os recursos locais, resgatam o conhecimento tradicional, trazem autonomia as famílias e alia geração de alimento e renda com conservação ambiental contribuindo concretamente para o que chamamos de uma “transição agroecológica” que faça sentido para os/as agricultores/as familiares não apenas de forma individual, mas na dimensão coletiva que, impreterivelmente, têm essas práticas e saberes. Mostramos também que, apesar das limitações e obstáculos, como o arraigado histórico de práticas predatórias e excludentes, é possível criar condições para que possamos ter uma agricultura agroecológica, que tanto reduza os impactos ao meio ambiente como produza alimento gerando justiça e inclusão social, deixando de lado o principal objetivo do agronegócio que é o lucro obtido pela produção de *commodities*.

Dessa maneira, em cada uma das famílias, as experiências agroflorestais possuem um valor inestimável por caminharem numa direção contra hegemônica e demonstrando que os interesses por práticas conservacionistas podem ser instigados por trocas de experiências e pela luta por políticas que encorajam essa transição. Nesse contexto e para ratificar o observado no presente trabalho, é de fundamental relevância em estudos futuros avaliações sobre o papel protagonista da mulher no processo de transição agroecológica bem como sobre a divisão sexual do trabalho no Território Vales do Curu e Aracatiaçu, Ceará. Também seria necessário analisar as ferramentas de organização camponesas, como a Rede de Agricultores Agroecológicos da região em estudo, fundamentais no processo de autonomia dos mesmos, além do estudo do processo de transição das famílias, dos fatores que as motivaram e fizeram permanecer nas práticas agroecológicas.

Por fim, e não menos importante, concluímos que neste estudo não foi possível demonstrar meu crescimento profissional e pessoal que o Cetra proporcionou dentro da própria instituição e durante os períodos de convivência com as famílias, onde pude criar vínculos e perceber a dimensão que a Agroecologia tem na vida dos/as agricultores/as, com a apropriação das práticas agroecológicas e manejo do que era praticamente impossível: produzir em solos do semiárido.

REFERÊNCIAS

- BALSAN, R. **Impactos decorrentes da modernização da agricultura brasileira**. Campo Território: revista de Geografia Agrária, v.1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural**. Porto Alegre, 2004.
- CETRA - Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador. **Políticas públicas e transição agroecológica no Brasil: reflexões a partir de estudos de caso**. Fortaleza: Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador, 2014, 224 p.
- EHLERS, E. **Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. Agropecuária, Guaíba, p. 157, 1999.
- FRITZ, K. B. B.; WAQUIL, P. D.; MATTOS, E. J. de. **A insegurança alimentar no Rio Grande do Sul: uma análise comparativa entre o rural e o urbano**. 4º Encontro de Economia Gaúcha, Anais, Porto Alegre, 2008, p. 1-20.
- GOMES, G. S. **Quintais agroflorestais no município de Irati-Paraná, Brasil: Agrobiodiversidade e sustentabilidade socioeconômica e ambiental**, 2010. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.
- GÖTSCH, E. **Homem e Natureza: cultura na agricultura**. 2. ed, Recife, 1997.
- HAMMER, O.; HARPE, A. T. D.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Paleontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1–9, 2001.
- MACHADO, A. de M. M.; FAVARETTO, N. Atributos físicos do solo relacionados ao manejo e conservação dos solos. In: LIMA, M. R. et al. **Diagnóstico e recomendações de manejo do solo: aspectos teóricos e metodológicos**. Curitiba: UFPR/ Setor de Ciências Agrárias, 2006. p. 234-254.
- MAY, P. H.; VIVAN, J. L. **Monitoramento, Avaliação e Sistematização do Componente de Sistemas Agroflorestais do Projeto BRA/00/G31- GEF/PNUD/SEMA-MT**. Rede Brasileira Agroflorestral. Relatório de Projeto. Rio de Janeiro, 2006, 9 p.

NADDAF, A.; LIMA, C. **Terra feita de gente: uma história de emancipação social no Ceará**. 2. ed. Fortaleza: Centro de Estudos do Trabalho e de Assessoria ao Trabalhador – CETRA, 2006, 272 p.

PENEIREIRO, F. M. **Fundamentos da agroflorestal sucessional**. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/11730600-Fundamentos-da-agrofloresta-sucessional.html>>. Acesso em 15 set. 2016.

PETERSEN, P.F.; WEID, J.M.; FERNANDES, G.B. **Agroecologia: reconciliando agricultura e natureza**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 30, n. 252, set./out. 2009.

ANEXO I – INDICADOR AGRONÔMICO/ECOLÓGICO

Estrutura e Composição do SAF

ESTRATOS: Em relação ao número de estratos, o sistema tem: (1) apenas dois andares; (2) três andares; (3) quatro andares; (4) 5 andares ou mais?

DENSIDADE: Comparando o SAF com a mata original, o SAF apresenta: (1) pouca densidade de plantas em todos os estratos; (2) pelo menos um estrato é mais adensado; (3) quase todos os estratos têm boa densidade; (4) todos os estratos com boa densidade, muito semelhantes à floresta nativa?

Sucessão ecológica

MANEJO: Depois da colheita ou fim de ciclo de uma espécie ou consórcio do SAF, o espaço (1) fica vazio por muito tempo (2) vazio até que se decida o que plantar (3) é replantado em pouco tempo (4) já tem outra espécie ou grupo crescendo para ocupar o vazio?

DESENVOLVIMENTO: O desenvolvimento das espécies de maior interesse dentro do SAF é: (1) ruim, (2) médio, (3) bom, (4) muito bom?

SINCRONIA: As espécies de interesse em crescimento no SAF estão acompanhadas de: (1) gramíneas e ervas agressivas; (2) árvores e arbustos pioneiros de ciclo curto; (3) plantas herbáceas de folhas largas e habituadas à sombra; (4) grande variedade de árvores, inclusive da mata terciária (ciclo longo)?

Fogo

UTILIZAÇÃO DO FOGO: A utilização de fogo na propriedade é através de: (1) queimada semestral de pastagens e áreas novas; (2) queimada anual de pastagens e áreas novas; (3) queimada controlada apenas em áreas novas; (4) não utiliza fogo na limpeza ou abertura de áreas.

PREVENÇÃO E CONTROLE: Como prevenção do fogo dentro do SAF, se observa na área: (1) nenhuma providência; (2) existência de aceiros nos limites do SAF; (3) plantio de faixas

de espécies que não queimam; (4) adota (2) e (3) e evita queimadas no entorno das áreas e respeita períodos críticos.

IMPACTOS VERIFICADOS: Em termos de impactos verificáveis de presença de fogo no SAF, considere os seguintes: Mortalidade de fauna; danos a cultivos perenes; presença freqüente de carvão no solo; presença de espécies herbáceas resistentes ou oportunistas ao fogo. Verifica-se no SAF a presença de: (1) os quatro verificadores; (2) três destes verificadores; 3) apenas um destes verificadores; (4) nenhum destes verificadores.

Manejo de Fertilidade e Fitófagos

FERTILIZAÇÃO: A fertilidade do solo é mantida (1) somente comprando adubos de fora da propriedade; (2) da propriedade e trazendo materiais e adubos comprados fora; (3) trazendo materiais de outras áreas da propriedade (4) apenas com materiais do próprio SAF?

FITÓFAGOS: Insetos, doenças e fungos são controlados: (1) com produtos químicos; (2) com produtos orgânicos comprados fora; (3) com produtos orgânicos produzidos na propriedade (4) não é necessário controle ou pulverizações?

Equilíbrio Ecológico

FAUNA NATIVA: A fauna nativa no SAF (1) não é avistada; (2) é avistada em passagem; (3) se alimenta na área; (4) utiliza como abrigo e local de reprodução?

FLORA NATIVA: Considerando a situação da área antes e depois da implantação do SAF, a situação das espécies nativas é de (1) houve remoção de 100% e não há vegetação nativa no SAF; (2) 80% das nativas foram removidas (3) 50% foram removidas (4) antes não havia vegetação nativa, que agora está se voltando?

INVASORES: A presença de animais domésticos gerando danos no SAF, ou de plantas introduzidas com comportamento de invasora é: (1) muito alta; (2) freqüente; (3) rara; (4) inexistente?

CONTROLE BIOLÓGICO: Se procurarmos por predadores naturais, vamos encontrar: (1) nenhum; (2) poucos; (3) alguns; (4) vários?

DANOS: Os sinais de ataque de insetos e doenças nos cultivos principais do SAF são: (1) muito alto; (2) médios; (3) poucos; (4) muito raros?

Produção

QUALIDADE: No geral, as espécies que constituem o sistema oferecem uma qualidade: (1) ruim; (2) irregular - varia muito; (3) boa; (4) muito boa?

QUANTIDADE: Considerando as produtividades regionais, as espécies que constituem o sistema produzem quantias: (1) baixa; (2) média; (3) boa; (4) muito boa?

Recursos Genéticos

DIVERSIDADE: A diversidade é avaliada pelo número de espécies e/ou de variedades de uma mesma espécie. O SAF tem: (1) poucas espécies (2) poucas espécies, mas muitas variedades (raças) da mesma espécie; (3) muitas espécies; (4) muitas espécies e muitas variedades (raças) de algumas espécies?

PROPAGAÇÃO: Em relação às espécies de cultivo no SAF, as sementes, mudas e outros materiais reprodutivos obtidos: (1) tem origem desconhecida; (2) são externos, mas de origem conhecida (3) são cultivados na comunidade há muito tempo ou obtidos nas florestas locais; (4) são materiais tradicionais que vem em boa parte da propriedade e de seleções regionais ou de matrizes selecionadas nas florestas da região?

MATRIZES: Em relação às principais espécies nativas da região que estão ficando raras (árvores, arbusto, ervas, cipós, bromélias, orquídeas), a propriedade (1) não tem nenhuma planta-matriz; (2) têm poucas; (3) tem uma boa quantidade; (4) têm muitas?

APROPRIAÇÃO: Em relação às principais espécies cultivadas no SAF, o agricultor: (1) não sabe como a planta se reproduz; (2) usa sementes / material reprodutivo sem observar características da planta mãe; (3) observa algumas características da matriz de modo superficial; (4) pode descrever uma série de características que observa para selecionar uma matriz?

ANEXO II - INDICADOR DE SOLO

Erosão

SOLO: As marcas de erosão mostram: (1) formação de voçorocas e deposição de solo superficial nas baixadas; (2) perda de solo superficial e pequenos valos; (3) pequenas perdas de solo superficial; (4) não existe nenhuma erosão aparente.

ÁGUA: Após o solo estar saturado, a água que escorre do sistema: (1) tem forte cor de terra; (2) tem cor de terra; (3) tem cor de terra, mas ainda é clara; (4) sai limpa?

Vida do solo

SUPERFICIAL: Mexendo na cobertura morta do solo (serrapilheira): (1) não se vê nenhum sinal de vida; (2) se notam alguns organismos; (3) se encontra uma certa diversidade de espécies e excrementos de insetos e minhocas (4) se encontra uma grande variedade de organismos e espécies e resíduos de sua atividade?

SUB-SUPERFICIAL: Abrindo um perfil de 20cm no solo com uma pá: (1) não se vê nenhum sinal de vida; (2) se notam sinais de alguns organismos e de sua atividade; (3) se encontram claros sinais de que existe atividade de organismos como galerias marcadas com secreções; (4) se encontra uma grande variedade de organismos visíveis e suas galerias?

Cobertura

EXPOSTO: O solo se encontra: (1) 100% exposto; (2) entre 99% - 75% exposto; (3) e 74% - 25% exposto; (4) Entre 24% - 0% exposto?

SERRAPILHEIRA: os materiais como folhas mortas, galhos e ramos cobrem: (1) 0% da superfície (não tem cobertura morta); (2) 25%; (3) 75%; (4) 100% coberto por serrapilheira?

ERVAS: Avaliando o estrato herbáceo em áreas abertas à insolação, seja este composto por espécies espontâneas ou cultivos anuais implantados que estão no estrato inferior do SAF, você observa que ela forma uma cobertura de aproximadamente: (1) 0% da área total; (2) 25%; (3) 75%; (4) 100%, deixando o solo totalmente coberto?

AFLORAMENTOS DE PEDRAS: Pedras e rocha expostas no solo cobrem: (1) 100% da área; (2) 75%; (3) 25%; (4) 0%?

Características

ESTRUTURA E TEXTURA: Ao cortar uma amostra de solo umedecido dentro do SAF e apertá-la na mão, entre os dedos, ela: (1) vira uma pasta lamacenta; (2) se apresenta dura e compacta, sem porosidade aparente; (3) esboroa como um bolo de milho; (4) se mantém firme, porosa e vai esboroando aos poucos?

Fertilidade

COR: A cor dos primeiros 10 cm de solo varia de: (1) cinza a branquicento; (2) vermelho claro ao amarelo; (3) marrom ao vermelho escuro; (4) preto para marrom?

BIO-INDICADORES: Considerando o tipo de plantas presentes como vegetação espontânea no SAF e seu aspecto geral, se pode dizer que (1) 100% da área é de solos fracos; (2) 75% da área é de solos fracos; (3) menos de 25% da área é de solos fracos; (4) a área é muito fértil para os padrões locais?

CAPA ORGÂNICA: A camada mais escura do solo: (1) é inexistente; (2) só aparece em algumas manchas dentro da área; (3) é constante em toda a área e tem entre 2 e 5cm de espessura (4) é constante e tem sempre mais que 5 cm de espessura?

Umidade

RETENÇÃO DE UMIDADE: Quando chove bem para os padrões da região, o solo no SAF: (1) seca em menos de uma semana (2) seca em uma semana; (3) se mantém úmido por duas semanas (4) se mantém úmido por mais de duas semanas?

INFILTRAÇÃO: Depois de uma chuva boa, mas não muito forte para o padrão da região, você vai até o SAF, abre com a pá um corte e observa que a água (1) escorre pela superfície e não infiltra nada; (2) infiltra muito pouco, escorre a maior parte; (3) escorre muito pouco e infiltra; (4) praticamente não escorre, e umedece a camada orgânica superficial de onde vai infiltrando aos poucos?