



ANÁLISE GEOSISTÊMICA DAS RELAÇÕES ENTRE CLIMA E AGRICULTURA ORGÂNICA NO AGRESTE CENTRAL DE SERGIPE-BRASIL

CLÉANE OLIVEIRA DOS SANTOS¹
ROSEMERI MELO E SOUZA²

Resumo: A agricultura é a atividade econômica primária que explora o potencial da terra em dependência do clima e dos recursos biológicos. Assim, este artigo tem como objetivo apresentar uma análise das relações entre clima e a produção agrícola orgânica do território do Agreste Central Sergipano, de acordo com a perspectiva geossistêmica. Os procedimentos metodológicos usados nesta pesquisa foram revisão bibliográfica, levantamento cartográfico e fotográfico, observações diretas e coleta informações junto à comunidade local. As condições edafoclimáticas do Agreste são propícias ao cultivo de hortaliças, mas ainda existe uma carência do uso correto de técnicas que viabilize a exploração do potencial da terra.

Palavras-chave: Agricultura Orgânica, Geossistema, Sergipe.

Abstract: Agriculture is the primary economic activity that explores the potential of the land in dependence of climate and biological resources. Thus, this article aims to present an analysis of the relationships between climate and organic agricultural production in the territory of Sergipe Central Wasteland, according to the geosystemic perspective. The methodological procedures used in this research were a literature review, cartographic and photographic survey, direct observations and gathering information from the local community. Soil and climatic conditions of the Wasteland are propitious to greenery growth, but there is still a lack of correct use of techniques that makes possible the exploitation of the potential of the land.

Key-words: Organic Agriculture, Geosystem, Sergipe.

1 – Introdução

O estudo da dinâmica ambiental representa um dos meios mais utilizados dentro das ciências físicas e sociais por apresentar, através da paisagem, as formas de atuação das sociedades sobre o meio geográfico determinadas pelo modo de disposição em que são encontrados os bens na natureza.

É sob uma base física que o espaço natural dá condições de reprodução do trabalho social. Desse modo, faz-se necessário compreender os processos que levam à formação os

¹ Geógrafa e Doutoranda em Geografia/Núcleo de Pós-Graduação em Geografia/Universidade Federal de Sergipe. cle.ufs@hotmail.com

² Profª Associada e Pós-Drª em Geografia/ Departamento de Engenharia Ambiental e Programa de Pós-Graduação em Geografia/Universidade Federal de Sergipe. rome@ufs.br



condicionantes físicos e sua distribuição pela Terra, os quais são fundamentais para a fixação de diversas formas de territórios que são impostos pelas comunidades mundiais.

Dessa forma, qualquer sistema agrícola é um ecossistema constituído pelo homem que depende dos aspectos naturais para funcionar, ao passo em que tais aspectos determinam em ampla escala a distribuição global dos cultivos e da pecuária, assim como a produção agrícola e a produtividade dos rebanhos dentro de uma zona climática.

Por não se tratar de um modelo convencional de produzir, a agricultura orgânica, como alternativa ao equilíbrio ambiental, social e econômico, se caracteriza pela conservação dos sistemas agrícolas, respeitando os seus ciclos naturais e o equilíbrio biológico, assim a abordagem geossistêmica é aqui apresentada como modelo de compreensão da interação entre elementos naturais e as atividades rurais.

Assim, dentro dessa perspectiva, este artigo tem como objetivo apresentar uma análise das relações entre clima e a produção agrícola orgânica do território do Agreste Central Sergipano de acordo com a perspectiva geossistêmica. Ressalta-se que no caso das atividades rurais, o aspecto natural mais utilizado é a terra, que, ao lado da água, clima e vegetação natural, formam o conjunto de recursos naturais necessários à produção agrícola.

Na Geografia, a pesquisa em dinâmica ambiental aponta para a compreensão das relações entre a Natureza e a Sociedade (objeto de estudo), as quais podem ser analisadas a partir do método sistêmico, utilizando os elementos (meios físico, biológico e antrópico) que compõem a paisagem geográfica e suas interrelações.

Este estudo representa parte do desenvolvimento de uma pesquisa de Pós-Graduação realizada junto a Universidade Federal de Sergipe. Desta maneira, para analisar as relações entre clima e produção orgânica em Sergipe, foi realizada uma revisão bibliográfica, que proporcionou uma rica fundamentação teórica para dá sustentação aos dados da pesquisa. Além disso, foi feito levantamento cartográfico e fotográfico, observações diretas e coleta informações juntos a comunidade local.

Para fins de recorte espacial e mapeamento da área de estudo desta pesquisa, tomou-se como referencial cartográfico as bases de dados da Secretaria de Recursos Hídricos de Sergipe (SRH, 2011). As correlações espaciais, foram obtidas com o auxílio de ferramentas computacionais, a partir do uso do software ArcGis 9.3, utilizado na confecção e elaboração dos mapas presentes na pesquisa.

A partir da síntese dos dados, foi possível confeccionar mapas com escala de 1:112.000. Por se tratar de uma área de grande extensão territorial, uma escala inferior a esta não seria possível destacar, ao mesmo tempo na área de estudo, aspectos importantes



para a elaboração da análise final.

2 – Discussão

O meio geográfico é entendido como a superfície de contato entre elementos de origem biótica e abiótica, que se manifestam em escalas de tempo e espaço muito variadas, cujas dinâmicas são regidas por sínteses complexas de interações bio-físico-químicas, onde a alteração em um dos componentes causa interferências sobre o conjunto da combinação.

Conforme Nunes (2006),

Os estudos ambientais exigem parâmetros que envolvam as dinâmicas espaciais, assim como a análise do estado e do funcionamento do sistema. O sucesso do prognóstico será sempre resultado de uma abordagem totalizante, conjuntiva, e um entendimento pleno das estruturas espaciais e das diferenciações que acontecem dentro da escala temporal do sistema (NUNES, 2006, p. 124).

A abordagem sistêmica trabalha com a idéia de sistemas complexos, através das trocas de energia e matéria, de tal modo abandona a visão fragmentada, centrada no “elemento” e absorve a idéia de interatividade e conjunção.

De acordo com Passos (2009) o geossistema serve para designar um sistema geográfico natural homogêneo associado a um território. Ele se caracteriza por uma morfologia, ou seja, pelas estruturas espaciais verticais, no caso, os geohorizontes, e pelas estruturas horizontais, isto é, os geofácies. Assim, a estrutura do geossistema corresponde aos fenômenos de distribuição espacial, sobre o plano vertical e sobre o plano horizontal.

O geossistema é composto por tres componentes: os abióticos (litosfera, atmosferas, hidrosfera que formam o Geoma), os bióticos (flora e fauna), e os antrópicos (formado pelo homem e suas atividades) (PASSOS, 2009). De tal modo, todo geossistema também possui três características fundamentais: morfologia, dinâmica e exploração biológica (TROPPMAIR, 1994).

Bertrand (1971) definiu o Geossistema como unidade básica para a análise da organização do espaço não urbanizado. Em sua visão, o geossistema resultaria da combinação de um potencial ecológico (geomorfologia, clima e hidrologia), uma exploração biológica (vegetação, solo e fauna) e uma ação antrópica não apresentando, necessariamente, homogeneidade fisionômica e sim um complexo essencialmente dinâmico, já que ele é formado por paisagens distintas.

Para compreender os processos que atuam em qualquer paisagem, deve-se partir do



conhecimento de suas características. Tais características estão atreladas ao funcionamento da vida que se dá através de processos interativos permanentes com o meio físico e geográfico.

O enfoque funcional da análise da paisagem tem por intenção esclarecer como ela está estruturada, ou seja, quais são as relações funcionais de seus elementos, quais são as relações genéticas ou casuais e quais são suas funções naturais e sociais. Tal enfoque tem como pressuposto de que todos os elementos cumprem funções determinadas e participam de forma peculiar no seu processo de gênese (RODRIGUEZ; *et al.*, 2007).

De acordo com Pissinati e Archela (2009), a paisagem trás um sentido subjetivo, por expressar o tempo do cultural, do patrimônio, do identitário e das representações. Assim, a unidade de paisagem pode ser identificada por diversos atributos físicos e pelas transformações históricas da dinâmica do uso da terra em uma dada unidade, uma vez que a paisagem é o espaço ocupado e produzido por uma determinada comunidade de cultura singular.

Uma unidade de paisagem pode ser analisada como uma porção do espaço diferenciada por um tipo de combinação dinâmica de elementos geográficos, físicos, biológicos e antrópicos que, ao enfrentarem-se dialeticamente uns com os outros, fazem da paisagem um 'conjunto geográfico' indissociável, tanto sob o efeito de interações entre os elementos que a constituem como da dinâmica própria de cada um dos elementos individuais (BERTRAND, 1971).

O cruzamento das unidades de paisagem é possível a partir do estudo dos sistemas naturais (geomorfologia, solos, declividade, altimetria, clima, hidrografia) e dos diferentes sistemas produtivos, uma vez que as paisagens são distintas do ponto de vista do uso e cobertura do solo.

O meio rural é um sistema dinâmico, tanto devido à busca natural por um equilíbrio entre seus elementos, quanto em decorrência das atividades humanas. Considerando que a terra e os demais recursos naturais são os geradores da renda que mantém as famílias de agricultores, faz-se necessário compreender tal espaço. Assim, "a agricultura é a atividade econômica primária que explora o potencial da terra em dependência do clima e dos recursos biológicos, visando extrair e produzir, basicamente, alimentos para o consumo direto das pessoas e matéria-prima para a indústria" (PISSINATI E ARCHELA, 2009, p. 14).

O meio rural brasileiro é o rural da diversidade, do socioambientalismo. É nessa organização espacial que os sistemas de produção agrícola envolvem, além de processos ecológicos, processos sociais, sendo a agricultura o resultado da co-evolução de sistemas naturais e sociais.



Nesse sentido, somando-se a sazonalidade das safras, as rotações de culturas, as divisões e as junções de propriedades, por um lado, e a busca da natureza por um equilíbrio entre seus elementos, por outro, tem-se um sistema altamente dinâmico que estabelecem relações entre si, especialmente quando se considera o fator clima.

3 – Resultados

Nenhuma atividade é tão dependente das condições do tempo e do clima como a agricultura, especificamente a dependência gira em torno de quatro fatores que estão inter-relacionados: o vegetal, o solo, o clima e o homem. Dentre as condições ambientais, o clima e o entrelaçamento de seus fatores e elementos, determinam não só do tipo das plantas que crescem naturalmente, bem como dos vários tipos possíveis de cultivos agrícolas.

Em Sergipe existe uma concentração das unidades de produção de orgânicos no território do Agreste Central Sergipano, segundo dados levantados em campo, na atualidade um grupo de 12 agricultores dos municípios de Itabaiana, Areia Branca e Malhador se dedicam a atividade, por isso a área correspondente aos três municípios representa o recorte espacial desta pesquisa (Figura 01).

São nestes três municípios que se encontram a maior produção e consideráveis estratégias de comercialização de orgânicos na região do Agreste e na capital do Estado.

Nas palavras de Ab' Saber,

Em termos muito genéricos, os agrestes constituem uma faixa de transição climática, sob a forma de tampão, entre a zona da mata oriental do Nordeste e os imensos espaços dos sertões secos. Não é uma faixa muito larga, tampouco muito homogênea, comportando, do ponto de vista topográfico, uma grande variedade de formas e compartimentos. Nos agrestes chove mais do que nos sertões, porém bem menos do que na zona da mata (AB' SABER, 1999, p. 17).

As condições edafoclimáticas do Agreste são propícias ao cultivo agrícola, uma vez que existe um equilíbrio dos elementos climáticos (luz, precipitação pluvial e temperatura) que controlam de forma direta crescimento e o desenvolvimento das plantas cultivadas.

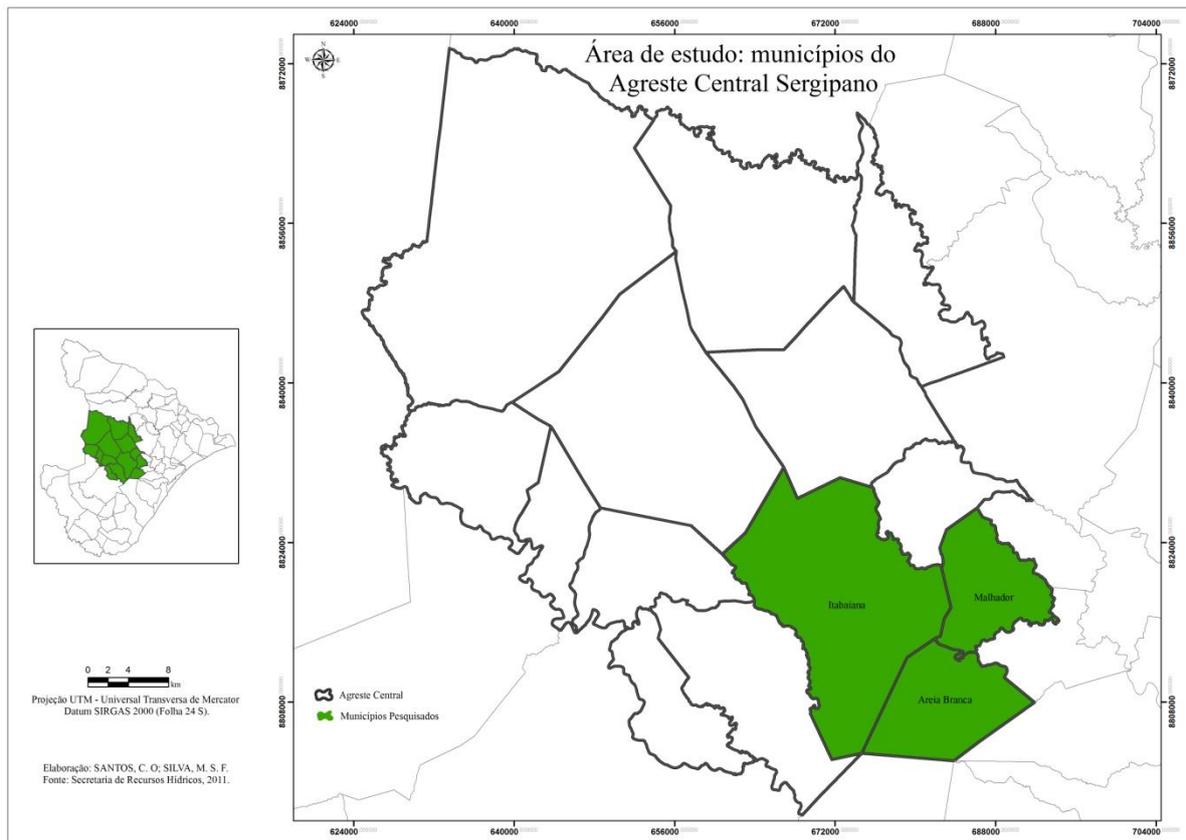


Figura 01- Área de estudo: Areia Branca, Itabaiana e Malhador.

O Estado de Sergipe, localizado na posição oriental da região Nordeste entre 09°31'33" e 11°33'52" de latitude Sul, é controlado durante o ano pelo Anticlone Semifixo do Atlântico Sul que dá origem às massas de ar Tropical Atlântica (mTa) e Equatorial Atlântica (mEa). A primeira, derivada da região oriental do anticlone, atinge o Nordeste brasileiro provocando os alísios de SE. A segunda, proveniente da parte setentrional do anticiclone, atinge o litoral sergipano, originando os ventos de NE, chamados alísios de retorno.

A estabilidade das massas de ar, herdadas em sua região de origem, cessa praticamente com a atuação dos sistemas frontológicos que se individualizam na Frente Polar Atlântica (FPA) e nas correntes Perturbadas do Leste (Ondas de Leste), que são decisivas na manutenção de um regime pluviométrico caracterizado por chuvas mais abundantes no período outono/inverno.

De acordo com França e Cruz (2007), em Sergipe as temperaturas médias são elevadas e representam uma das particularidades do clima, pois obedecem aos controles físicos como a baixa latitude, as correntes marinhas ao longo do litoral, os efeitos topográficos e a continentalidade, todos relacionados aos sistemas de circulação atmosférica.



Sabe-se que o clima de qualquer região é determinado, sobretudo pela circulação geral da atmosfera, que por sua vez resulta do aquecimento diferencial do globo pela radiação solar, da distribuição assimétrica de oceanos e continentes, das características edáficas e topográficas, de sua densidade biogeográfica, além da condição astronômica e latitudinal. Deste modo, o clima, apesar de não constituir elemento integrante da organização espacial (CHRISTOFOLLETTI, 1999), pelo fato de não ser materializável, surge como controlador dos processos e da dinâmica do sistema ambiental físico, ao fornecer calor e umidade.

A maior parte dos municípios de Sergipe apresenta deficiência hídrica quase todo o ano, principalmente na primavera e verão. No município de Areia Branca, Itabaiana e Malhador não acontece diferente, ocorrem excedentes de chuvas nos meses de maio, junho e julho, período em que se observa um decréscimo de temperatura, prolongando-se até final do mês de agosto. A regularidade das precipitações concentradas no mês de maio é assegurada pela atuação da Frente Polar Atlântica, que é responsável pela intensidade das chuvas, e pelas Correntes Perturbadoras do Leste. Cabe salientar que as chuvas representam a entrada e a reposição de água no solo e a evapotranspiração constitui a perda de umidade do solo para atmosfera.

De acordo com Pinto e Aguiar Neto (2008) o papel desempenhado pelo fator hídrico pode ser expresso na afirmação de que as plantas estão adaptadas, em estrutura e fisiologia aos regimes de água dos ambientes que normalmente ocupam. Assim, os processos fundamentais para a existência da vida na Terra, tais como a fotossíntese e a transpiração dos vegetais, são diretamente controlados pelo deslocamento dos fluxos de água, no sistema solo-planta-atmosfera.

Quando se estuda o espaço através de sua base física, é fundamental entender que além do fator clima, a geomorfologia, juntamente com o tipo de solo, são elementos integrantes do geossistema e fatores determinantes no processo de uso e ocupação de todas as áreas do planeta, por favorecerem a base para formação de distintas paisagens a partir do desenvolvimento de atividades em uma base territorial.

Destaca-se na área de estudo um relevo testemunho do antigo Domo estrutural, conhecido como Domo de Itabaiana, possui forma hemisférica e ligeiramente achatada. Faz parte da área denominada de Pediplano Sertanejo, engloba áreas aplainadas e dissecadas, que se elevam, gradativamente, de leste para oeste. Encontra-se sob domínio de climas semi-árido e subúmido-seco, que interferem nos processos de alteração das rochas, na esculturação do relevo, na vegetação e na forma do solo da área de estudo.

A Serra de Itabaiana, assim como, as Serras Comprida, Miaba, Capunga e Ribeira,



constituem serras residuais, restos de antigas estruturas do domo de topo aplainado ou dissecados. A figura 02 evidencia as feições geomorfológicas presentes na área de estudo.

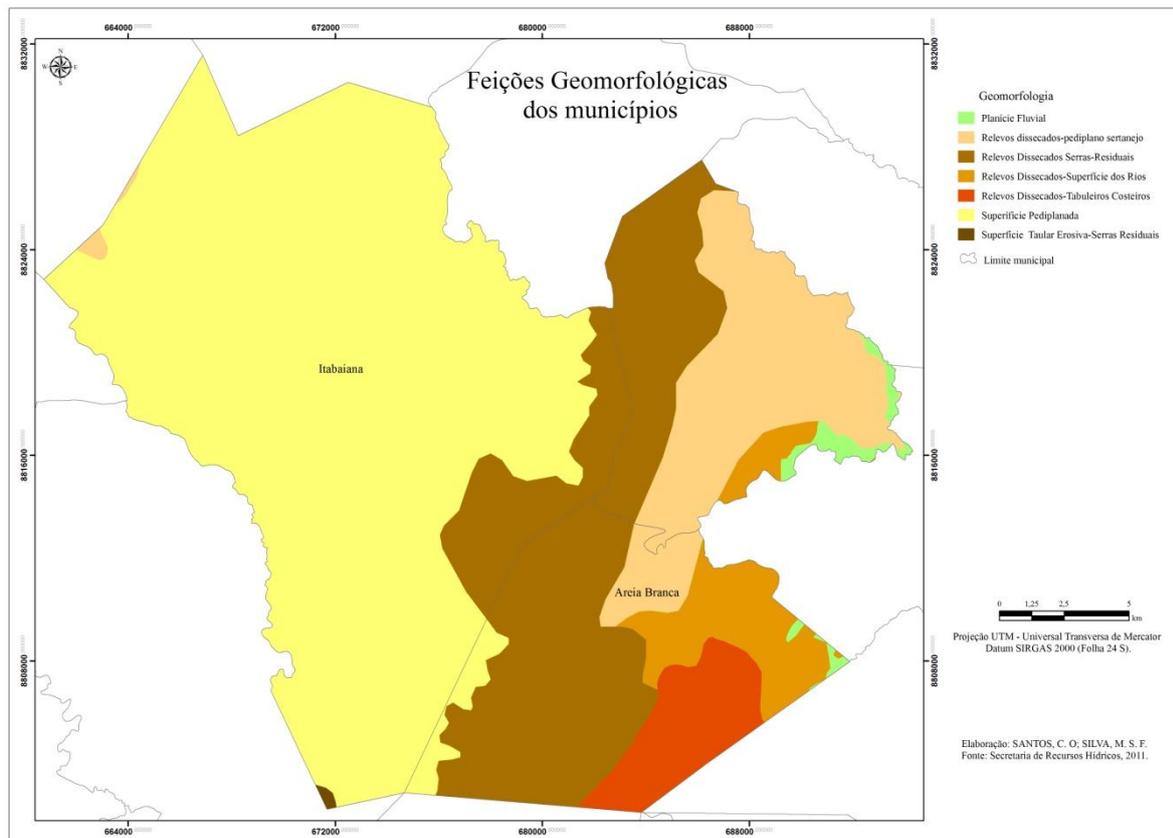


Figura 03- Tipos de solos da área de estudo.

O relevo se constitui num dos componentes da litosfera, intimamente relacionado com as rochas que o sustentam, sendo sua influência decisiva nos processos ecodinâmicos de um geossistema. A área que compreende as serras residuais pode ser classificada como uma área de superfície de erosão, elaborada por processos de pediplanação, truncando estruturas pré-cambrianas, localmente intra-montanhas e dissecadas em relevos tabulares e colinas.

O solo como camada mais superficial do relevo terrestre, está sujeito a todos os processos de intervenção antrópica, desse modo, o cuidado com o solo no cultivo agrícola é de extrema importância para o sucesso da produção. O solo admite a produção agrícola em vista de um conjunto de propriedades que lhe permitem sustentar plantas, dando a estas as condições necessárias de desenvolvimento.



De acordo com a base cartográfica da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH, 2011) na área de estudo há solos do tipo Planossolos, Argissolos, Luvisolos, Neossolos e Neossolos quartzarênicos (Figura 03).

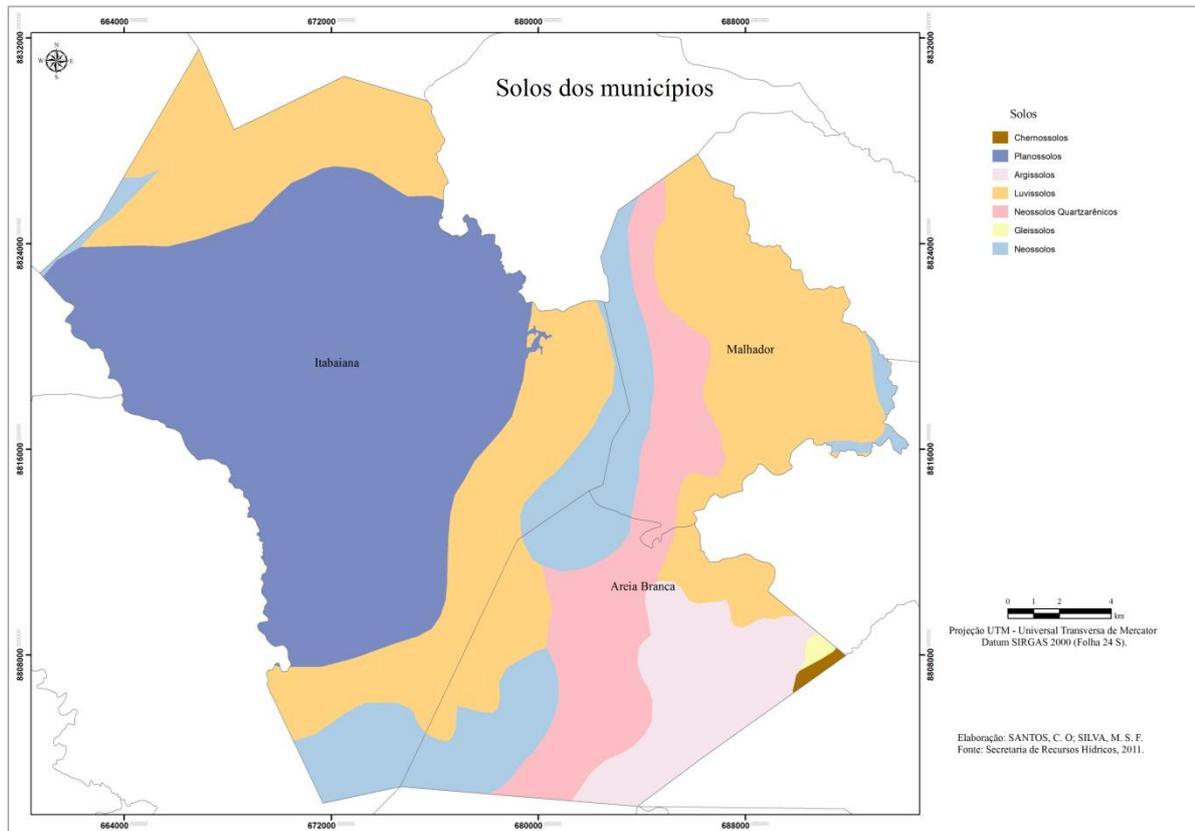


Figura 03- Tipos de solos na área de estudo.

O Planossolo, em função da sua posição na paisagem, área mais central do município de Itabaiana, onde o relevo é plano ou ondulado, está submetido a condições de excesso de água no período chuvoso. O Argissolo está mais restrito a área do município de Areia Branca, é um tipo de solo medianamente profundo a profundo, moderadamente drenados, de cores vermelhas a amarelas e textura argilosa, com baixos teores de matéria orgânica. Este tipo de solo não é muito usado na região para o cultivo agrícola uma vez que é preciso realizar correção da acidez e adubação, fato que inviabiliza a produção.

A unidade Neossolo corresponde à área de serras residuais, com solo raso e pedregosidade e rochividade bastante suscetível à erosão, em função da pequena espessura. Já o Neossolo Quartzarênico, que abrange materiais arenosos, está relacionado com os depósitos arenosos da cobertura terciária-quaternária que margeiam as serras residuais, este tipo de solo está presente nas proximidades do Domo de Itabaiana e apesar da pedregosidade a área é utilizada para o cultivo agrícola em vista da facilidade de



obtenção de água para o cultivo.

Há presença significativa de Luviossolo, tipo de solo constituído por depósitos de aluviões, com razoável aptidão agrícola, são solos com elevado potencial nutricional, decorrente das altas quantidades de nutrientes disponíveis às plantas e de minerais primários facilmente intemperizáveis.

A formação dos solos é fruto da interação entre rocha, relevo, clima, vegetação e fauna e sua espessura vai depender da capacidade de formação e remoção. Em áreas onde é pequena a remoção, as condições são mais favoráveis ao desenvolvimento de solos mais profundos. Nos locais onde os processos erosivos são mais intensos e onde existe pouca retenção de água, os solos são mais rasos.

As várias nascentes e olhos d' água que descem das encostas do Domo fazem surgir diversos córregos, assim como se verifica a presença de vários rios, Jacarecica, Traíras, Cotinguiba e das Pedras, que banham a área de estudo e proporcionam condições ideais para se produzir hortaliças.

A presença do Domo de Itabaiana contribui para a constituição de solos férteis de origem vulcânica o que torna suas terras favoráveis ao cultivo agrícola. Os solos são, assim, resultantes da interação de fatores como o clima, cobertura vegetal e hidrografia que refletem nas rochas as condições ambientais de uma região (Figura 04).



Figura 04- Cultivo orgânico de alimentos em sopé da Serra de Itabaiana. Fonte: Autora, 2014.

O clima condiciona a quantidade e volume dos rios, a vegetação e a formação dos solos sendo fundamental para o cultivo agrícola. As características ambientais diferentes influenciam os diversos tipos de uso do solo e interferem nos sistemas de agricultura familiar do estado e nos sistemas de produção orgânica tratados nesta pesquisa.



Em campo, observou-se que um grande desafio para o alcance do sucesso e crescimento da produção é a necessidade de acesso a água suficiente para irrigar a área plantada, uma vez que nem todos usam água dos rios mais próximos ou tem poço na propriedade. Tal fato inviabiliza o crescimento da produção, restando ao agricultor usar somente uma pequena área para o cultivo, pois não se tem condições de irrigar uma grande área, assim muitos produtores preparam a terra e aguardam a ocorrência de chuva para iniciar o plantio.

Diante da concentração das chuvas entre os meses de maio a agosto, a prática da agricultura orgânica é mais eficaz em propriedades onde existe o emprego da irrigação, fato que leva a baixa produtividade agrícola de uma significativa parcela das áreas envolvidas na produção orgânica.

É importante destacar que em função da dinâmica interna, o geossistema não apresenta necessariamente uma grande homogeneidade fisionômica, já que ele é formado de paisagens distintas. Dessa maneira, as condições climáticas, geomorfológicas e de solo apresentadas da área de estudo dão condições para avaliar, o papel dos aspectos naturais presentes no complexo geossistêmico do Agreste Central Sergipano.

Logo, neste sistema, as unidades de paisagem refletem distintas práticas sociais, diferentes níveis de conscientização dos agricultores em relação ao uso correto dos recursos naturais, enfim refletem um sistema territorial composto por elementos naturais e antrópicos.

4 – Conclusões

O sistema agrícola é um ecossistema feito pelo homem, que depende do clima para funcionar de forma similar ao sistema natural. Os principais elementos que afetam a produção agrícola são os mesmos que influenciam a vegetação natural: entre eles estão a radiação solar, a temperatura e a umidade.

Desse modo, apesar dos recentes avanços tecnológicos e científicos, o clima ainda é a variável natural mais importante na produção agrícola. Isto ocorre através das influências que o clima exerce sobre os estágios da cadeia de produção agrícola, incluindo, colheita, armazenagem, transporte e comercialização.

Na área de estudo a ideia do clima de um lugar, que dá origem à expectativa de seu próprio comportamento, é elaborada pela tradição, representada pela transmissão oral de usos e costumes, aliada à vivência do dia a dia das pessoas. Assim, a capacidade de adaptação e o emprego de técnicas para uso mais racional de recursos disponíveis, atesta



que o homem é de fato um ser integrado ao meio. Logo, a abordagem sistêmica constitui-se como modelo integrador e necessário nos dias atuais para compreensão do meio em que se vive.

Com base no que foi exposto sobre as bases físicas da área de estudo, compreende-se que todos os processos físicos do meio natural, refletem organizações paisagísticas e ambientais resultantes das novas relações de uso e ocupação do território, a exemplo do uso da terra para a produção orgânica de alimentos. Por isso, é imprescindível o acesso a assistência técnica, mais freqüente, para difusão de técnicas fundamentais de uso dos recursos naturais sem que haja degradação do ambiente.

5 - Referências Bibliográficas

AB' SABER, A. N.. Sertões e sertanejos: uma Geografia humana e sofrida. In: **Estudos Avançados**, dossiê nordeste seco. Vol.13. USP: São Paulo, 1999.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1999.

FRANÇA, V. L. A; CRUZ, M. T. S (Coords.). **Atlas Escolar Sergipe**: espaço geo-histórico e cultural. João Pessoa: Grafset, 2007.

NUNES, J. O. R. ET AL. A Influência Dos Métodos Científicos Na Geografia física. **Terra Livre**: Presidente Prudente Ano 22, v. 2, n. 27 p. 119-130 Jul-Dez/2006. Disponível em: <http://www4.fct.unesp.br/labs/solos/artigos/a_influencia_dos_metodos_cientificos_na_geografia_fisica.pdf>. Aceso em 08/10/2011.

PASSOS, M. M dos. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Ed. Massoni, 2009.

PINTO, J. E. S de S.; AGUIAR NETO, A. de O. **Clima, climatologia e agrometeorologia**: uma abordagem interdisciplinar. São Cristóvão/SE: Editora da Universidade Federal de Sergipe, 2008.

PISSINATI, Mariza. C; ARCHELA, Rosely. S. Geossistema, Território e Paisagem - Método de estudo da paisagem rural sob a ótica Bertrandiana. **Geografia**. Londrina. v. 18, n. 1, jan./jun. 2009.

RODRIGUEZ, J. M. M.; et al. **Geoecologia das Paisagens**: uma visão geossistêmica da análise ambiental. 2ª Ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Ed. do autor, 4ª ed., 259 pp., Rio Claro, 1994/1995.