

A EXPANSÃO DO SEMIÁRIDO NAS ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À DESERTIFICAÇÃO (ASDS) NA DA BACIA DO RIO ITAÚNAS - ES.

Leonardo Matiazzi Corrêa

Universidade Federal Fluminense -UFF - e-mail: lmatazzi@id.uff.br
<https://orcid.org/0000-0002-1565-7975>

Flavio Rodrigues Nascimento

Universidade Federal do Ceará (UFC) e Universidade Federal Fluminense (POSGEOUFF)
<https://orcid.org/0000-0002-7382-6853>

Recebido: 01 julho de 2022

Aceito: 27/12/2022



RESUMO

Este trabalho busca apresentar como a degradação ambiental, por meio das atividades agrosilvopastoris, contribui para a expansão do semiárido em direção das Áreas Susceptíveis à Desertificação/ASDs localizadas na Bacia do rio Itaúnas – Espírito Santo/ES. O recorte espacial estudado abarca área de drenagem de aproximadamente 4.350km², localizada no norte do ES. A região é marcada por secas periódicas e a bacia hidrográfica está inclusa na área da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene). O estudo se insere no âmbito das relações sociedade x natureza, a partir dos conceitos de bacia hidrográfica, degradação ambiental e desertificação. Fez-se revisão de literatura e a produção de mapas ocorreu por técnicas de SIG. Foram utilizadas como fontes relatórios técnicos disponibilizados por agências governamentais no âmbito federal como SUDENE, ANA, IBGE, INPE, além de cartas topográficas, imagens de satélites, fotografias aéreas e dados ambientais fornecidos por órgãos do ES, conjugadas com literaturas associadas à temática.

THE EXPANSION OF THE SEMIARID IN AREAS SUSCEPTIBLE TO DESERTIFICATION (ASDS) IN THE ITAÚNAS RIVER BASIN - ES.

ABSTRACT

This work seeks to present how environmental degradation, through agrosilvopastoral activities, contributes to the expansion of the semi-arid in the direction of desertification/ASDs areas located in the Itaúnas River Basin – Espírito Santo/ES. The spatial cut-off covers a drainage area of approximately 4,350 km², located in the north of ES. The region is marked by periodic droughts and the watershed is included in the area of the Northeast Development Superintendence (Sudene). The study is part of the context of society vs. nature relations, based on the concepts of watershed, environmental degradation and desertification. A literature review was reviewed and the production of maps occurred by GIS techniques. Technical reports made available by government agencies at the federal level such as SUDENE, ANA, IBGE, INPE, as well as topographic charts, satellite images, aerial photographs and environmental data provided by ES agencies were used as sources, combined with literature associated with the theme.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as manifestações climáticas se consolidaram na paisagem por meio de eventos climáticos e meteorológicos extremos, cuja catástrofes e efeitos à sociedade mostram-se imensuráveis. Entre as implicações que afetam o habitual da

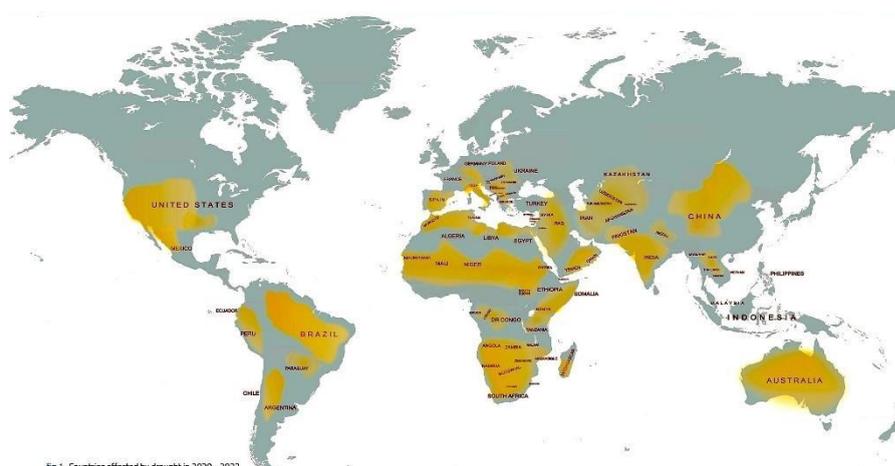
população destacam-se como exemplos de preocupações ambientais que atingem todo o planeta: inundações bruscas, processos erosivos dos solos e deslizamentos de encosta, estiagem e seca prolongadas, queimadas e incêndios florestais, juntamente com ondas de frio e calor

A transformação da natureza motivada pela ação humana, cada vez mais presente em nosso cotidiano, colocou a ação antrópica no patamar de forçante climática. A ação antrópica, de acordo com Guerra (2011), gera a degradação da natureza e, na maioria das vezes, não respeita os limites postos pelos fatores bióticos e abióticos, que consequentemente impactam de maneira prejudicial à sociedade como um todo.

Diante das transformações nas paisagens, muitos pesquisadores que protagonizaram os relatórios do IPCC 2018, destacaram que o limitar do aquecimento global a 1,5°C, em comparação com os 2 °C, poderia garantir uma sociedade mais sustentável e equitativa, com benefícios claros às pessoas e aos ecossistemas.

No entanto, caso não seja interrompido a elevação de temperatura do planeta, os diversos eventos extremos tendem a se manifestarem de maneira intensa em regiões mais sensíveis; entre elas destacam-se os impactos das forças das mudanças climáticas nas Terras Secas. A figura 1 evidencia os países afetados por secas entre 2020-2022 em diversas regiões do mundo, dentre eles o Brasil.

Figura 1 - Países afetados por secas entre 2020 – 2021.



Fonte: *United Nations. Conventions to Combat Desertification 2022.*

Os efeitos das alterações climáticas na América do Sul, mais especificamente no Brasil, podem ser identificados pela periodicidade, intensidade e consequências às populações que ocupam as Terras Secas. A Convenção para o Combate à Desertificação das Nações Unidas, apresentou na Costa do Marfim em 2022, preocupações a respeito da suscetibilidade a desertificação diante das transformações no sistema climático.

No Brasil houve em 2021 a expansão do semiárido em direção a regiões antes consideradas úmidas, que somadas a periodicidade das secas na última década, mais exatamente durante os períodos de estiagem de 2010-2016 e 2020-2021, podem sinalizar as tendências de novos *hotspots* de desertificação.

As relações sociedades x natureza direcionadas pelo modelo capitalista grafou na paisagem uma marca de desajustes ambientais, os quais podem levar ao acionamento de gatilhos de desertificação nas regiões tropicais.

Os resultados desencadeados pela ação humana nas áreas de entorno das ASDs merece grande atenção devido ao grau de sensibilidade as mudanças climáticas. Além disso, de maneira desbravadora, Ab'Saber (1977) já sinalizava preocupações com as áreas de borda das regiões semiáridas. Segundo ele, esses espaços sofreram mais com os processos de degradação ambiental e "savanização", ficando mais sujeitas as alterações ambientais em sentido mais abrangente do que a própria área nuclear das resistentes caatingas.

Nesse contexto, Conti (2002) endossa a importância de preocupar-se com a formas de usos exploratórios por meio do desmatamento das regiões topicais, uma vez que “as regiões subúmidas ou semiáridas, são as de maior risco de degradação e os estudos têm demonstrado que as atividades exploratórias descontroladas constituem a principal causa da desertificação”. A luz desses mesmos apontamentos, Suertegaray (2004, p. 253), também revela que “[...] O termo desertificação é reservado para expressar a degradação do solo, vegetação, água e condições ambientais em geral”. Nascimento (2013) aproxima as correlações entre o “Fenômeno da Desertificação” com o norte capixaba, quando analisa a desertificação no cenário global e traz a discussão para uma escala em âmbito nacional.

A incorporação do alto e médio curso da bacia do rio Itaúnas dentro do limite das Áreas Susceptíveis a Desertificação seguiu a definição do Atlas das ASD, publicado pelo ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2007.

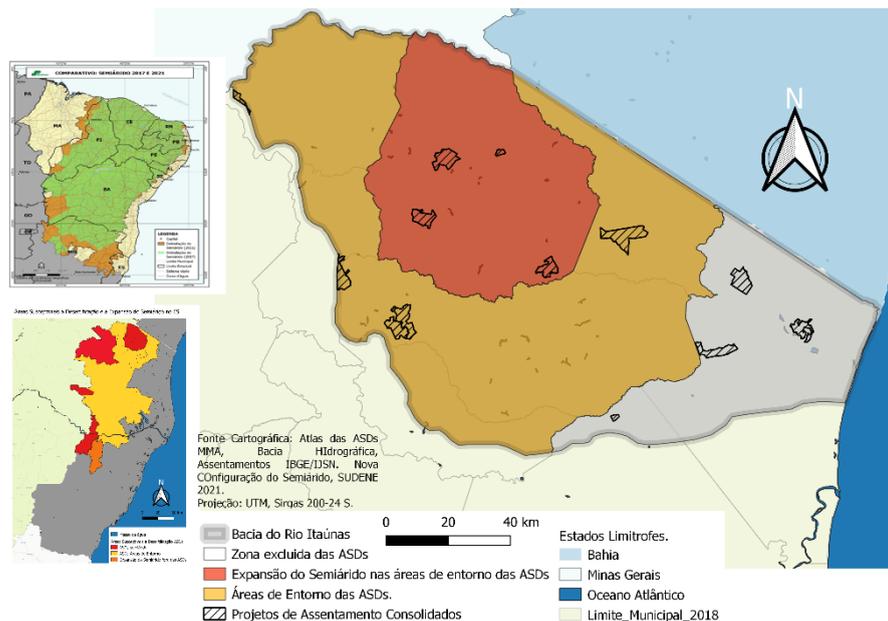
Os critérios utilizados para inclusão foram as secas periódica que ocorrem no Norte do Espírito Santo, mais a inclusão dos municípios da bacia do rio Itaúnas no campo de atuação dos programas emergências da Sudene, regulados pela lei federal nº 9.690 (15/07/1998), que colocou os municípios da região Norte do Espírito Santo na lista de municípios atendidos.

As correlações entre a degradação das terras com a expansão do semiárido para áreas de entorno das ASDs do ES, evidenciou a sensibilidade da região a mudanças ambientais que por sua vez leva a preocupações entorno do avanço da desertificação na bacia do rio Itaunas-ES.

Diante do cenário apresentado, com o intuito de identificar a expansão do semiárido nas ASDs do ES, lançaremos olhares para a bacia do rio Itaúnas apoiados na definição de Cristofolletti (1980) para bacia hidrográfica: “a drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais de escoamento inter-relacionados que formam a bacia de drenagem”; sendo que dos 4.350km² do território, mais de 90% da área de abrangência estão situadas no Espírito Santo. O exutório tem 174 km de extensão e é um dos maiores do ES, a qual integra a Bacia Secundária do Atlântico Leste. A figura 2 evidencia a área de estudo.

Figura 2: Expansão do Semiárido nas Áreas de Entorno das ASDs da Bacia do rio Itaúnas





Fonte: Leonardo Matiazzi Corrêa, agosto de 2022.

A população da bacia foi estimada em 106.934 habitantes, distribuída por 8 municípios (AGER 2018), entre eles estão: Conceição da Barra e São Mateus, localizado fora das ASDs; já Pedro Canário, Pinheiros, Boa Esperança, Ponto Belo, Mucurici e Montanha todos localizados nas ASDs. Todavia, o ultimo municípios já se enquadra dentro da nova configuração do semiárido.

Devido às consequências das secas periódicas que ocorrem na região, a bacia em destaque foi incluída em 1998 no campo de atuação dos programas emergenciais da SUDENE, essa medida, juntamente com a escassez hídrica contribuiu para incorporar os municípios do alto e médio curso dentro do limite das áreas de entorno das ASDs (MMA 2007). Diante disso, analisar a ocupação das áreas de entorno das ASDs no ES é relevante pois orienta políticas de combate à desertificação e efeitos da seca em território capixaba devido, em especial sob o advento das mudanças climáticas.

METODOLOGIA

O caminho para atingir a proposta foi orientado por um procedimento metodológico que percorreu duas etapas, são elas:

a) Revisão Bibliográfica

Nestes primeiros passos, foi realizada revisão de literatura a respeito da temática, mais exatamente, junto aos documentos produzidos por agências governamentais no âmbito federal como Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Além disso, a revisão bibliográfica avançou também para os órgãos oficiais ligados ao planejamento e ao meio ambiente no Espírito Santo, mais exatamente o Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN) que está vinculado a Secretária de Estado e Planejamento do ES, juntamente com o Instituto Estadual de Meio Ambiente e recursos hídricos (IEMA). Este ligado à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA) do Espírito Santo.

Por fim, após acessar as autarquias e agências oficiais responsáveis pelo planejamento em âmbito nacional, estadual e local, foram obtidas imagens e dados ambientais que foram conjugadas com literaturas associadas à temática das mudanças climáticas.

b) Técnicas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG)

No que corresponde as técnicas de SIG, a representação espacial da expansão do semiárido para as ASDs da bacia do rio Itaúnas, foram elaborados a partir de bases cartográficas no formato *shapefile* acessados nos sites de órgãos oficiais nacionais como IBGE, além de agências governamentais em nível estadual, entre eles o IEMA e o IJSN.

Após obter dados no formato *shapefile*, buscou-se a partir do software livre *Qgis*, mais especificamente o modelo para *desktop Qgis 3.16 Hannover*, a organização e manipulação dos dados os quais resultaram em um mapa identificando a expansão do semiárido na bacia do rio Itaúnas e no Espírito Santo; assim como outros produtos cartográficos utilizados nesse trabalho.

1. Uso/ocupação e Áreas Susceptíveis à Desertificação/ASDs

O debate entorno das mudanças climáticas no Brasil apresenta-se bastante presente no cotidiano de sua população, uma vez que os eventos climáticos extremos mais especificamente as secas e ondas de calor, apresentam-se cada vez mais rotineiras nas vidas dos residentes de terras secas.

Nesse contexto, os resultados apresentados evidenciam de certa forma como as atividades agrosilvopastoris estabelecidas na bacia do rio Itaúnas podem ter contribuído para interferências no balanço hídrico ao longo dos anos. Decorrente daí, provavelmente, a culminância com a inclusão de parte da área de estudo no novo semiárido, segundo os indicadores que foram adotados pela SUDENE para caracterizar a nova configuração para 2021.

1.2 As Contribuições das Atividades Agrosilvopastoris para as Mudanças Ambientais

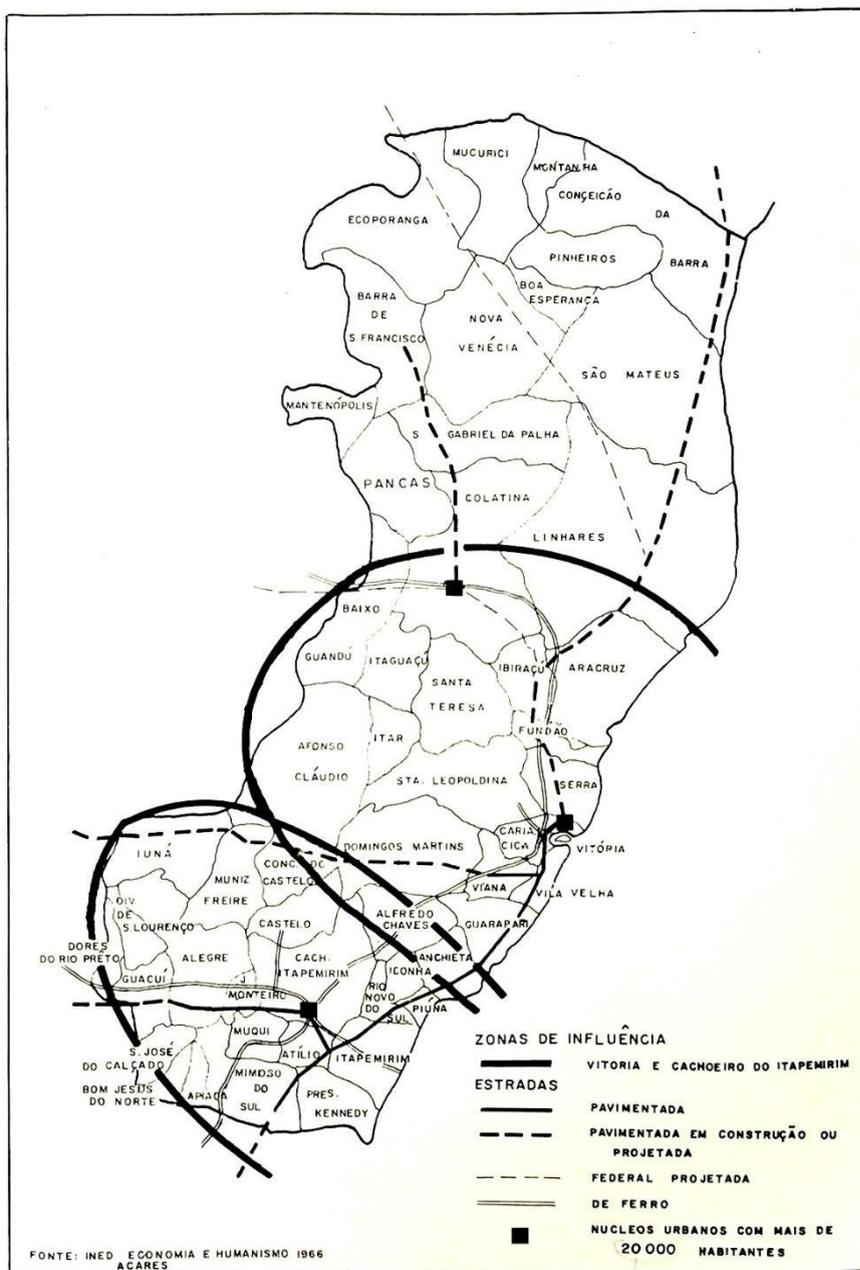
O uso e ocupação do solo no norte do ES foi historicamente predatória, caracterizado pela substituição das matas naturais por meio da derrubada da floresta para implantação de monoculturas. Essa maneira de apropriação da natureza, a ferro e fogo, foi anunciado por Becker (1969): falou sobre o norte do Espírito Santo como uma região periférica em transformação, tanto do ponto de vista econômico como geográfico.

Nos inícios dos anos 60 a economia capixaba fundamentada na atividade cafeeira, sofreu grande crise diante dos planos estatais da política de erradicação do café, segundo aquela autora:

A crise que o Estado atravessa, se expressa na crise do café, decorrente dos programas de erradicação dos cafeeiros instituídas pelo Grupo de Racionalização da Cafeicultura – Instituto Brasileiro do Café GERCA (2) em 1962 e 1966. Com efeito, o segundo programa, de 1966 assumiu aspectos violentos no Espírito Santo. Violento porque liberou cerca de 130 a 150 mil hectares de terras anteriormente ocupadas por 180 milhões de pés de café, representando mais de 45% da lavoura cafeeira do Estado, a mais importante, e base de sua economia. (pág.5)

A repercussão da crise no ES devido às condições espaciais, motivadas pela erradicação de sua principal base econômica, apresentou-se no espaço capixaba de maneira diferente das porções do estado situadas ao Sul e ao Norte do Rio Doce. Visto que essa parte do território capixaba contava como pouca infraestrutura de vias de ligações com outras regiões, colocando a área em um certo isolamento. A figura tal evidencia de certa maneira esse isolamento do Norte do Rio Doce de outras cidades do Estado.

As transformações na paisagem na região foram modificadas a partir do momento em que o café capixaba foi colocado em observância na década de 60, cuja política oficial de erradicação dos cafezais improdutivos, fizeram naquele momento, muitos agricultores buscarem novas formas de usos. Um dos produtos que tinha retorno rápido e imediato,



PAGE
BER
BECK
1969
T

Fonte: Bertha Becker (1969), pág. 27.

Diante do exposto, a conexão do Norte do Estado do Espírito Santo com outras região é iniciada a partir da implementação da Br 101, estabelecida em 1962, e a sua posterior pavimentação no biênio 1972/1973 foi de fundamental importância para a extração madeireira.

Antes da articulação do sistema de transporte, ou seja, da ligação com a Rodovia Federal, a exploração madeireira era restrita ao consumo local e a produção era escoada pelos rios

bacia do Itaúnas, cujo início do plantio acontece quase que simultâneo ao advento das primeiras agroindústrias para a fabricação do álcool.

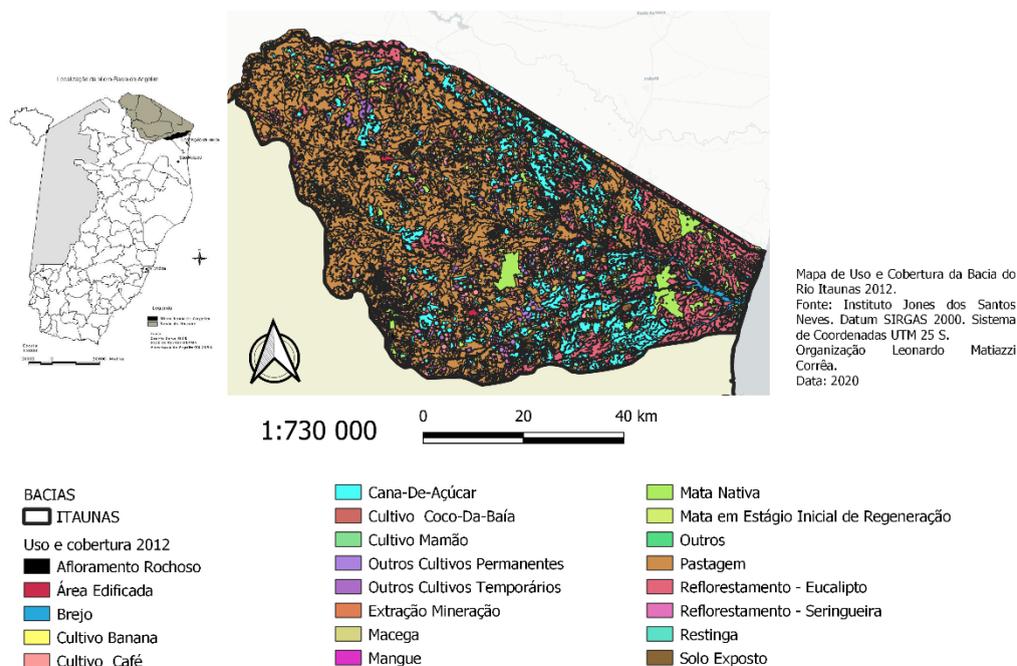
Impulsionada pela busca de uma nova matriz energética devido a crise do Petróleo, a produção do álcool e a conseqüente expansão das áreas destinada ao plantio de cana-de-açúcar, mais uma vez, manifesta de forma bastante agressiva e se institui na região por meio de grandes incentivos.

Portanto, o aumento de áreas para o cultivo desse produto está ligada à implementação do Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL), instituído pelo decreto lei n. 76593 de 14 de novembro de 1975.

Contudo, a exploração e o beneficiamento da madeira – que no passado exerceram funções relevantes na produção do espaço-, o grande volume de pastagens, mais os reflorestamentos em grande escala de eucalipto, juntamente com a expansão do plantio de cana-de-açúcar podem ser visto na atual configuração do uso e cobertura vegetal da bacia do rio Itaunas em 2012, a partir da figura 4



Figura 4 -Mapa de Uso e Cobertura Vegetal da Bacia do Rio Itaúnas 2012



Para tanto, as mudanças provocadas pela erradicação do café, ou mesmo da ação direta da substituição das matas naturais para implemento das pastagens, nos inícios dos anos 60 do século XX, na tentativa de integração dessa região economicamente deprimida, evidenciou de certa forma as heranças que a pecuária deixou como legado, mais especificamente a degradação dos solos na bacia do Itaunas, como aponta a figura 5.

Figura 5. Legado da Pecuária nas áreas incorporada ao semiárido



Fonte: Qgis 3.16 Hannover 2021/Leonardo Matiazzi Corrêa 2022.

A figura acima revela como as intervenções antrópicas podem ser indutoras dos processos de ativação dos processos erosivos os quais causam uma série de desdobramentos entre eles, a compactação e a perda da capacidade de infiltração.

Nesse contexto, a supressão das florestas para pecuária em alguns pontos de recarga hídrica da bacia, tais como nascente e matas ciliares, interferiu nos gatilhos que desencadeou os processos erosivos e capacidade de retenção hídrica, cujo desdobramentos dessa conjuntura pode ter influenciado a expansão do semiárido para a região por causa dos novos indicadores estabelecidos .

2. Os Indicadores para inclusão da bacia do Itaúnas na Nova Configuração do Semiárido 2021.

Os indicadores para definição do semiárido foi revista pela equipe multidisciplinar devido a busca de novos indicadores, além de utilizar apenas a precipitação média anual como critério. Os resultados desenvolvidos podem ser identificados na figura 6 que espacializa os indicadores ao longo dos últimos 50 anos.

Em síntese, os critérios técnicos utilizados pela SUDENE 2021 para nova configuração do semiárido, entre os anos de 1991 a 2020, foram:

- a) índice de Aridez de Thornthwaite inferior ou igual a 0,50;
 - b) precipitação pluviométrica média anual igual ou inferior a 800mm
- e;
- c) percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60%, considerando todos os dias do ano.

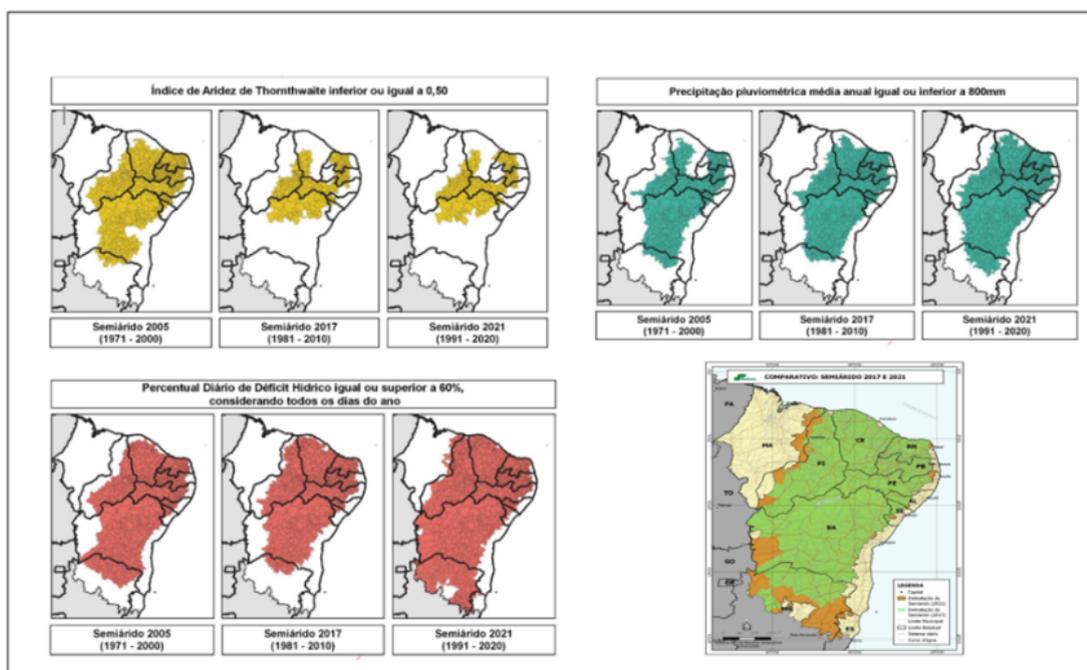
A nova delimitação do semiárido em 2021, teve como resultado a identificação de 1.427 municípios que atingiram pelo menos um dos critérios para classificação de pertencimento a nova demarcação. A expansão do semiárido em direção as áreas de transição, antes consideradas úmidas do Sudeste, aciona o sinal de alerta para mudanças nas regiões de entorno das ASDs.

As maiores preocupações dessas alterações estão localizadas nas áreas do Norte de Minas Gerais e Espírito Santo, pois foram incorporadas ao semiárido devido o critério do percentual diário de déficit hídrico igual ou superior a 60% considerando todos os dias do ano.

O método apresentado pela SUDENE para o novo delineamento do semiárido em 2021, consiste na utilização de um modelo de balanço hídrico diário sendo que leva em conta as características do solo no que diz respeito ao armazenamento e condutividade, cujos parâmetros servem para analisar o período de seca e irregularidades das chuvas durante a estação úmida.



Figura 6 - Evolução dos critério espaço-temporal para nova delimitação do semiárido.



Fonte: Sudene 2021.

Os dados de precipitação disponíveis diariamente por estação meteorológica no período de 1991 a 2020 foram correlacionados a variação diária da evapotranspiração definindo o balanço hídrico no período de 30 anos; o que resultou na incorporação de territórios do ES no novo enquadramento do semiárido por meio desse indicador.

CONCLUSÕES

As regiões de transição de climas úmidos para áreas semiáridas podem ser bastante sensíveis a suscetibilidade à desertificação, já que autores renomados como Aubreville (1949) e Ab'Saber (1977) anunciam que os gatilhos desencadeadores da desertificação são iniciados em áreas consideradas úmidas no passado. Diante disso, o uso e ocupação degradante, conduzida pelos sistemas agrosilvopastoris instaladas nos sistemas ambientais das áreas de entorno das ASDs, grafam na paisagem as digitais de um modelo que deverá levar as gerações futuras a herdar as consequências das mudanças climáticas

O cotidiano de quem vivencia as Terras Secas são marcadas cada vez mais pelos eventos extremos que se tornam rotineiros, manifestados por meio de estiagem e seca prolongadas, cujo efeitos causam danos socioeconômicos imensuráveis e sem precedentes. Assim, além da escassez hídricas nessas regiões, as temperaturas elevadas aumentam o potencial de evaporação levando a diminuição da capacidade de retenção hídrica no solo.

Portanto, a área de abrangência do novo semiárido, caracterizados por déficit hídrico, indicam que as regiões delineadas apresentam baixa umidade do solo, além disso, as mudanças no balanço hídrico apontados pelos estudos da SUDENE que determinou a nova configuração do semiárido para 2021, não apenas revelaram a expansão do semiárido às áreas de entorno das ASDs no ES. Todavia, mostraram que a baixa umidade solo pode se um excelente indicador para evidenciar a suscetibilidade e o avanço de áreas de desertificação na bacia do rio Itaúnas.

Por fim, o avanço do semiárido em direção ao alto curso da bacia do Itaúnas, por causa do indicador de balanço hídrico, pode estar diretamente relacionada ao processo de degradação dos solos desencadeado pelo uso e ocupação por parte dos sistemas agrosilvopastoris(cana-eucalipto-pasto). Diante disso, a expansão do clima semiárido no ES revela, não apenas como silenciosamente as mudanças climáticas manifestam-se nas áreas de entorno das ASDs, mas também amplia as tendências de *hotspots* de desertificação.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. Problemática da desertificação e da savanização no Brasil intertropical. *Geomorfologia*, São Paulo, n. 53, p. 1-19, 1977b

Agência Estadual de Recursos Hídricos. Diagnóstico e Prognóstico das Condições de Usos da Água nas Bacias Hidrográficas do Rio Itaunas. **Relatório das Atividades Preliminares Janeiro 2018**. Vitória:AGER,2018

AUBRÉVILLE, A. **Climats, Forêts et Desertification de l'Afrique tropicale**. Paris: Societé d'Éditions Géographiques, Maritimes et Coloniales, 1949

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Atlas das Áreas Suceptíveis à Desertificação do Brasil**. Brasília: MMA 2007.

BECKER, B. **O norte do Espírito Santo: região periférica em transformação**. Tese de concurso para livre docência. Universidade Federal do Rio de Janeiro, dezembro de 1969

GUERRA, A.T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro, 9.ed: Bertrand Brasil.2011.

IPCC, 2018: Global Warming of 1.5°C: An **IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change** [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In press, 1552 pp

NASCIMENTO, F.R. **O fenômeno da Desertificação**. Goiânia: UFGO, 2013. 205-226

SUDENE, Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. **Delimitação do Semiárido 2021**. Relatório Final. Recife 2021.

SUERTEGARAY, Dirce Maria Antunes. Desertificação: recuperação e desenvolvimento sustentável.In: GUERRA, A. J. T. CUNHA, S.B. da (org.). 5. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

United Nations Conventions to Combat Desertification. **Drought In Numbers 2022 – restoration for readiness and resilience –**. COP 15 Cote d'Ivoire 2022.

