
Agricultura na serra de Uruburetama, Ceará

Agriculture in the Uruburetama mountain range, Ceara

Agricultura en la Serra de Uruburetama, Ceará

José Nelson do Nascimento Neto ¹ <http://orcid.org/0000-0003-1595-5216>

José Falcão Sobrinho ² <http://orcid.org/0000-0001-6335-6088>

Cleire Lima da Costa Falcão ³ <http://orcid.org/0000-0003-2250-0236>

¹ Mestre em Geografia. Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA, Ceará, Brasil. josenelsonnascimento@gmail.com

² Pós-Doutor, Prof. Associado do Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia da UVA- Ceará, Brasil. falcao.sobral@gmail.com

³ Pós-Doutora. Profa. Associada do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Ceará/UECE Ceará, Brasil.
cleirefalcao@gmail.com

Resumo

O uso e a ocupação das regiões úmidas no Estado do Ceará intensificou a dinâmica geomorfológica nas Serras úmidas de Uruburetama ao longo dos 973,43 km². Para compreender a organização dos sistemas ambientais aplicou-se a compartimentação geomorfológica e Geossistêmica de Bertrand (1968), classificando em unidades inferiores de paisagens em Geofáceis de (Topo, Vertente e Vale) nos quadrantes I e II, com área de 12,43 km². Assim, observou-se nos dados da produção agrícola do milho uma concentração de acidez favorável com pH 6,0 nas áreas de Quadrante I mais concentra em relação ao Quadrante II, propondo-se um zoneamento da paisagem com base nos critérios agrícolas.

Palavras-chaves: Sistemas ambientais. Paisagem. Uruburetama.

Abstract

The use and occupation of wetlands in the State of Ceará intensified the geomorphological dynamics in the wetlands of Uruburátia along the 973.43 km². In order to understand the organization of Bertrand (1968) geomorphological and geosystemic application systems, with the classification of georeferenced element units in Geofáceis de Topo (Vertente and Vale) in quadrants I and II, with an area of 12.43 km². Thus, an optimum acidity concentration with pH 6.0 in the Quadrante areas below the Quadrante II was observed in the maize crop production data, proposing a zoning of the landscape based on the agricultural criteria.

Keyword: Enviromental. Landscape. Uruburetama

Resumen

El uso y ocupación de humedales em el Estado do Ceará intensificó la dinámica geomorfológica em los humedales de Uruburátia a lo largo de los 973,43 km². Para comprender la organización de los sistemas de aplicación geomorfológica y geosistémica de Bertrand (1968), con la clasificación de unidades de elementos georreferenciados em Geofacables superiores (Strand y Valley) en los cuadrantes I y II, com un área de 12.43 km². Por lo tanto, se observó una concentración de acidez óptima com pH 6.0 en las áreas del Cuadrante debajo del Cuadrante II en los datos de producción de cultivo de maíz, proponiendo una zanificación del paisaje basada en los critérios agrícolas.

Palabra chave: Medioambiental; Paisaje; Uruburetama

Recebido em: 30/01/2020
Aceito para publicação em: 03/04/2020

Introdução

Com área de 973,43 km² é localizado na região norte do Estado do Ceará o maciço de Uruburetama corresponde a um ambiente de exceção em meio ao clima semiárido. Para Lima (2004, p. 97), “a ocupação humana em áreas de maciços residuais no Estado do Ceará acontece ao longo de muitos anos. A procura por áreas que ofereçam condições mais favoráveis à sobrevivência é, sem dúvida, a causa primordial dessa ocupação”.

O processo de uso e ocupação das regiões interioranas do Ceará é vinculada as práticas agrícolas de cultivo e manejo do solo, estando principalmente distribuídas entre as lavouras temporárias e permanentes. As práticas culturais de manejo e cultivo do solo permitem o desenvolvimento da agricultura em áreas inadequadas e a transforma em espaços geográficos modificados. Assim, um conjunto de características ambientais favoráveis permitem a ocupação, a sobrevivência e o desenvolvimento social das comunidades.

Dentre as características que favorecem ao cultivo de lavouras temporárias e permanentes, temos os solos, nas Serras de Uruburetama predomina-se, os Argissolos Vermelho-Amarelo, Luvisolos, Neossolos Litólicos e Planossolos Háplicos, com precipitações pluviométrica variando entre 800 a 1.500 mm/ano conforme IPECE (2014) e FUNCEME (2014) articuladas sobre as limitações técnicas da superfície topográfica de aspectos ondulares, acidentadas e colúvias como as cristas.

Em regiões úmidas como as Serras de Uruburetama o aspecto ambiental propicia ao desenvolvimento agrícola de lavouras temporárias e permanentes, estando, porém, o plantio e o manejo limitados diante das formas da superfície topográfica de Serras que naturalmente apresentam limitações técnicas ao cultivo agrícola uma vez que as situações de declividade, desmatamento e as queimadas interferem na erosão hídrica dos solos.

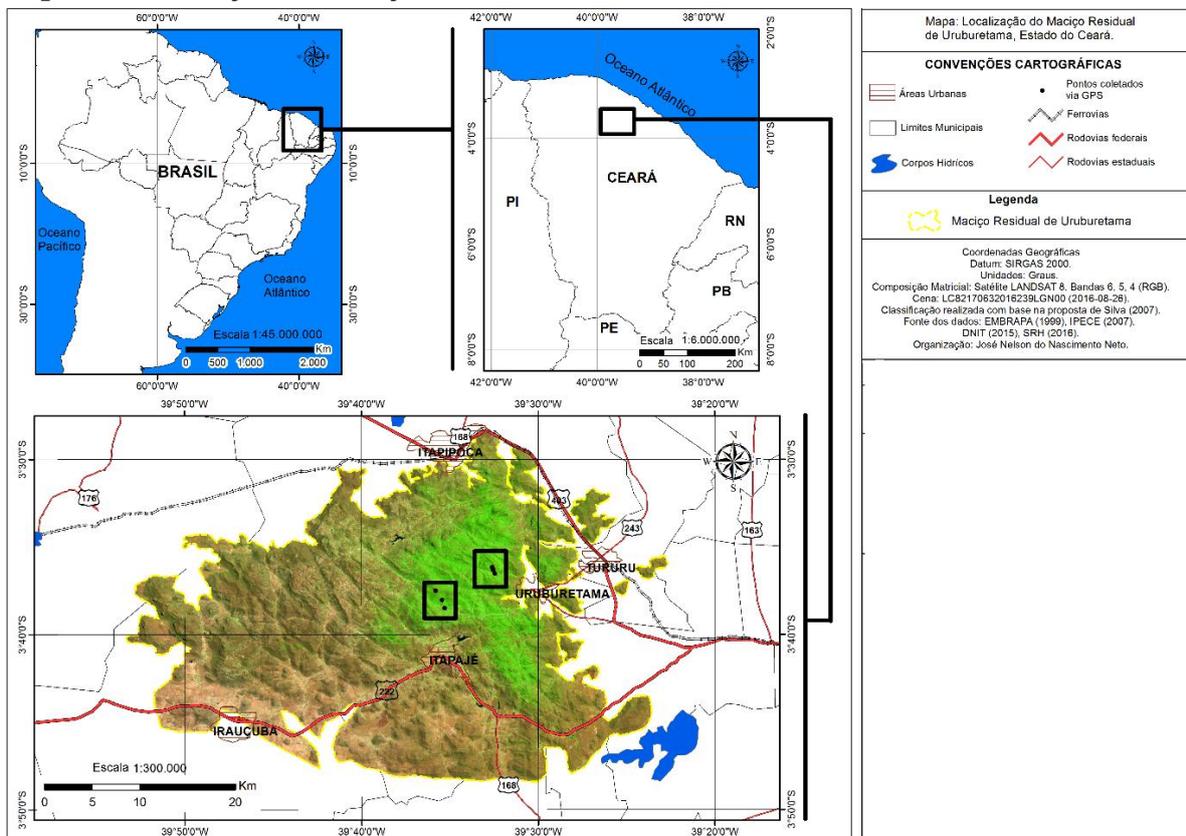
Observa-se, assim nas paisagens das Serras de Uruburetama alterações que comprometem o meio ambiente, em decorrência do desmatamento e das práticas de uso inadequado do solo.

“as alterações superficiais do terreno resultantes do manejo inadequado dos solos originam compactação, diminuição da infiltração de água, aumento do escoamento superficial da água e

perda de solo com formação de sulcos e/ou de voçorocas (...)" (SCHNEIDER, GIASSON E KLAMT, 2007, p. 43).

Para compreender a espacialização das Serras de Uruburetama, delimitou-se em bases técnicas cartográficas de escalas: 1:300.000 referente a área total do maciço (973,43 km²) e de 1:50.000 para duas áreas denominadas de quadrantes I e II com (12,43 km²), seguindo os critérios de tratamento de informações geográficas para compreender a problemática espacial ambiental conforme o mapa 01 abaixo, associada ao contexto agrícola local.

Mapa 1- Localização do Maciço Residual de Uruburetama, Estado do Ceará.



Fonte: Os autores (2019).

O procedimento teórico consiste em: a) no estudo sobre o relevo, em Lima (2004), Falcão Sobrinho, (2006; 2007), IPECE (2014) e IPLACE (1989), b) sobre a metodologia geossistêmica, Bertrand (1968) e Troppmaier (1995), sobre os sistemas ambientais em Tricart (1977) e Christofolletti (1999) e sobre c) as práticas agrícolas, Schneider, Giasson e Klamt (2007) Costa Falcão (2002), Bacarro (1990) e Ab'Saber (1999). Especificamente para compreender e analisar a descrição da paisagem e dos processos geomorfológicos associados.

Para conhecer a dinâmica ambiental e agrícola que modificam as características morfoesculturais das Serras de Uruburetama, realizou-se em ordem geomorfológica a

categorização do aspecto ambiental. A proposta utilizada consiste na aplicação da teoria geossistêmica, utilizando as unidades inferiores de paisagem. Assim aplicadas, temos o Geossistema a área territorial dos 973,43 km² que corresponde as Serras de Uruburetama e as Geofácies (Topo, Vertente e Vale) para os dois quadrantes estabelecidos.

Na proposta de classificação Geossistêmica aplicada a unidade de Uruburetama levou-se em consideração o uso da imagem de satélite LANDSAT 8, de 26 de agosto de 2016, para aferição *in loco*. Auxiliando o aspecto metodológico e técnico da aplicação da proposta Geossistêmica de Bertrand (1968).

Baseou-se em critérios geomorfológicos de Uruburetama em IPLANCE (1989, p.14), “é formada pelo complexo cristalino, do pré-cambriano indiviso, situada sobre uma estrutura de elevação de entre 400m e 900m, com declividade de 10 – 30% ou mais e apresenta formas de relevo residual dissecadas em colinas e cristas”.

O maciço consiste em um bloco rochoso de estrutura cristalina variando a sua altitude entre 400m a 1.080m associado aos divisores de água, as cotas topográficas que subdividem as duas bacias hidrográficas da área Curu e Litoral. As formas de relevo predominante nas Serras de Uruburetama são classificadas em áreas de topos, vertentes e vales conforme Schimidt (2004), a vertente, podem variar entre os aspectos retilíneos, convexos e côncavos.

Diante do ordenamento ambiental da área de estudo, observa-se que a proposta do zoneamento agrícola da paisagem permiti adaptar a Ecodinâmica de Tricart (1977) subsidiando a análise da paisagem diante da complexidade estrutural e geomorfológica da área justificando a inter-relação entre a ecodinâmica e os sistema ambientais em Christofolleti (1999) conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1- Proposta de classificação da ecodinâmica de Tricart (1977).

Classificação	Definições
Os Meios Estáveis	Esta noção de estabilidade se aplica ao modelado, à interface atmosfera-litosfera. O modelado evolui lentamente, muitas vezes de maneira insidiosa, dificilmente perceptível. E predomina a pedogêneses.
Os Meios-Integreides	O que caracteriza esses meios é a interferência permanente de morfogênese e pedogênese, exercendo-se de maneira concorrente sobre um mesmo espaço.
Os Meios Fortemente Instáveis	Nesses meios, a morfogênese é o elemento predominante da dinâmica natural e fator determinante do sistema natural, ao qual outros elementos estão subordinados.

Fonte: Tricart, J. (1977).

Contextualizado a definição de Tricart (1977, p. 32), “o conceito de unidade ecodinâmica é integrado ao conceito de ecossistema. Baseia-se no instrumento lógico de sistema, e enfoca as relações mútuas entre os diversos componentes da dinâmica e os fluxos de energia/matéria no meio ambiente”.

Na organização das informações espaciais por meio de mapas, utilizou-se da plataforma de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), ArcGIS. A base técnica de trabalho faz uso da escala 1:300.000 para a área do maciço (973,43 km²) e 1:50.000 para a área de quadrante I e quadrante II (12,43, km²).

Os mapas de localização 01 e 02, foram adaptadas as coordenadas geográficas ao Datum SIRGAS 2000, e utilizados arquivos georreferenciados no formato shapfile (SHP), da Secretaria de Recursos Hídricos-SRH (2016), do Departamento Nacional de Infraestrutura e Transporte-DNIT (2015) e do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará-IPECE (2007). Além do uso de imagem de Satélite LANDSAT 8, Bandas, 6, 5, 4 (RGB), cena: LC82170632016239LGN00 de (2016-08-26). Baseados em Silva (2007).

A compartimentação da Serra de Uruburetama consiste em um ordenamento em critérios geomorfológicos de unidades de Geossistema e de Geofáceis em Topo, Vertente e Vale conforme Quadro 01. Considerando as informações dos sistemas ambientais Christofolleti (1999) e da condição do ambiente Tricart (1977) para compreender o contexto ambiental.

Para investigar o contexto agrícola, baseou-se na compartimentação das Serras de Uruburetama. Delimitando-o na teoria Geossistemica de Bertrand (1962) e classificou-se em unidades inferiores de paisagens em Geofáceis (Topo, Vertente e Vale) para os dois quadrantes I e II com 12,43 km² de área em seguida realizou-se a marcação dos pontos de GPS e a coleta de solos nas profundidades de 0-5 cm, 5-10 cm, 10 -15 cm, 15-20 cm, 20-25 cm e 25-30 cm para identificar as característica dos perfis topográficos e avaliar as informações de fertilidade e nutrição do solo nas (Tabelas 1,2, 3 e 4) em relação ao cultivo do milho.

A topossequência é representa nas (Figuras 03 e 04): sendo o Quadrante I com 12,43 km² corresponde aos pontos 1 em (Área de Topo), 2 (Área de Vertente) e 3 (Área de Vale) referente ao município de Itapajé-CE, para o quadrante II com 12,43 km² e correspondendo ao município de Uruburetama-CE, com os seguintes pontos 4 (Área de Topo), 5 (Área de Vertente) e 6 (Área de Vale).

As análises físicas e química de (fertilidade) dos solos foram direcionadas ao Laboratório de Solo e Água do IFCE-Campus Sobral, e posteriormente encaminhadas ao laboratório de Solo e Água, da UFC-FUNCEME. As metodologias utilizadas para aferir os dados em laboratório seguem as normas técnicas da EMBRABA (1999).

As determinações analíticas as características físicas (areia grossa, areia fina, silte e argila, classificação textural e densidade) e as determinações químicas (pH, M.O, P, K, Ca, Mg, Na, Al, H+Al e SB), seguem o Manual de Análise Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes da EMBRAPA (1999).

No laboratório, as amostras de solo são registradas e identificadas em livro de protocolo, seguindo o controle interno de cada unidade. Em seguida, são processadas e direcionadas para uma estufa para secar em período de 24 horas. Após esse procedimento, são destorroadas em peneira de dimensões 2mm (ABNT n°10), e obtém-se o material denominado "terra fina seca ao ar" (TFSA), para a realização das análises.

A organização dos dados pluviométricos da FUNCEME, estão localizados da seguinte forma: no município de Itapajé (posto n° 67, na lat -3,747 e lon -39,581) e Uruburetama com o (posto n°148, na lat -3,627 e lon -39,497). Optou-se pela organização da soma total ($ST = n_1 + n_2 + n_3$) nos postos pluviométricos de (n°67 e n°148) na análise da distribuição espacial de precipitação anual.

Os dados do cultivo do milho referente ao município de Itapajé e Uruburetama do IBGE (2004 e 2015), foram analisadas diante da produção agrícola municipal de lavoura temporária. Os dados foram organizados sobre a fórmula da média aritmética em ($M = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{n}$) da série temporal de 2004 a 2015 para a cultura do milho.

Resultados e discussões - O Geossistema maciço de Uruburetama

Com dimensão espacial de 973,43 km² o Geossistema maciço de Uruburetama, foi subdividido em unidades inferiores de paisagens chegando as classificações de unidades de geofáceis, para Troppmair (1995, p. 17) são "áreas homogêneas no interior de um dado geossistema e nele se desenrola uma mesma fase da evolução geral desse geossistema".

As unidades de paisagens inferiores são classificadas diante das feições em: topo do maciço (cristas e colinas), áreas de vertente setentrional do maciço (colinas e vertentes úmidas), vertente meridional do maciço (colinas, vertentes secas e subúmidas) e o vale (que se constitui do escoamento de água pelo leito fluvial). A não classificação da unidade de geótopo nas duas áreas de estudos (quadrante I e II) não foi possível em razão do mapeamento

adotado nas seguintes escalas 1:300.000 no mapa do maciço e 1:50.000 no mapa dos quadrantes I e II.

O Quadro 2, subsidia a compartimentação das Serras de Uruburetama aonde foram estabelecidas as informações referentes aos sistemas ambientais baseados em Christofolletti (1999), solos, vegetação, relevo e água e ao Geossistema de Bertrand (1968).

Quadro 2- Compartimentação geomorfológica de Uruburetama, Ceará.

Classificação e Taxonomia	Características do Ambiente
Geossistema Maciço Residual	Constitui-se pelas interações de elementos naturais, dentre eles a geologia constituída de migmatitos, granitos e quartzos e feldspatos. Na geomorfologia, constitui-se pelo maciço residual com formas de cristas e colinas, vertentes côncavas e convexas e retilíneas. A hidrografia é constituída pelas bacias hidrográficas do Curú e do Litoral. Os solos são: Argissolos, Luvisolos, Planossolo e Neossolos Litólicos. Para a altitude, confere a associação de 200 metros a 1080 metros.
Geoface Área de Topo	Essa subunidade de relevo é constituída por cristas e colinas, de forma que apresenta declividade de 75%. É constituída por vertentes úmidas, apresenta base altimétrica de 600 m a 1000 metros, tipos de solo Argissolos e Neossolos Litólicos e resquício de vegetação Mata Atlântica e Arbórea Arbustiva Densa.
Geoface Vertente Meridional	Em relação a essa subunidade, apresenta relevo de superfície associada à base de 200 m a 600 metros, apresenta aspecto climático mais seco, portanto, vertente seca por consequência de sua condição de sotavento, e apresenta declividade de 20% a 30%. Tipos de Solo; Planossolos, Argissolos e Vegetação Arbórea Aberta e carrasco.
Geoface Vertente Setentrional	esta subunidade do geossistema, ela apresenta relevo de superfície fisionômica associado à base topográfica de 200 m a 600 metros, apresenta características de um clima mais úmido em relação à sua posição da linha de costa do Oceano Atlântico e vertentes com inclinação de 20% a 30%. Solos Argissolos e Neossolos Flúvicos, Vegetação Arbóreo-Arbustiva.
Geoface Área de Vale em "V"	São áreas que apresentam solos do tipo aluvião, áreas de sedimentação e de uso e ocupação desordenado com presença de casas distantes de 5 m a 10 m do leito fluvial, com uso do solo em função do poder econômico das comunidades ribeirinhas, geralmente com plantio de roçado com milho e feijão, com finalidade de subsistência. São áreas fortemente degradadas, com ausência da cobertura vegetal em quase sua totalidade sendo áreas de Ecodinâmica.

Fonte: Os autores (2019).

O Geossistema de Bertrand (1968), associa a interação do potencial ecológico (geomorfologia, clima e hidrologia) e da exploração biológica (vegetação, solo e fauna) e da ação antrópica (comunidades) espacializada ao longo dos 973,43 km² resultam na condição ambiental e social existentes principalmente vinculadas ao contexto agrícola nas comunidades.

Sobre a hierarquização das unidades de paisagens aplicadas ao (ver Quadro 02) baseou-se na definições teóricas de A. Clileux e J. Tricart em (Bertrand, 1968), as definem em geossistema de grandeza IV e V, a geofáceis de grandeza VI e o geótopo de grandeza VII, não estando a última unidade aplicada as áreas de (Quadrante I e II em 12,43 km²).

A classificação de cunho geomorfológica do geossistema levou em consideração o aspecto morfoescultural das Serras de Uruburetama tendo sobre a paisagem papel fundamental na aplicação e definição das unidades inferiores articulada no contexto central da modificação ambiental e cultura da paisagem.

Diante da compartimentação geomorfológica das Serras de Uruburetama, identificou-se que o aspecto que caracteriza a relação morfopedológica e morfoescultural da área, sofre interferência diante da forma de uso e ocupação do solo articulada ao contexto agrícola empreendida pelo milho na forma de plantio e manejo do solo, diante deste aspecto baseando-se em Tricart (1977) observou-se que os ambientes classificados em unidades de geofáceis (topo, vertente e vale) dos quadrantes I e II estão em processo de desagregação e modificação de suas características ambientais.

A produção agrícola nas serras de Uruburetama

Diante das características geomorfológicas da Serras de Uruburetama classificou-se em unidades de geofáceis de (topo, vertente e vale) e relacionando ao contexto agrícola identifica-se que o processo histórico de uso e ocupação do solo nas comunidades desenvolve em meio ao processo econômico, onde as áreas de cultivo, manejo e plantio articula-se ao aspecto climático local.

Para Costa Falcão (2002, p. 01) "a área dos maciços residuais úmidos do Nordeste tem se colocado tradicionalmente como setor de agricultura dos mais significativos", sendo vinculadas as características ambientais, sendo elas, precipitação, solos e vegetação. O contexto agrícola de Uruburetama é histórico e se articula-se na produção do café, na década de 1980, a produção da cana-de-açúcar, na década de 1990 e o cultivo da bananeira, após a década de 1980 desenvolvida paralelamente ao milho, intensificando um contexto de lavouras temporárias e permanentes.

O processo de organização socioespacial das comunidades no interior do Estado do Ceará é vinculado ao uso agrícola, sendo comum em Uruburetama quando a pecuária possibilitou a interiorização e a permanência das comunidades. Para Bacarro (1990, p. 23)

“a sociedade se encontra em relação direta com a natureza por todo um processo de produção de bens materiais e de desenvolvimento cultural dos homens destinados a satisfazerem as suas necessidades”. (BACARRO,1990, p. 23).

Para Ab’saber (1999, p. 20) os brejos são fundamentais “a produção de alimento por volta da década de 1970 em meio aos sertões, como mostra qualquer apanhado sobre a origem dos produtos comercializados nas feiras locais ou nos agrestes”.

Os maciços residuais exercem um papel fundamental no abastecimento agrícola dos sertões nordestinos quando a dinâmica da circulação de mercadorias e produtos agrícolas são comercializados próximos as regiões produtoras, sendo importante observa que os produtos comercializados são de origem orgânicas sendo crescente ultimamente o uso de inseticidas.

A configuração da agricultura de subsistência perpassa o contexto apontado por Elias e Pequeno (2013, p. 101) “o modo de vida do camponês do sertão ainda é extremamente relacionado à biodiversidade do semiárido”, onde o contexto familiar é intimamente ligado à própria produção agrícola, reforçando, por sua vez, características de subsistência ligadas ao cultivo da terra.

Associando o aspecto cultural ao uso do solo, evidenciamos a existência das paisagens derivadas em meio aos 973,43 km² do maciço de Uruburetama, estando melhor compreendido nos quadrantes I e II, por representar uma síntese da espacialização ambiental e agrícola de Uruburetama conforme (Foto 1) .

Foto 1 - Cultivo agrícola na Serra de Uruburetama-(CE).



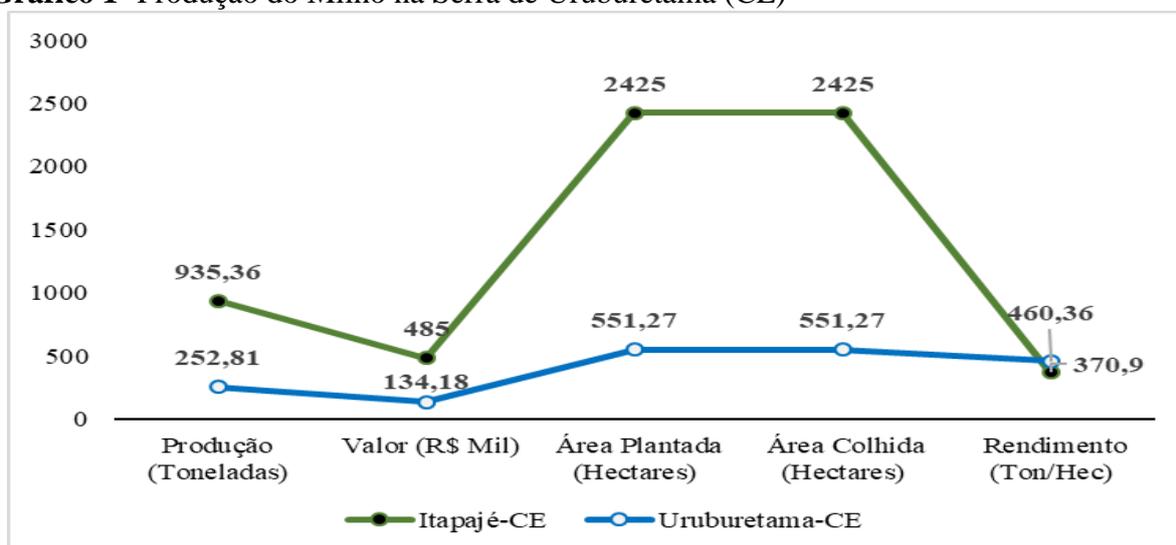
Fonte: Pesquisa de Campo José Nelson do Nascimento Neto, set, (2019).

Argumenta Bertoni; Lombardini Neto (1999, p. 13), “um profundo desequilíbrio na natureza tem sido provocado pelos nossos agricultores, na sua ignorância ou na sua luta contra limitações de ordem econômica e social”. Ressalta-se, assim a importância de produzir uma agricultura sustentável que considere o aspecto ambiental e social local.

Produção, áreas de cultivos e manejo do solo

Ao longo dos 973,43 km², delimitou-se duas áreas denominadas de quadrantes I e II, com 12,43 km² cada área, situando os municípios de Itapajé-CE e Uruburetama-CE conforme o mapa de Localização. No Gráfico 1, observa-se que as informações espaciais referentes a produção média do milho correspondem aos municípios (IBGE, 2004). Articuladas entre produção, rendimento médio e área plantada e colhida.

Gráfico 1- Produção do Milho na Serra de Uruburetama (CE)



Fonte: IBGE (2004 a 2014).

Na série história equivalente ao período de 2004 a 2014 observa-se a junção das informações espaciais distribuídas entre os dois municípios, sendo o município de Itapajé-CE com a seguinte produção de 935,36 toneladas produzidas, comercializada sobre um valor de mercado referente a 485 mil reais, diante da seguinte áreas destinada ao plantio e colheita de 2525 hectares ocasionando um rendimento médio de 370,9 kg/hec.

No município de Uruburetama, o registro médio da produção é de 252,81 mil toneladas produzidas, comercializadas em uma variação de mercado de 134,18 mil reais, em 551,27 hectares de área plantada e colhida e com rendimento médio de 460,36 kg/hec.

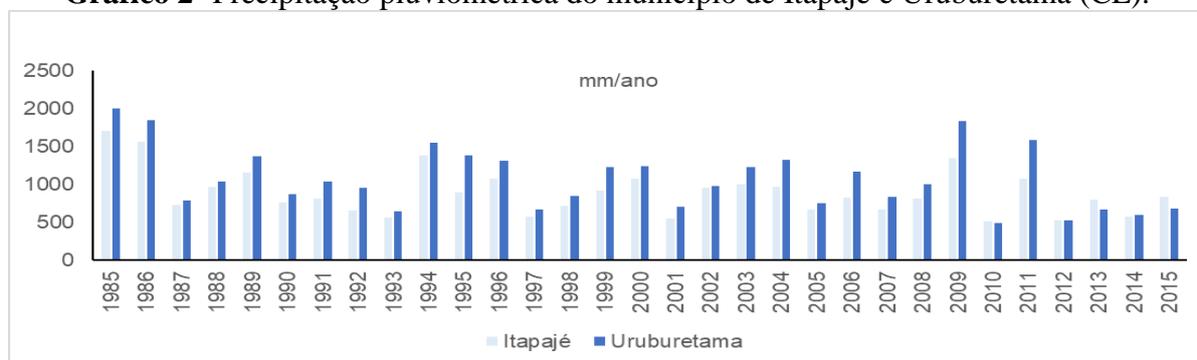
A diferença média de rendimento em relação ao cultivo do milho é de 89,46 kg/hec entre os dois municípios, podendo estar relacionada às características física e química

(fertilidade) dos solos (Tabelas 1, 2, 3 e 4), e sobre os aspectos ambientais nas áreas influenciadas na topografia ou na quantidade de precipitação pluviométrica.

Para CENTEC (2004, p. 9), são condições favoráveis ao cultivo do milho “solos profundos, permeáveis, sem problemas de drenagem, boa disponibilidade de nutrientes e topografia suave. Solos com pH em torno de 5,8 a 7,0 são os ideais para o cultivo do milho”.

Ao longo do Gráfico 02 abaixo, sobre as precipitações pluviométrica de Itapajé-CE e Uruburetama-CE, observa-se uma variação pluviométrica na série histórica de 30 anos. Essas informações são articuladas as características dos sistemas ambientais de Christofolleti (1999) e sobre os dados do índice de precipitação pluviométrica da FUNCEME (1985 a 2015).

Gráfico 2- Precipitação pluviométrica do município de Itapajé e Uruburetama (CE).



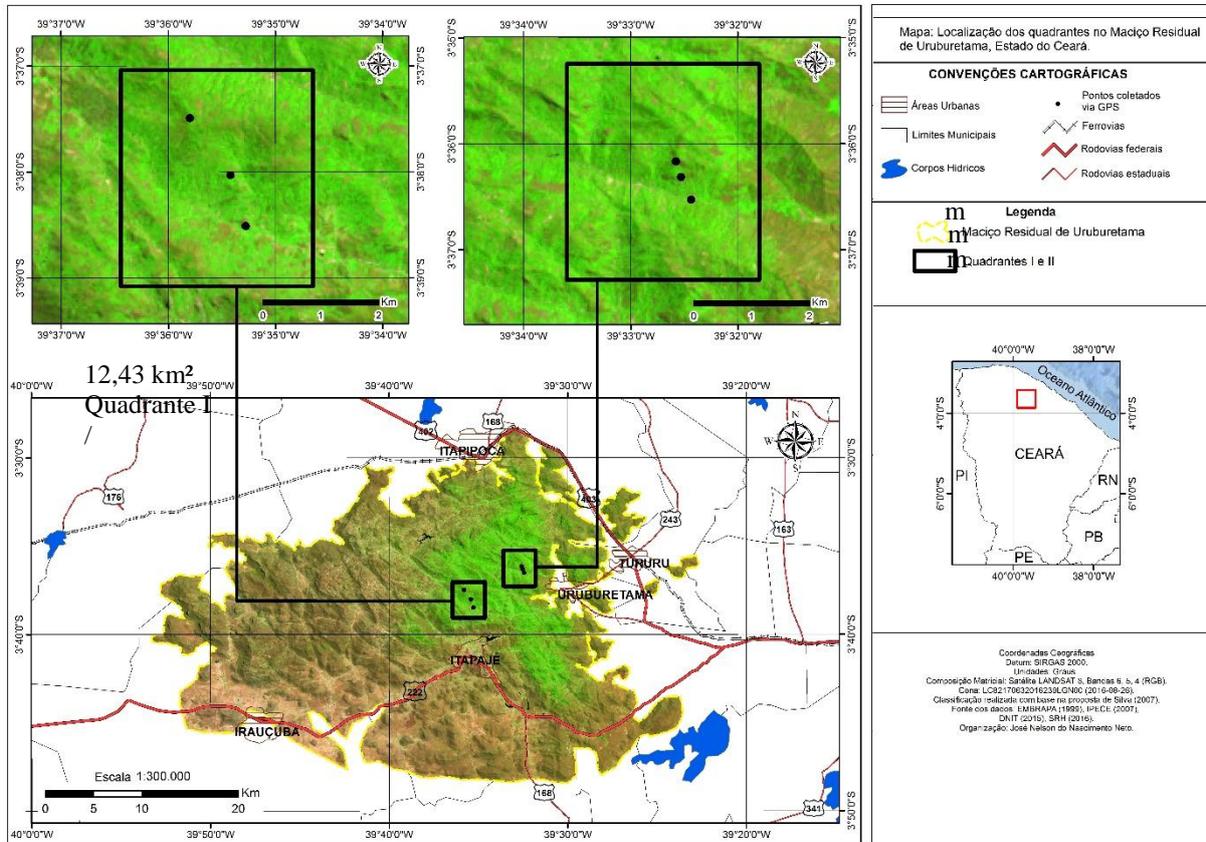
Fonte: FUNCEME (1985 a 2015).

Na análise de precipitação pluviométrica do município de Itapajé os dados são superiores a 500 mm/ano entre os anos de 1985 a 2009. Com variações entre 2010 onde o registro foi de 515,30 mm/ano, seguida de 2012 com 525,60 mm/ano e o declínio em 2014 com 477,80 mm/ano, o que evidência uma variação de precipitação pluviométrica na série temporal, no ano de 1985 o registro foi de 1.700,2 mm/ano semelhante ao município circunvizinho. A análise para o município de Uruburetama compreende média superior a 500 mm/ano, com picos de máxima no ano de 2009, com registro de 1.837,70 mm/ano e de mínima em 2010 com 483 mm/ano. O que indica bons índices ao cultivo agrícola do milho uma vez que esta planta somente não produz em condições de queda de temperatura abaixo de 10°C (CENTEC, 2004 p.9), conforme o (mapa 2).

Observa-se que o contexto agrícola de rendimento médio entre os município foi de 89,46 kg/hec, está diferença estar relacionada aos fatores de precipitação pluviométrica registrada ao longo dos 30 anos ou sobre as formas de manejo e cultivo do milho, onde o plantio é adotado em sequência de três sementes por cova espacializadas entre uma passada de um adulto em 1 m², o manejo é constituído na capina das ervas daninhas em períodos entre 30cm, 60cm e 90cm de altura da planta de pé de milho, aproximadamente três vez na safra, no Mapa 02 evidencia-se as características topográficas na produção total da cultura. Além disso

a presença de rochas diversas sobre a superfície acaba por interferir nas formas de manejo do solo.

Mapa 2- Esquema de cultivo do milho na Serra de Uruburetama-CE.



Fonte: Os autores (2019).

Observa-se que na forma de cultivo agrícola realizada ao longo dos Quadrantes I e II a existência do uso e da forma inadequado para o plantio do milho, uma vez que o procedimento adotado não leva em consideração as bases técnicas de controle de erosão edáficas ou mecânicas conforme Pires e Souza (2006) tornando o aspecto agrícola como problemático as Serras de Uruburetama evidenciados na ausência ou nos baixos índices de fertilidade do solo, disponíveis para o desenvolvimento da planta conforme as Tabelas 01, 02, 03 e 04

Tabela 1- Características físicas de solos em diferentes tipos de cultivo no quadrante I

Profundidade	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Silte/Argila	Textura	Densidade Solo Particula
Área de Topo							
...cm.....g/kg.....					g/cm³.....
00-05	294	212	347	147	2,36	Franca	2,67 0,94
05-10	437	17	366	180	2,03	Franca	2,78 0,96
10-15	268	184	364	184	1,98	Franca	2,53 1,00
15-20	300	163	343	194	1,77	Franca	2,90 0,98
20-25	292	148	347	213	1,63	Franca	2,99 1,04
25-30	273	150	363	214	1,70	Franca	2,99 0,97

Área de Vertente								
00-05	380	131	254	255	1,00	Franco Argila Arenosa	1,27	2,61
05-10	306	145	257	292	0,88	Franco Argilosa	1,22	2,61
10-15	293	153	227	327	0,69	Franco Argilosa	1,18	2,62
15-20	224	151	240	385	0,62	Franco Argilosa	1,16	2,65
20-25	201	98	228	473	0,48	Argila	1,15	2,64
25-30	171	79	180	570	0,32	Argila	1,14	2,61
Área de Vale								
00-05	295	172	328	205	1,60	Franca	1,26	2,63
05-10	291	164	311	234	1,33	Franca	1,23	2,67
10-15	314	145	317	224	1,42	Franca	1,21	2,63
15-20	310	143	298	249	1,20	Franca	1,18	2,69
20-25	285	135	298	282	1,00	Franco Argilosa.	1,17	2,68
25-30	179	168	330	323	1,02	Franco Argilosa	1,14	2,66

Fonte: IFCE e UFC-FUNCEME, 2017.

Tabela 2- Características físicas de solos em diferentes tipos de cultivo no quadrante II

Profundidade	Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	Silte/Argila	Textura	Densidade Solo Particula	
Área de Topo								
.....cm.....	g/kg.....				g/cm ³			
00-05	496	149	177	178	0,99	Franco Arenosa	1,45 2,62	
05-10	415	192	192	201	0,96	Franco Arenosa	1,44 2,64	
10-15	408	185	210	197	1,07	Franco Arenosa	1,45 2,61	
15-20	391	198	204	207	0,99	Franco Argila Arenosa	1,41 2,50	
20-25	371	213	210	206	1,02	Franco Argila Arenosa	1,45 2,56	
25-30	368	229	196	207	0,95	Franco Argila Arenosa	1,25 2,60	
Área de Vertente								
00-05	431	173	198	198	1,00	Franco Argila Arenosa	1,45 2,65	
05-10	456	160	144	240	0,60	Franco Argila Arenosa	1,44 2,69	
10-15	385	172	203	240	0,85	Franco Argila Arenosa	1,42 2,67	
15-20	395	169	148	288	0,51	Franco A Arenosa	1,35 2,67	
20-25	318	177	186	319	0,58	Franco Argila Arenosa	1,31 2,93	
25-30	331	156	267	246	1,09	Franco A Arenosa	1,29 2,73	
Área de Vale								
00-05	316	205	219	260	0,84	Franco Argila Arenosa	1,34 2,65	
05-10	255	206	289	250	1,16	Franca	1,32 2,69	
10-15	324	178	279	219	1,27	Franca	1,40 2,65	
15-20	297	193	231	279	0,83	Franco Argila Arenosa	1,30 2,69	
20-25	267	186	207	340	0,61	Franco Argilosa	1,24 2,65	
25-30	238	200	354	208	1,70	Franca	1,35 2,67	

Fonte: UFC-FUNCEME, 2017.

Tabela 3 - Características químicas de solos, em diferentes tipos de cultivo Quadrante I

pH	MO	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	SB
Área de Topo									
.....	g/kg.....	mg/kg.....	cmolc/kg.....						
4,2	125,16	0	0,18	6,00	11,50	0,26	4,60	11,40	11,94
4,3	83,79	0	0,13	2,50	17,00	0,17	3,80	10,70	19,80
4,3	65,17	0	0,10	2,50	15,00	0,17	3,15	8,15	17,77
4,5	45,51	0	0,05	2,00	15,00	0,22	3,10	7,90	17,77
4,5	35,17	0	0,05	3,00	22,00	0,17	3,15	5,90	25,22
4,5	201,71	0	0,03	2,00	15,00	0,17	3,00	5,05	17,70
Área de Vertente									
6,0	29,79	2	0,45	4,20	3,10	0,10	0,35	3,63	7,85
5,8	26,38	1	0,43	3,50	2,40	0,09	0,25	3,47	6,42
5,6	23,17	1	0,39	3,00	1,50	0,10	0,20	3,47	4,99
5,5	20,79	1	0,39	2,70	1,20	0,11	0,25	3,47	4,40

4,8	17,58	1	0,29	2,00	1,10	0,12	0,70	4,62	3,51
4,6	17,38	1	0,21	1,30	1,20	0,12	1,35	5,78	2,83
Área de Vale									
5,7	21,26	16	0,11	4,20	3,40	0,14	0,15	4,29	23,85
5,6	17,27	15	0,09	3,90	3,00	0,15	0,30	4,29	22,14
5,5	16,03	18	0,08	3,90	3,60	0,16	0,25	4,13	25,74
5,8	14,48	16	0,09	4,00	3,10	0,18	0,25	4,13	23,37
5,6	13,76	19	0,08	3,80	3,10	0,18	0,30	3,63	26,16
5,5	12,72	18	0,07	3,70	3,70	0,19	0,45	3,80	25,96

Fonte: UFC, 2017.

Tabela 4- Características químicas de solos, em diferentes tipos de cultivo Quadrante II

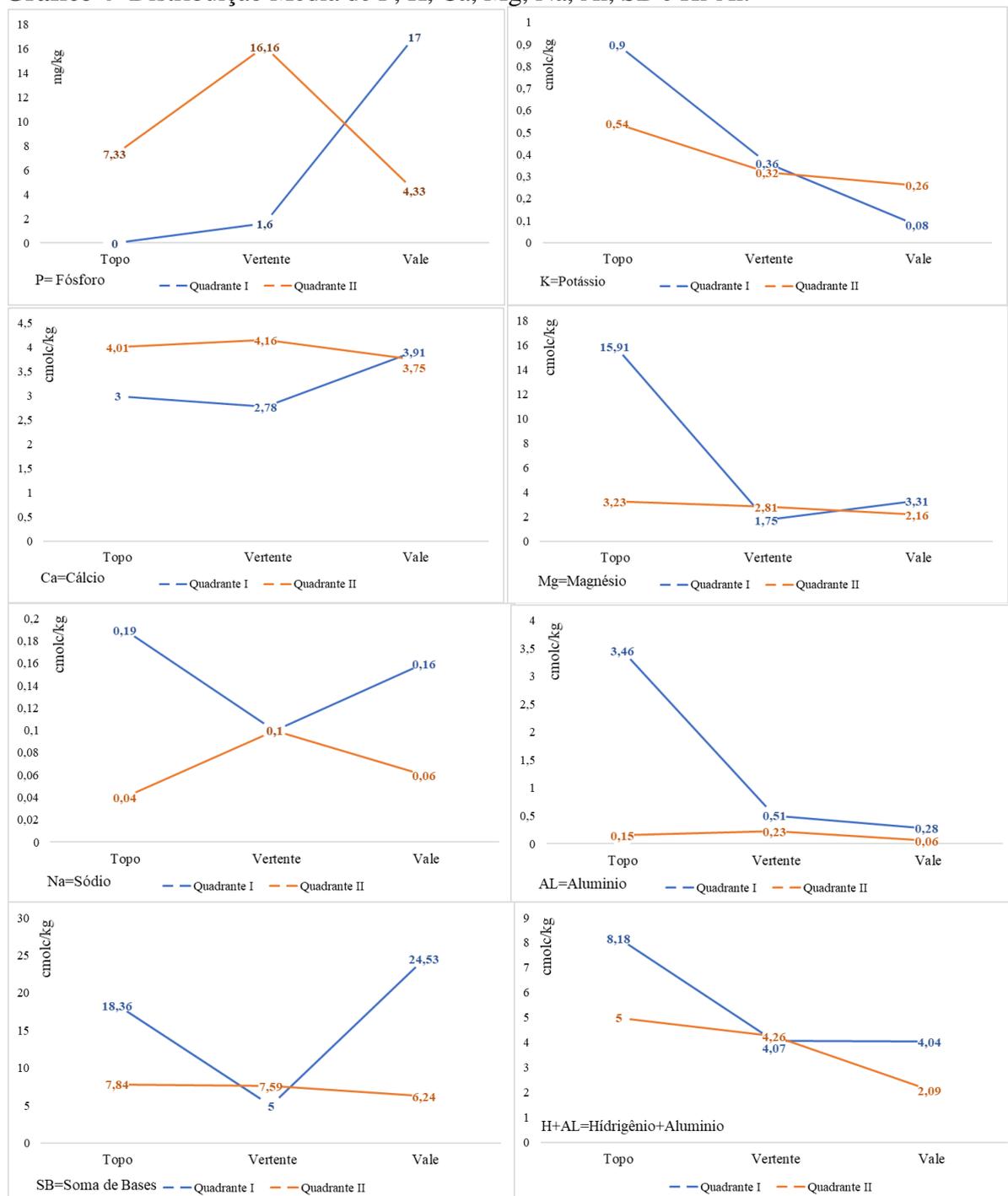
pH	MO	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	SB
Área de Topo									
.....g/kg.....mg/kg.....cmolc/kg.....									
5,4	28,34	9	0,21	4,00	2,60	0,04	0,10	4,95	6,85
5,1	22,86	6	0,23	4,30	3,40	0,08	0,15	4,95	8,01
4,9	20,89	6	0,22	4,20	2,60	0,05	0,10	5,45	7,07
4,9	18,31	6	0,35	3,80	3,40	0,04	0,25	5,45	7,59
5,0	22,45	6	1,13	3,60	3,40	0,04	0,20	4,95	8,17
5,1	17,27	11	1,15	4,20	4,00	0,03	0,10	4,29	9,38
Área de Vertente									
5,5	25,34	23	0,31	2,80	1,70	0,06	0,10	3,47	4,87
5,2	24,00	21	0,42	7,00	3,80	0,10	0,10	4,29	11,32
4,9	15,83	17	0,09	3,20	2,40	0,04	0,20	4,29	5,73
4,8	15,41	16	0,17	5,90	3,30	0,06	0,25	4,79	9,43
4,6	11,59	13	0,18	1,80	2,00	0,28	0,30	4,29	5,88
4,5	09,00	7	0,23	4,30	3,70	0,08	0,45	4,46	8,31
Área de Vale									
5,9	18,31	4	0,14	2,00	1,80	0,05	0,05	2,15	3,99
5,6	15,83	4	0,29	5,20	3,80	0,05	0,05	2,31	9,34
5,8	15,10	6	0,26	4,80	1,90	0,05	0,05	1,98	7,01
5,8	12,10	3	0,28	3,80	2,20	0,05	0,05	2,15	6,33
5,5	09,62	4	0,28	3,50	1,50	0,06	0,10	2,15	5,34
5,3	11,38	5	0,35	3,20	1,80	0,09	0,10	2,64	5,44

Fonte: UFC, 2017.

Os atributos referentes aos parâmetros de fertilidade do solo, observados para as duas áreas identifica a presença de acidez elevada com pH 4,2 nas primeiras camadas superficiais do quadrante I seguida para uma variação chegando a pH 6,0 no mesmo quadrante. Observando, assim a presença das características químicas das rochas em sua base cristalina.

Em seguida observa-se a presença de M.O considerável adequada encontradas nas camadas superficiais de 92,75 no topo, 22,51 na vertente e vale com 15,92 g/kg para o quadrante I e para o quadrante II sendo o topo com 21,68, seguida da vertente com 16,86 e vale com 13,72 g/kg. Tais dados expressam a existência de uma concentração de M.O significativa no quadrante I uma vez que a cobertura vegetal da área permite afirmar essas informações. Abaixo temos no Gráfico 4 a distribuição média de fertilidade dos solos observadas ao longo dos dois quadrantes I e II.

Gráfico 4- Distribuição Média de P, K, Ca, Mg, Na, Al, SB e H+Al.



Fonte: Os autores (2019).

Em relação ao Fósforo (P), observa-se ao longo do quadrante I médias de 6,2 g/kg e em relação ao quadrante II observa-se a média de 6 g/kg, observa-se dados aproximados com variação em áreas distintas entre a vertente e o vale. Sobre o Potássio (K), identificou-se a relação média no quadrante I nas áreas de em torno de 0,07 g/kg e no Quadrante II uma concentração menos em torno de 0,34 g/kg na profundidade analisada.

Para o Cálcio (Ca), identifica-se a presença de 3,21 cmolc/kg no quadrante I e para o quadrante II a existência de 3,97 o que identifica uma concentração de Cálcio (Ca) aproximação entre os dois quadrantes sendo a diferença ente ambas de 0,70 cmolc/kg entre as áreas observadas. O Magnésio (Mg), no quadrante I verificou-se a média de 6,99 cmolc/kg e o quadrante II valores de 2,73 cmolc/kg, na diferença observa valores totais de 4,26 cmolc/kg entre as áreas valores discrepantes e que interferem na relação direta da cobertura vegetal.

No Sódio (Na) o quadrante I registrou média de 0,15cmolc/kg e o quadrante II média de 0,06 cmolc/kg dados discrepantes o que ratifica a existência de pouco sódio ao longo dos perfis, tornando-se ausência em relação a proporção do tipo de cultura observada para a região. Alumínio (Al) no quadrante I a média foi de 1,41 cmolc/kg e o quadrante II o registro foi de 0,1 cmolc/kg o que representa a existência de pouco alumínio em solos desenvolvido em estruturas cristalinas sendo em sua maioria de rochas magmáticas

Em relação ao soma de bases (SB) o quadrante I foi identifica a média de 15,96 cmolc/kg e o quadrante II média de 7,22 cmolc/kg, na diferença entre as duas áreas o registro foi de 8,74 cmolc/kg dados que identificam a presença de oxidação em relação ao quadrante I sobre o quadrante II ao longo dos perfis topográficos observados.

Atributos Físicos de Solos (Quadrantes I e II)

Os solos das geofáceis não apresentaram diferenças significativas em relação ao teor de argila, com exceção dos solos das áreas de vertente dos quadrantes I e II, que apresentaram, respectivamente, 570 e 246 g/kg na profundidade de 25 cm, sugerindo presença do horizonte B textural no solo do quadrante I.

Para Barbosa (2008), a relação silte/argila pode ser considerada como indicativo do grau de intemperização do solo. Identificou em solos na mesma cota altimétrica e grau de declividade nas vertentes úmida e seca do Maciço de Baturité, e percebeu que essa relação ficou com menores valores na vertente úmida, concluindo que os solos são mais intemperizados do que os localizados na vertente seca. A seguir os perfis topográficos Figuras 03 e 04 abaixo apresentam a espacialização das características dos dados de solos.

Na topossequência referente ao quadrante I, observa-se o registro de informações espaciais importantes. Estas são identificadas em altitudes diferentes o Topo com 1010 m com o predomínio de banana, laranja, milho, feijão e abacate, Vertente 791 m com o predomínio de banana, manga e laranja e Vale com 514 m com as seguintes culturas banana, milho,

feijão, mandioca e caju. Em relação a Figura 04 abaixo, identifica-se a sua expressividade a seguir.

No quadrante II, os registros na área de Topo com 705 m seguida das seguintes culturas banana, laranja e manga, na área de Vertente com 546 m observa-se o registro de banana, manga e abacate e na área de Vale com 418 m as culturas são as seguintes, banana, manga, milho, feijão e laranja.

A organização agrícola depende da finalidade em relação ao aspecto ambiental, social e econômico, assim, a proposta de zoneamento agrícola da paisagem é articulada ao conhecimento das características topográficas, de precipitação pluviométricas e as características física e química (fertilidade) dos solos observadas nos quadrantes I e II.

Desta forma, observa-se que as lavouras temporárias e permanentes que se articulam paralelamente entre si, não acompanhou ou seguiu nenhum tipo de critério de plantio, manejo e produção agrícola uma vez que elas estão muito próximas sem distinção, deste modo tendo como base de referência as unidades de geofáceis em Topo, Vertente e Vale as proposições que corresponde as zonas de classificações de zoneamento que são articuladas no Quadro 03.

Assim, a proposta de organizar das culturas com base nas unidades de geofáceis que correspondem ao zoneamento, segue as características do Decreto N°4.297/2002. Em seguida, busca-se compreender que essa organização espacial das duas áreas de estudo corresponde as sequencias dos perfis topográficos.

Quadro 3- Proposta de zoneamento agrícola da Serra de Uruburetama-CE.

Topo	Vertente	Vale
<ul style="list-style-type: none">• Reflorestamento• Plantio de Milho• Práticas edáficas e mecânicas	<ul style="list-style-type: none">• Milho• Práticas edáficas e mecânicas	<ul style="list-style-type: none">• Milho• Práticas edáficas e mecânicas
Geoface de Topo	Geoface de Vertente	Geoface de Vale
Declividade de 75 a 45 % Cercamento do Terreno	Declividade de 45 a 30 % Parcelamento do Terreno	Declividade de 30 a 20 % Parcelamento do Terreno

Fonte: Os autores (2019).

Um outro elemento fundamental na compreensão espacial da paisagem é sobre às formas de manejo do solo. As áreas de topos são área de alta declividade variando de 75 a 45%. São áreas que necessitam de proposta de reflorestamento e cercamento do terreno para a existência de qualquer tipo de cultivo, principalmente ao milho. Nas áreas de declividades de 45 a 30%, são áreas classificadas em vertentes que exercem uma aptidão agrícola, portanto no

caso de cultivo do milho é necessário o parcelamento do terreno e o cumprimento das práticas de controle de erosão do solo.

Para as áreas de declividades de 30 – 20%, que correspondem ao fundo de vales são áreas que apresentam uma intensa erosão e transposição de sedimentos ao longo dos canais fluviais em relação ao seu aporte hídrico e que propiciam o cultivo agrícola. Neste caso, as formas de manejo adequadas são o parcelamento do terreno e o controle de erosão além da possibilidade de implementação de sistemas agroflorestais como os sistemas de quebra-ventos podem ser uma alternativa adequada ao cultivo do milho.

Considerações Finais

A alteração na dinâmica ambiental das Serras de Uruburetama é intensificada diante do contexto agrícola local, como verificados na forma de manejo e cultivo do milho como práticas inadequadas para as áreas de topo, vertentes e vales uma vez que o processo de sedimentação e controle de erosão conforme Costa Falcão (2017) necessita ser abordado de uma forma sistêmica em áreas de maciço úmido.

Diante deste contexto, verifica-se que a problemática pode agravar-se diante da fragilidade dos ambientes em Tricart (1977) caso o processo morfopegológico não esteja em funcionamento adequado como apresenta na Ecodinâmica nos meios intergreides em relação a inter-relação litológica e pedológica sobre as características ambientais.

Assim, verifica-se no ordenamento ambiental sobre os (Quadrante I e II) permitem conhecer a realidade no aspecto técnico sobre os sistemas ambientais Christofolleti (1999) onde as características do solo permite conhecer as informações de alteração nos atributos de fertilidade do solo.

O contexto da organização da produção em lavouras temporárias permite conhecer a totalidade dos municípios, o cultivo agrícola do milho nas serras de Uruburetama é possível frente as características ambientais, sendo fundamental a política de desenvolvimento sustentável ao considerar as formas de manejo adequada como se propõem Pires e Souza (2006) sobre o controle de erosão com as técnicas edáficas ou mecânicas.

Ressalta-se a importância de articular uma série de informações que possam contribuir para integrar uma prática agrícola mais ecológica, associando as informações técnicas científicas ao conhecimento prático, diante da representatividade do cultivo do milho como forma de subsídio e ou complementação familiar.

Referências

AB`SABER, A. N. **Sertões e Sertanejos: Uma Geografia Humana Sofrida**. Revista de Estudos Avançados, USP, 1999.

BRASIL. **DECRETO Nº 4.297, DE 10 DE JULHO DE 2002**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4297.htm> Acessado em 12 de Novembro de 2017.

BACCARO, C. A. D. **Estudo dos Processos Geomorfológicos de Escoamento Pluvial em Área de Cerrado – Uberlândia – MG**. Tese de Doutorado. São Paulo, 1990.

BARBOSA, W. R. **Evolução Pedogenética em Duas Vertentes do Maciço de Baturité – CE**. Dissertação de Mestrado UFC, Fortaleza, 2008.

BERTONI, J. e LOMBARDINI NETO, F. **Conservação do Solo**. 4º Ed. Editora Ícone, São Paulo, 1999.

BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global: Esboço Metodológico em 1968**. R. REGA. n 08, p, 141-154. Ed. UFPR. Curitiba-PR, 2004.

CENTEC. Instituto Centro de Ensino Tecnológico. **Produtor de milho**. 2 ed. Edições Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia. Fortaleza, 2004, p 56.

CHRISTOFOLLETI, A. **Modelagem dos Sistemas Ambientais**. São Paulo, Ed. Blucher, São Paulo, 1999.

COSTA FALCÃO, C. L. **Avaliação Preliminar dos Efeitos da Erosão e de Sistemas de Manejo na Produtividade de um Argissolo na Serra da Meruoca**. Dissertação de Mestrado – UFC, Fortaleza, 2002.

COSTA FALCÃO, C. L. **Eroção hídrica do solo e a estimativa da produção de sedimentos, em uma área de maciço residual úmido no semiárido cearense**. In: Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Congresso Nacional de Geografia Física 2017. Campinas-SP.

ELIAS, D. e PEQUENO, R. **Reestruturação econômica e nova economia política da Urbanização no Ceará**. Revista Mercator, v 12, n,28, mai/ago, 2013

EMBRAPA. **Manual de Análises Químicas de Solos, Plantas e Fertilizantes**. 1º Ed. Ed. EMBRAPA Informática Agropecuária, Brasília, 1999.

FALCAO SOBRINHO, J. **O relevo, elemento e âncora, na dinâmica da paisagem do vale, verde e cinza, do Acaraú, no Estado do Ceará**, FFLCH/USP, São Paulo, 2006.

FALCAO SOBRINHO, J. **Relevo e Paisagem: proposta metodológica**. Edições UVA, Sobral, 2007.

FALCAO SOBRINHO, J. **A compartimentação geomorfológica do Vale do Acaraú: distribuição das águas e pequeno agricultor**. Mercator, Fortaleza, v. 5, n. 10, p. 91 a 110, nov. 2008.

FALCÃO SOBRINHO, J.; COSTA FALCÃO, C. L. **Geografia Física: a natureza na pesquisa e no ensino**. Rio de Janeiro. TMAISOITO, 2008.

- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2017. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/panorama>> Acessado em 10 de outubro de 2017.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Itapajé: Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária**. Rio de Janeiro, 2004 a 2014.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Uruburetama: Produção Agrícola Municipal - Lavoura Temporária**. Rio de Janeiro, 2004 a 2014.
- IPLANCE, **Atlas do Ceará: Coloridos Escala de 1:1.500.000**. Fortaleza, 1989.
- LIMA, E. C. **Análise e Manejo Geoambiental das Nascentes do Alto Rio Acaraú: Serra das Nascentes – CE**. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE, Fortaleza, 2004.
- SILVA, M. V. C. **Análise Geoambiental: Subsídios ao Planejamento Agrícola da Serra de Uruburetama – Ce**. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE, Fortaleza, 2007.
- SCHIMIDT, J.; HEWIT, A. **Fuzzy land element classification from DTMs based on geometry and terrain position**. Geoderma. N, 121. 2004. p, 243-256.
- SCHNEIDER, P. GIASSON, E. e KLAMT, E. **Classificação da Aptidão Agrícola das Terras: Um Sistema Alternativo**. Ed. Agrolivros, Guaíba-RS, 2007. 70p.
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. IBGE: Diretoria Técnica, SUPREN, Rio de Janeiro, 1977.
- TROPPMAIR, H. **O Geossistema: Embasamento Teórico e Metodológico**. Tese de Doutorado Apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UNESP, Rio Claro, 1995.
- PIRES, F. R. e SOUZA, C. M. **Práticas Mecânicas de Conservação do Solo e da Água**. 2º Ed. Ed, Nobel. Viçosa, 2006.

Agradecimento: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Ceará (FUNCAP)