



REVISTA

PENSAR
Geografia



ISSN: 2527-0040

DOI: 10.26704/rpgeo

DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DECORRENTE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE JUNCO DO SERIDÓ, PB

Davi Rodrigues Rabelo¹

¹Mestre, Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará, Av. Dr. Silas Munguba, 1700 - Itaperi, dv_rr@hotmail.com.

Artigo recebido em 25/12/2021 e aceito em 27/12/2021

RESUMO

A utilização e degradação do solo no nordeste brasileiro é uma problemática que não pode ser pensada e entendida com fatos que ocorrem por deficiência hídrica e/ou pobreza, mas sim em um processo de ocupação histórica em decorrência de uma expansão capitalista e comercial com origem europeia e no contexto socioeconômico brasileiro. No município de Junco do Seridó, área de estudo da presente pesquisa, a utilização das terras foi dada primeiramente pelo uso do binômio gado e algodão, e que ao passar dos anos se teve novas ocupações como a extração mineral e a policultura. O presente trabalho buscou a interpretação dos condicionantes ambientais e o uso da terra para fins de entender os processos erosivos ocasionados pela modificação da morfodinâmica natural através de intervenções antrópicas. A pesquisa teve como base teórica autores consolidados na temática, além de idas à campo e levantamentos em busca de dados primários e secundários para elaboração de mapas de geologia, de declividade, dos solos, de pluviometria e de uso da terra. Diante disso, análise de todos esses dados junto com determinados referenciais teóricos, teve importância para que tivesse o entendimento da morfodinâmica da área e os processos erosivos ocasionado da degradação e modificação da paisagem, percebendo-se que grande parte da área está degradada por atividades que deixa o solo totalmente expostos e sujeita aos processos erosivos como foi identificado no campo. Portanto, a utilização de dados geocartográficos e o entendimento do uso do solo, serviu para diagnosticar a área através da morfodinâmica; e, partir disso, identificar aspectos e áreas que poderão ocorrer erosão do solo, com isso, pode-se servir futuramente para o planejamento ambiental do município, caso seja de interesse e desejo público.

Palavras-chave: Degradação do solo. Utilização do solo. Morfodinâmica. Processos erosivos.

ABSTRACT

Land use and degradation in northeastern Brazil is a problem that cannot be thought of and understood with facts that occur due to water deficiency and/or poverty, but rather in a process of historical occupation due to a capitalist and commercial expansion with European origin and in the Brazilian socioeconomic context. In the municipality of Junco do Seridó, the study area of the present study, the use of land was first given by the use of the binomial cattle and cotton and that over the years there have been new occupations such as mineral extraction and polyculture. The present work sought to interpret the environmental conditions and land use in order to understand the erosion processes caused by the modification of natural morphodynamics through anthropic interventions. The research was based on the theoretical basis of consolidated authors on the theme, in addition to field trips and surveys in search of primary and secondary data for the development of maps of geology, slope, soil, rainfall and land use. Therefore, analysis of all these data together with certain theoretical references, it was important to have an understanding of the morphodynamics of the area and the erosive processes caused by the degradation and modification of the landscape, realizing that much of the area is degraded by activities that leave the soil fully exposed and subject to erosive processes as identified in the field. Therefore, the use of geocartographic data and the understanding of land use served to diagnose the area through morphodynamics; and,

identify aspects and areas that may occur soil erosion, can be used in the future for the environmental planning of the municipality, if it is of public interest and desire.

Key words: Soil degradation. Land use. Morphodynamics. Erosive processes

Introdução

Ao longo dos anos, a ocupação humana e a exploração dos recursos naturais vêm impactando a região seca do país, provocando a degradação da terra e a perda da cobertura vegetal nativa.

As principais causas dos impactos negativos no meio ambiente, no Nordeste brasileiro, são de origem antrópica como o uso e o manejo inadequado dos solos. Suas várias formas de uso podem acarretar diferentes processos que resultam em degradação como o extrativismo vegetal e mineral, bem como o sobrepastoreio das pastagens nativas ou cultivadas, e o uso agrícola por culturas que expõem os solos aos agentes erosivos. Este fenômeno encontra-se concentrado em pontos específicos do bioma Caatinga, como um todo, resulta de um conjunto de procedimentos exploratórios ecologicamente incorretos e sua gravidade se expressa por meio da degradação conjunta de ativos ambientais, como solo, biodiversidade e recursos hídricos (CNRBC, 2004).

No caso do solo, sua degradação resulta de processos induzidos ou catalisados pela sociedade e seu meio de produção. O processo de degradação dos solos produz a desgaste da cobertura vegetal, do solo e dos recursos hídricos. Por meio de uma série de processos físicos, químicos e hidrológicos essa deterioração provoca a destruição tanto do potencial biológico das terras quanto de sua capacidade associadas à população (SAMPAIO et al., 2005).

Os processos erosivos geram perdas do solo causando degradação do solo nos períodos chuvosos em que o escoamento superficial, juntamente com as condições geomorfológicas, acarreta uma maior mobilização de partículas (GUERRA, 2001).

Este trabalho visa compreender a relação sociedade X natureza bem como identificar áreas vulneráveis a erosão através de mapeamento temático.

Novas visões para tentar-se minimizar os processos erosivos são as práticas da agroecologia, que foi definida por Altieri (1987) como sendo “as bases científicas para uma agricultura ecológica”. Com isso, analisa todo tipo de processos da atividade agrária, em seu sentido mais amplo, compreender o funcionamento dos ciclos minerais, das transformações de energia, dos processos biológicos e das relações socioeconômicas, como um todo.

No que diz respeito agroecologia, Silva Neto (2013) argumenta com base no que tem sido compreendida simultaneamente como movimento social, práticas produtivas e enfoque científico. Contudo, discutindo também que muitos autores consideram que a utilização de um mesmo termo para designar práticas sociais de natureza diferente é muitas vezes prejudicial para um claro entendimento do que é Agroecologia.

Já Hoeller (2009) identifica a agroecologia como ciência de princípios epistemológicos, como o conhecimento interdisciplinar e transdisciplinar, que pode possibilitar um planejamento, manejo e estrutura dos agroecossistemas.

Lima et al (2014) traz as contribuições de Caporal e Costabeber (2007) que situam a Agroecologia como um campo de conhecimento de natureza multidisciplinar, capaz de proporcionar as bases científicas para apoiar o processo de transição do modelo convencional para estilos de agricultura de base ecológica ou sustentável.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar o uso e ocupação do solo no município de Junco do Seridó-PB e suas consequências através da dinâmica natural acelerada através dos processos erosivos.

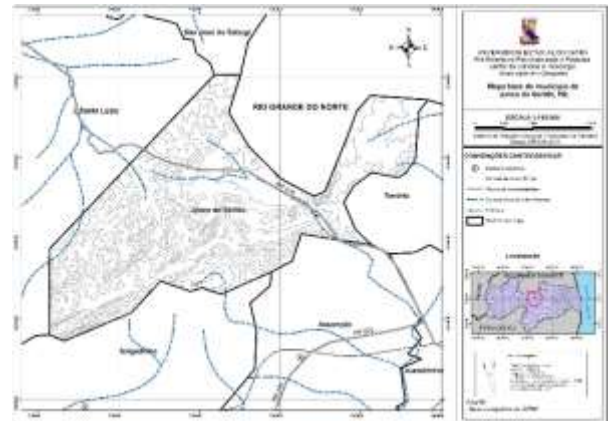
2. Material e métodos

2.1 Área de estudo

A região do Seridó do Estado da Paraíba se divide em Seridó Oriental Paraibano e Seridó Ocidental Paraibano. O Seridó Oriental Paraibano é constituído pelos municípios de Frei Martinho, Picuí, Nova Palmeira, Pedra Lavrada, Seridó, Cubati, Tenório e Juazeirinho que juntos possuem uma população de 67.193 habitantes. O Seridó Ocidental Paraibano é constituído pelos municípios Junco do Seridó, Salgadinho, Santa Luzia, Várzea, São Mamede e São José do Sabugi, com uma população total de 38.370 habitantes (IBGE, 2010).

A área de estudo localizado no município de Junco do Seridó situa-se na faixa intertropical entre as coordenadas geográficas: $06^{\circ} 59' 49''$ S e $36^{\circ} 42' 46''$ O (Figura 1). Está localizado na porção centro Norte do Estado da Paraíba, na mesorregião da Borborema e na microrregião do Seridó Ocidental Paraibano limitando-se tais como São José do Sabugi, Equador, Salgadinho, Tenório, Assunção e Santa Luzia. Sua extensão territorial corresponde a uma área de 170,4 km², estando situado a 265 km a oeste da capital do estado, João Pessoa, no acesso pela BR 230 (DINIZ *et al.*, 2013).

Figura 01. Mapa de localização do município de Junco do Seridó. Fonte: elaborado pelo autor.



A área de estudo caracteriza-se pela ocorrência de rochas metamórficas relacionadas ao pré-cambriano superior, que têm influência direta sobre as formas de relevo e a atuação da mineração. A localização na porção central da província estrutural da Borborema diz respeito ao sistema de dobramentos Seridó, no qual, zonas de cisalhamento, fraturas e dobras, constituem os principais indícios dos esforços tectônicos desencadeados para a formação crustal (PIRES, 2006). É verificado três tipos de formações litológicas na área de estudo que são Seridó, Equador e a Serra dos Quintos, além dos depósitos colúvio-aluviais.

A geomorfologia da área de estudo ocorre em uma associação de feições tabuliformes e convexas elaborada sobre xistos e micaxistos compondo maior abertura em relação ao conjunto de vales encaixados entre cristas residuais.

A altimetria apresenta altitudes entre 560 e 900 metros acima do nível do mar, com isso, pode contribuir para as precipitações ocasionadas pela subsidência de nuvens/nevoeiros, sobretudo no período da noite, quando a umidade atinge o ponto de orvalho (VAREJÃO-SILVA, 2001).

A vegetação local compõe o Bioma Caatinga, que na língua Tupi-Guarani significa caa (mata) e tinga (branca ou esbranquiçada, remetendo a cor), em padrões de Caatinga hiper-xerófila, variando o porte de arbustivo a

arbustivo-arbóreo, utilizada por diferentes atividades econômicas, tais como agropecuária, pequenas indústrias de beneficiamento mineral e cerâmica. É composta por vegetação típica do clima semiárido, com predomínio de pequeno a médio porte e adaptada à carência hídrica e às características do solo raso e pedregoso que, por sua vez, dificultam o manejo ao pequeno agricultor desprovido de técnicas apropriadas e recursos hídricos mau distribuídos (DINIZ et al, 2013).

De acordo com EMBRAPA (2009) e Almeida (2012), as classes de solo presentes na área de estudo são: Neossolos Litólicos, Neossolos Regolíticos, Luvisolos e Argissolos. O primeiro é caracterizado por apresentar horizonte A, diretamente sobrejacente sobre a rocha, ou sobre material com 90% (por volume), ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e ma tacões). Apresentam contato lítico típico ou fragmentário entre 50cm da superfície do solo. Os Neossolos Regolíticos apresentam contato lítico à profundidade maior que 50 cm e horizonte A sobrejacente a horizonte C e mais de 50% do volume do horizonte C dentro de 150cm de profundidade. Já o Luvisolo é constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural com argila de atividade alta, imediatamente abaixo de horizonte A. O caráter crômico se dá pela cor avermelhada do horizonte B textural. E por ultimo o Argissolo, constituídos por material mineral, apresentando horizonte B textural imediatamente abaixo do A, com argila de atividade alta, incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B. Horizonte profundo, de cor avermelhada.

2.1 Procedimentos metodológicos

O presente trabalho utilizou-se de revisão bibliográfica nas temáticas abordadas com o apoio de autores, tais como: Ab'Saber (1969), Tricart (1977), Jardim de Sá (1994), Casseti (2005) e Almeida (2012). Também foram realizadas idas ao campo e análise dos aspectos morfodinamicos através do clima, relevo, solo e uso do solo encontrados acerca

no município de Junco do Seridó, ou seja, dados primários e secundários relativos a estudos ambientais, com ênfase na morfodinâmica. Na confecção dos mapas temáticos utilizou-se o Sistema de Projeção Universal Transversa da Mercator, com Datum SIRGAS2000.

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) podem ser definidos como um conjunto de ferramentas para coletar, armazenar, consultar, transformar e apresentar dados geográficos para atender às necessidades de determinada aplicação. O SIG permite visualizar, compreender, questionar e interpretar dados de muitas formas que revelam relações, padrões e tendências dos fenômenos geográficos na forma de mapas, globos, relatórios e gráficos.

A análise do trabalho baseou-se em identificar os usos do solo no município, por meio de seus padrões de cor e geometria através de imagens de satélites e vetorização das zonas de uso, além das visitas de campo realizadas. O pressuposto básico é o de que nem toda zona exposta se encontra necessariamente degradada, mas qualquer zona exposta está sujeita a perdas por meio dos processos erosivos.

Além disso, os fatores de uso da terra é uma das principais variáveis da análise, pois a vegetação é condicionante fitoestabilizador de uma determinada área. A análise do trabalho baseou-se em identificar os usos do solo no município, por meio de seus padrões de cor e geometria através de imagens de satélites e vetorização das zonas de uso, além das visitas de campo realizadas. O pressuposto básico é o de que nem toda zona exposta se encontra necessariamente degradada, mas qualquer zona exposta está sujeita a perdas por meio dos processos erosivos. Essa identificação foi através de imagens disponibilizadas pelo *Google Earth Pro* de três de janeiro de 2014. Mediante o processamento e vetorização desses produtos raster através do SIG como software QGIS versão 2.4, foi confeccionado um mapeamento de zonas de uso e ocupação do solo no município de Junco do Seridó.

Na etapa de campo, foram utilizados: câmera fotográfica digital e receptor GPS Garmim 64SC com 12 canais e raio de 3 metros de erro aproximado a partir do ponto coletado. Os pontos foram tomados para auxílio na espacialização dos dados em estradas, barrancos de solo, verificação de áreas degradadas, vertentes dissecadas e auxílio para navegação em campo. Além disso, para a verificação dessas áreas foi levado mapas elaboradas para verificação dos alvos.

É nessa identificação das áreas degradadas e seu contexto socioambiental que este trabalho procurou enfatizar através de mapa e referencial teórico para fazer um planejamento de sustentabilidade nas formas de uso dessas áreas através dos métodos de agroecologia.

3. Resultados e discussão

O solo, como recurso, tem especificidades intrínsecas e desempenha funções de caráter ambiental e social. Constitui um importante elemento paisagístico e grande valor para uso socioeconômico e que dependendo de suas características pedológicas, culturas são melhores de serem praticadas do que outras.

Esse caráter de recurso, pode ser entendido pelos processos de ocupação de uma determinada sociedade teve. No caso do município de Junco do Seridó, essa ocupação do solo e este como recurso, foram para fins econômicos deste o período colonial e que hoje essas atividades estão distribuídas espacialmente de acordo com as unidades pedológicas e geológicas.

Os avanços da agricultura sobre o ambiente semiárido vêm causando, na maioria das vezes, degradações bem severas. Santos (2009) afirma que as práticas agrícolas ineficientes que retiram a cobertura vegetal original do solo fazem com que essas áreas estejam mais susceptíveis aos processos erosivos. Diante disso, as degradações diretas aos solos com o desenvolvimento de práticas continuam de retirada de produtos sem a reposição de nutrientes, tem como

consequência a perda de potencial fértil do solo.

Diante da utilização da terra, os diferentes usos permitiram uma territorialização e uma ordem na distribuição dessas áreas para fins econômicos que vão além da zona urbana. No entanto, algumas áreas não estão sendo utilizadas, e diante disso, estão mais conservadas do que outras áreas. Essas áreas sem uso estão associadas em grande parte, aos topos e vertentes das cristas residuais do município, mas que podem estar sujeito a intervenção antrópica mediante a necessidade econômica.

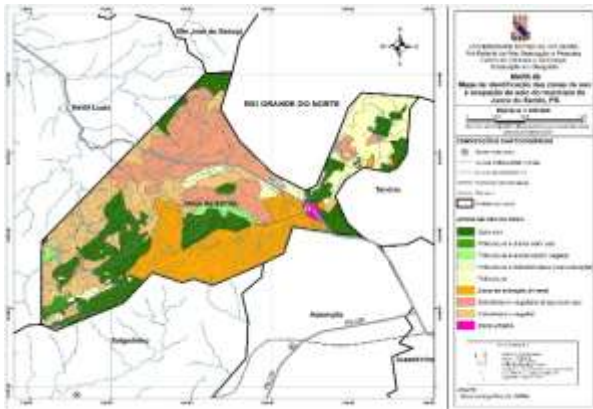
Nesse município é observada a distribuição das áreas de agropecuária, grande maioria dos agricultores não pratica o pousio para que os solos espontaneamente sejam recuperados ao decorrer do tempo. A porção mais expressiva fica localizada ao nordeste que tem pequenas propriedades e maior concentração de população rural, sendo que essa área é utilizada principalmente pelo cultivo de cajueiro, lavoura de sequeiro e mandioca.

Foi observado no campo que após o cultivo, os agricultores alternam os cultivos com pecuária, de modo que a palhada não é decomposta e que não tem o hábito de aplicar adubação. Além disso, é importante ressaltar que nem sempre as áreas são cultivadas, já que dependem do regime de chuva e que se mostra bastante irregular, com isso, pode ajudar a explicar porque há áreas de recomposição, pois se não se cultiva pela deficiência de chuva, a vegetação de caatinga começa a ocupar algumas áreas.

Estas áreas sem uso, estão associadas a policulturas na qual apresentam em meio dessas áreas sem uso, “ilhas” de uma determinada cultura. As áreas de policultura são representadas por cultivos que vão além de sequeiro como feijão, milho e mandioca (Figura 02), para cultivos de frutíferas como caju e manga, ambas culturas sem uma prática a proteção do solo contribuem para a erosividade da chuva. Além disso, esta policultura também em algumas áreas está

associada a um dos grandes problemas ambientais da área, o extrativismo vegetal. Uma das cristas mais altas do município é utilizada como infraestrutura de comunicação junto com diferentes cultivos.

Figura 02. Mapa de identificação das atividades agropecuárias do município de Junco do Seridó.



Outro uso do solo é a extração mineral, representada pela extração do caulim e da argila. A extração do caulim é uma das principais fontes econômicas do município, pois produz matéria-prima para a construção civil, com isso, trazendo emprego e renda a população.

Esta zona de influência da extração (Figura 03) é vista por toda parte ao sul e à leste de Junco do Seridó. Vale ressaltar que a zona delimitada não representa a extração como toda, mas sim a sua zona de influência, pois a mineração tem como focos pontuais, degradando aquela determinada área pontual.

Figura 03. Área de extração de caulim. Fonte: autor, 2016.



A extração de argila tem pequeno significado comparado ao do caulim, essa extração baseia-se principalmente na retirada da argila do solo (diferentemente da extração do caulim que retira do próprio substrato rochoso). Esse uso só foi capaz porque as condições geomorfológicas e pedológicas permitiram a gênese de um solo bastante argiloso, que é o caso do Argissolo.

Além da extração mineral, outra atividade muito utilizada na região é o extrativismo vegetal. Essa atividade tem como característica o abastecimento de madeira para restaurantes da zona urbana e venda dessa madeira para a indústria do caulim que utiliza nas suas fábricas, quanto para os próprios moradores da zona rural. Com isso, para fins econômicos essa atividade é bastante utilizada e está bem distribuída pelo mapeamento realizado dominando a região centro-oeste do município.

Os problemas ambientais, assim como a degradação do solo através dessas utilizações já mencionadas, causam erosão nas áreas na qual tem-se principalmente a retirada da vegetação para devidos fins.

O extrativismo vegetal (Figura 04) está ligado diretamente à retirada da cobertura vegetal para a comercialização da lenha e também para uso doméstico, com isso, essa atividade ao retirar a madeira, deixa o solo sem nenhuma proteção. Quando a cobertura vegetal é retirada pela ação antropogênica, a

morfodinâmica é acelerada sobre a paisagem, os impactos das chuvas diretamente no solo, ocasionam intensa erosividade (CASSETI, 1991).

Figura 04. Lenha do extrativismo vegetal. Fonte: autor, 2016.



Outra atividade de extração de recurso natural é a mineração tanto de argila como de caulim, que por si só já é uma atividade que ocasiona degradação. A extração do caulim no município causa impactos tanto social quanto ambiental, essa extração tem como características em algumas áreas a garimpagem, que é um trabalho submetido a grande esforço físico, ou seja, configura uma problemática social. Na parte ambiental, essa extração do caulim degrada diretamente a rocha, além da retirada da vegetação e do solo para posteriormente afetar a rocha.

Apesar de ser uma atividade altamente degradadora, a extração mineral ela é pontual, mas tem sua zona de influência como mapeado. No entanto, comparado com atividade de extrativismo vegetal, a extração tem menos impacto na parte de retirada da cobertura vegetal e aceleração dos processos erosivos do que no extrativismo vegetal, que tem sua área mais abrangente e com maiores dimensões de retirada de vegetação

Além disso, os rejeitos da extração de caulim estão espalhados na zona de influência da extração, caracteriza minerais não aproveitados pela mineração e que ficam

próximas as áreas, estando passível de transporte eólico.

Nessa região é observada a distribuição das áreas de policultura, sendo que esta, a maioria dos agricultores também praticam atividade de pasto, e com isso, deixando o solo desprotegidos (Figura 05). A porção mais expressiva fica localizada ao nordeste, que tem pequenas propriedades e maior concentração de população rural, sendo que essa área é utilizada principalmente pelo cultivo de cajueiro, lavoura de sequeiro e mandioca. Nesta área, o Neossolo Regolítico predomina, apesar de ser um relevo plano, as características do solo permitem a infiltração da água, no entanto, quando se tem um período chuvoso o solo tende a saturar e conseqüentemente poderá ocasionar erosão em lençol ou laminar.

Figura 05. Área de solo exposto para um determinado cultivo. Fonte: autor, 2016



A dinâmica ambiental tem características naturais e tempo para ocorrerem de acordo com a escala geológica, o homem inserido nesse contexto e no modo de produção que sempre busca acumulação de bens e capital, faz com que as pressões dos recursos naturais se comportem como objeto de uso. A área estudada tem aspectos de degradação desde períodos antigos, essa problemática da degradação e conseqüências da morfodinâmica através dos processos erosivos não se deu nos últimos anos, mas sim, no decorrer de um processo de ocupação e criação de novas zonas de uso do solo.

De acordo com esta Figura 06 e 07, por causa dos efeitos da retirada da vegetal, os processos erosivos se tornaram mais atuantes, pois a área se tornou instável de acordo com a definição de Tricart (1977), na qual poder-se-ia dizer que seria no seu modo natural, uma área intergrade, mas como foi utilizada para um fim, esse ambiente tornou-se uma área instável.

Figura 06. Área de erosão do solo. Fonte: autor, 2016.



Figura 07. Área de erosão mais intensa do solo. Fonte: autor, 2016.



O local tem declividade estimada de 8-20% e que o houve erosão em sulco, causada por uma série de influências como a retirada da vegetação para atividades agrossilvipastoril. Diante disso, decorrente de um Argissolo com características de pouca infiltração de água e escoamento superficial, o poder erosivo da chuva, fez com que a área fosse intensamente degradada pela erosão.

Diante disso, o processo erosivo se inicia com a intensidade da chuva em um

determinado ponto desprotegido do solo, na qual a drenagem efêmera se inicia e intensifica causando os primeiros transportes das partículas desagregadas do solo e posteriormente o transporte dos nutrientes que se encontra no horizonte superficiais, culminando-se assim, na degradação do solo. Em uma microbacia do Ceará (74,6 km²), Lopes et al. (2015) mediram erosão bruta de até 250 ton.ha⁻¹.ano⁻¹, sendo esta muito influenciada pelo fator topográfico da área. Ainda no Ceará, Sousa e De Paula (2019) observaram valores máximos de até 1.206 ton.ha⁻¹.ano⁻¹ para a bacia do Coreaú (10.635 km²), na região noroeste do estado. Na Paraíba, Dornellas et al. (2017) e Rabelo e Araújo (2019) chegaram a resultados com alto grau de erosão, bastante parecido com os anteriores em suas áreas de estudo.

Vale ressaltar que mesmo com essa erosão nessa área e outras áreas, ainda não foi possível a recuperação dessas áreas por parte do município ou dos próprios produtores de degradação. A perda principalmente dos horizontes mais férteis dos solos, podem causar intensos prejuízos para aqueles que dependem desse recurso, sendo que por falta de equipamentos e conhecimento, e até o modo de produção econômica atual, faz com que continuem essas práticas.

4. Conclusão

A presente pesquisa teve a importância de se preocupar principalmente com a utilização do solo para as diferentes atividades na qual esse recurso é usufruído, pois estas atividades que modificam as paisagens da região e altera a dinâmica natural. Compreender os processos erosivos desde sua causa é fundamental para se buscar um planejamento ambiental para um determinado município. Foi identificado que alguns usos já mencionados no resultado causam processos erosivos, no entanto, este problema pode ser mitigado e recuperado por diferentes práticas para a conservação do solo.

Para fins de planejamento ambiental e conservação na área, algumas atividades podem ser feitas e que são conhecidas na academia e no meio rural tais como: plantio alternado ou rotacional tem como função:

evitar a formação de sulcos; amortecer a velocidade das enxurradas; evitar que o solo fique exposto aos agentes erosivos; através das etapas: adubação; plantar paralelamente às curvas de nível; alternância de culturas; usando o seguinte material constituinte: fertilizantes; sementes ou mudas.

Vale ressaltar a importância da educação ambiental para moradores e jovens, assim como empresários da região para que tenha consciência ambiental sobre a pressão que é exercida os recursos naturais não apenas em Junco do Seridó, mas também em outras regiões do semiárido brasileiro e resto do mundo.

5. REFERÊNCIAS

- AB´SÁBER, A. N. Um conceito de geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário. *Geomorfologia*. n. 18, IG-USP, S. Paulo, 1969.
- ALTIERI, M. A. *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*. Boulder Colorado: Westview Press, 1987.
- ALMEIDA, I. C. S. Susceptibilidade Socioambiental a Desertificação nos Municípios de Junco do Seridó, Estado do Paraíba. 2012. Sem Numeração Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em 2012) - Universidade Estadual do Ceará, , 2012. Disponível em: <<http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=75341>> Acesso em: 28 de dezembro de 2021
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.. *Agroecologia e Extensão Rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável*. Brasília: MDA/SAF/DATER, 2007.
- CASSETI, Valter. *Geomorfologia*. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 02/09/15
- CONSELHO NACIONAL DA RESERVA DA BIOSFERA DA CAATINGA – CNRBC. *Cenários para o Bioma Caatinga*. Recife, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2004. 283p.
- DINIZ, M.T.M; ALMEIDA, I.C.S; SILVA, S.D.R; PEREIRA, E.M. *Pedologia e análise da paisagem: interações ambientais em Junco do Seridó/PB*. *Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente*, n.35, v.1, p.90-111, jan./jul.2013.
- DORNELLAS, P. C.; SEABRA, V. S.; XAVIER, R. A.; DA SILVA, R. M. Estimativa de perdas de solo na bacia do alto Rio Paraíba, região semiárida do estado da Paraíba. *Revista Okara: Geografia em debate*, v.11, n.2, p. 338-350, 2017.
- DRUMOND, Marcos Antônio (Coord.)... [et al]. *Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga: Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga*. Petrolina- PE, 2000. Disponível em: Acesso em: 25 mar. 2013.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Súmula da 10. Reunião Técnica de Levantamento de Solos. Rio de Janeiro, 1979. 83p. (EMBRAPA-SNLCS. Micelânea, 1).
- EMBRAPA. *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. 2. ed. rev. Ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.
- GUERRA, A. J. T. *Processos erosivos nas encostas*. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. *Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos*. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p. 149-209.
- JARDIM DE SÁ, E. F. *A Faixa Seridó (Província Borborema, NE Brasil) e o seu significado geodinâmico na cadeia Brasileira/Pan-Africana*. Ph.D. Thesis, Univ. Brasília, 1994. 803p. Unpublished

- HOLLER, S.C.; QUADROS, D.A. Representação Social da Agroecologia para Estudantes do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.4, n.2, p.2274-2277. 2009.
- LEPSCH, Igo F. Solos - Formação e Conservação. 3ª edição, Comp. Melhoramento de papel, São Paulo, 1976.
- LIMA, Marcelo Ricardo de. Projeto solo na escola. Mini Curso: "O Solo e o Meio Ambiente". Encontro Paranaense de Educação Ambiental, EPEA 9. Região Sul, PR, 2006
- LIMA, F.A.X; PIRES, M.L.L.S; VARGAS, L.P. Do Convencional ao Agroecológico: a experiência de Santa Cruz da Baixa Verde – Sertão de Pernambuco. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.9, n.3, p.03-20. 2014.
- LOPES, J. W. B.; DE ARAÚJO NETO, J. R.; PINHEIRO, E. A. R. Produção de sedimentos e assoreamentos em reservatório no semiárido: o caso do açude Marengo, Ceará. *Revista Geoambiente On-line, Jataí-GO*, n. 24, Jan-Jun, p. 16-31, 2015.
- MELO, Aretuza Candeia de; MELO, Alana Candeia de. Limitações do Sistema Agropastoril no Assentamento Patativa do Assaré, Patos-PB. I CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E IV ENCONTRO NORDESTINO DE BIOGEOGRAFIA, 2011, João Pessoa-PB. Caminhos Para a Conservação da Biodiversidade, 2011. p. 789-811.
- PIRES, F. R. M. Arcabouço Geológico. In: CUNHA, S. B., GUERRA, A. J. T. (org). *Geomorfologia do Brasil*. 4ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- PRETTY, J. The sustainable intensification of agriculture. *Natural Resources Forum* 21: 247-256, 1997.
- RABELO, D. R.; ARAÚJO, J. C. Estimativa e Mapeamento da Erosão Bruta na Bacia Hidrográfica do Rio Seridó, Brasil. *Rev. Bras. Geomorfol. (Online)*, São Paulo, v.20, n.2, p.361-372, 2019.
- SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, M.S.B., SAMPAIO, Y.S.B. Impactos Ambientais da Agricultura no processo de desertificação no nordeste do Brasil. In: XXX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo: Solos, Sustentabilidade e Qualidade Ambiental, 2005, Recife.
- SANTOS, T. E. M. Características hidráulicas e perdas de solo e água sob cultivo do feijoeiro no semiárido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 13, p. 217225, 2009.
- SILVA NETO, B. Agroecologia, ciência e emancipação humana. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.2, n.1, p.3-16. 2013.
- SOUSA, F. R. C; DE PAULA, D. P. Análise de perda do solo por erosão na bacia hidrográfica do Rio Coreau (Ceará-Brasil). *Revista Brasileira de Geomorfologia (Online)*. V.20, n.3, São Paulo, p. 491-507, 2019.
- VANDERMEER, J. 1995. The ecological basis of alternative agriculture. *Annual Review of Ecological Systems* 26: 201-224.
- VAREJÃO-SILVA, M.A. Meteorologia e Climatologia. 2ª Edição. Brasília: INMET, 2001.
- TRICART, J. *Ecodinâmica*. Rio de Janeiro: FIBGE/SUPREN, 1997.