

VARIÁVEIS DO CENSO AGROPECUÁRIO COMO INDICADORAS DE DEGRADAÇÃO AMBIENTAL NOS ESTADOS DO CEARÁ (CE) E RIO GRANDE DO NORTE (RN)

Adinan Marzulo Maia Martins^{1 2}

Diego Vicente Sperle da Silva^{1 3}

Pedro Mateus Silva Lourenço^{1 4}

Carla Bernadete Madureira Cruz^{1 5}

1. Universidade Federal do Rio de Janeiro Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza - Av. Athos da Silveira Ramos, 274, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, Brasil.
2. (adinanmaia@gmail.com)
3. (diegovsperle@gmail.com)
4. (pedromateusrj@gmail.com)
5. (carlamad@gmail.com)

ABSTRACT

This work seeks to relate the census variables of Agriculture and Livestock relating them as indicators of degradation, which are: harvested area, planted area and cattle. The data used were extracted from the Agricultural Census available in the IBGE Automatic Recovery System (SIDRA), enabling the generation of graphs and maps whose objective is to relate variables that are intricately linked over time. The analysis was carried out in the semi-arid municipalities of the states of Ceará (CE) and Rio Grande do Norte (RN). As they are municipalities in the semiarid region, they constantly suffer from dry periods that cause seasonal water stress, this combined with inadequate planting and extensive livestock practices can cause the loss of land production capacity. The decline of states in graphs and the analysis of municipalities using tables and maps express the need for measures aimed at good land use practices.

Keywords: Semi-arid, Drought, Agriculture, Environmental degradation, Caatinga.

INTRODUÇÃO

Para entendermos o contexto do semiárido brasileiro hoje, é necessário entender o passado relacionando os efeitos políticos e climáticos que influenciam na degradação ambiental, que tem como uma das consequências mais graves a degradação de solos da região. Desde a época do Brasil colônia, houve a introdução do modo de vida sedentário no semiárido brasileiro. Neste contexto, este modo de vida teve de lidar ciclicamente com o período seco típico da região e eventualmente com secas mais prolongadas, diferentemente dos indígenas, que por serem caçadores e coletores, e alguns grupos serem nômades, não desenvolviam agricultura e pecuária com técnicas europeias, de locais mais frios, muitas delas impróprias para o semiárido.

Segundo Melo (1999) desde o século XVI, nas primeiras décadas, há registros de secas e tentativas inférteis das elites de mitigar os efeitos das secas através de políticas públicas paliativas, que buscavam amenizar os efeitos das secas e não eliminar os riscos para as populações vulneráveis. Mesmo com o avanço tecnológico com o passar dos séculos, é observável também, práticas inadequadas de agricultura, levando ao desmatamento na região para fins energéticos (carvão e lenha) e utilidades (construções, móveis e cercas).

A dificuldade em compreender esse cenário de complexidade vem induzindo práticas de uso predatório do solo que afeta diretamente à produtividade de terras no semiárido. É notório observar que a destruição da vegetação nativa, ou seja, a caatinga, pode acentuar a salinização, erosão e outras formas de degradação de solos. As práticas extensivas no sobre pastoreio não permitem tempo suficiente para a recuperação ambiental, levando a consequências drásticas na biodiversidade local, podendo levar à extinção de espécies vegetais e animais característicos da região, muitas destas espécies endêmicas.

As mudanças climáticas em decorrência da influência humana também têm a sua contribuição para os processos de degradação. Esse fenômeno pode ser responsável por mudanças em índices meteorológicos locais e, quiçá, em padrões de temperaturas globais. Isso pode levar gradativamente à uma redução nos índices de pluviosidade nas regiões do semiáridas, motivando uma tendência de aridização reduzindo sistematicamente o poder da produtividade biológica dentro da caatinga.

A dificuldade em se compreender a complexidade do semiárido brasileiro induz a políticas públicas inadequadas no enfrentamento dos períodos mais secos. O agravamento da salinização de terras, correspondentes às atividades sobre pastoreio devido à pecuária, desprezam o tempo necessário de recuperação ambiental, levando a catalisação dos impactos gerados por essa atividade.

O presente trabalho analisa séries históricas de variáveis do censo agropecuário dos municípios pertencentes ao semiárido legal dos estados do Ceará (CE) e Rio Grande do Norte (RN) em busca de possíveis indicadores de degradação. Para isso, foi necessária a aquisição de variáveis do Censo Agropecuário do IBGE, entre as quais a área colhida (hectares) e bovinos (cabeças de gado) dispostos em uma série temporal de 1974 a 2018. Também foi utilizada a variável área plantada (hectares) em uma faixa temporal de 1988 a 2018. Os gráficos gerados nesse contexto evidenciam padrões que podem indicar degradação.

METODOLOGIA

Inicialmente foram coletados dados tabulares de variáveis do Censo Agropecuário através do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) para os municípios do semiárido legal dos estados do Ceará (CE) e Rio Grande do Norte (RN) (Figura 1).

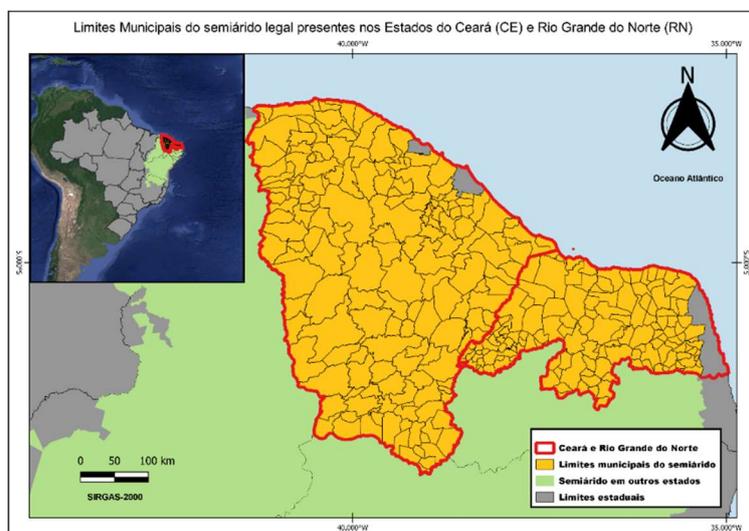


Figura 1: Limites municipais de interesse do semiárido legal para fins de estudo.

Contudo, como ao longo da série temporal utilizada houve a criação de novos municípios, foi necessária uma regressão da base de dados para os limites municipais da primeira data da série. Essa regressão foi realizada no Excel, sendo utilizada também as bibliotecas Municipais do IBGE, nas quais informam quando que um Município se emancipou. O objetivo desta etapa, é trabalhar com a mesma base territorial para toda a série temporal.

Também foi realizada a aquisição das variáveis na plataforma SIDRA. Três variáveis para agricultura, sendo elas respectivamente: Lavouras Temporárias, Lavouras Permanentes e a soma de Lavouras Temporárias e Permanentes representadas pelas variáveis Área Plantada (Hectares) de 1988 a 2018 e Área Colhida de 1974 a 2018. E a variável de pecuária sendo ela bovinos (cabeças de gado) de 1974 a 2018.

A partir das tabelas foi possível realizar o cálculo das velocidades em hectares por ano ao longo da série histórica, a fim de evidenciar as dinâmicas de cada município demonstrada pela seguinte fórmula:

$$Velocidade\ Média = \frac{Variável\ do\ ano\ final - Variável\ do\ ano\ inicial}{Ano\ final - Ano\ inicial}$$

Após a transferência dos dados para o Excel foram gerados gráficos e mapas em ambiente SIG, utilizando-as variáveis de Área Colhida (1980-2018) dentro dos limites estaduais que são pertencentes ao semiárido. O processo de criação dos mapas foi

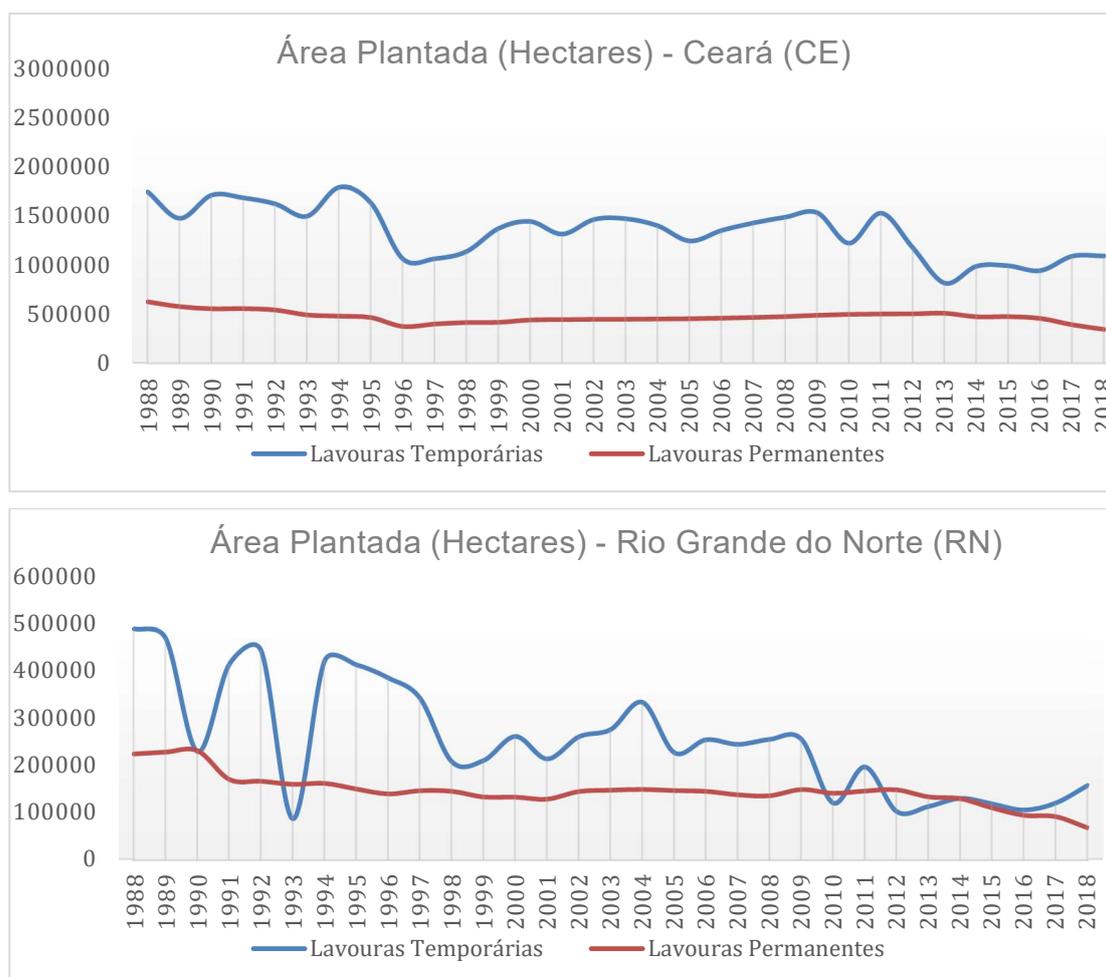
feito no *software* QGIS, através da integração dos dados vetoriais e tabulares. Isso permitiu a criação de intervalos de classe para as variáveis de Área Colhida: “Redução alta”, “Redução”, “Estagnado”, “Crescimento” e “Crescimento alto”.

As tabelas das variáveis de agricultura descritas em porcentagem nos resultados são frutos de cálculos matemáticos que comparam o ano inicial com o final. Com estes dados é possível quantificar a perda dos municípios mais afetados.

Todas essas ferramentas e processos descritos possibilitaram a geração dos gráficos, tabelas e mapas para fins de análise, indicando se os municípios pertencentes ao semiárido para os Estados do Ceará (CE) e Rio Grande do Norte (RN) estão passando por padrões de variação que sugerem degradação ou não.

RESULTADOS

A variável Área Plantada (Figura 2 e 3) no Ceará e Rio Grande do Norte, dispostos em gráficos, demonstram um caráter de decréscimo.



Figuras 2 e 3: Gráficos de Área Plantada nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

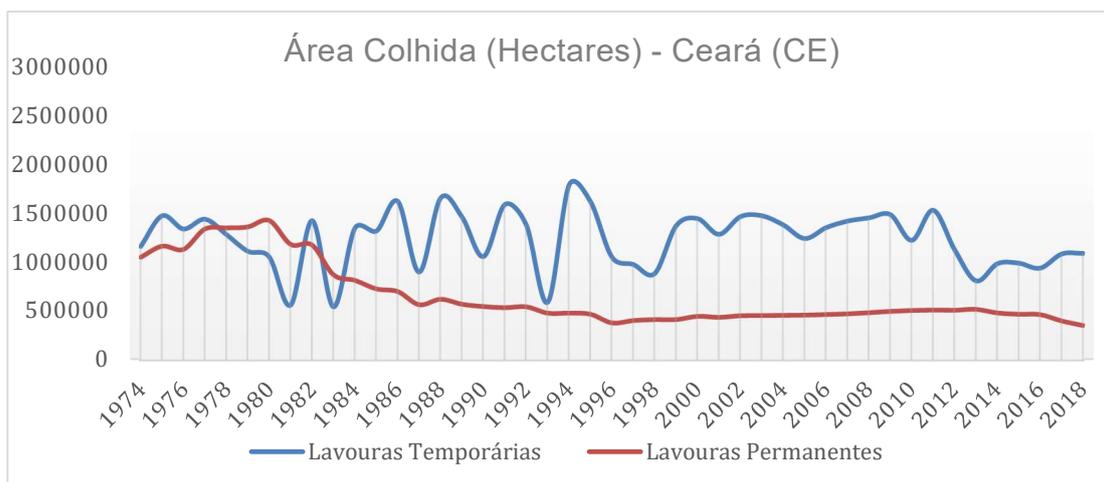
O comportamento oscilatório nas Lavouras Temporárias em ambas as variáveis, pode ser explicado pela constante migração dos povos que são castigados pelas secas (Andrade, 1994), os anos de registros de secas no Brasil são descritos na Tabela 1.

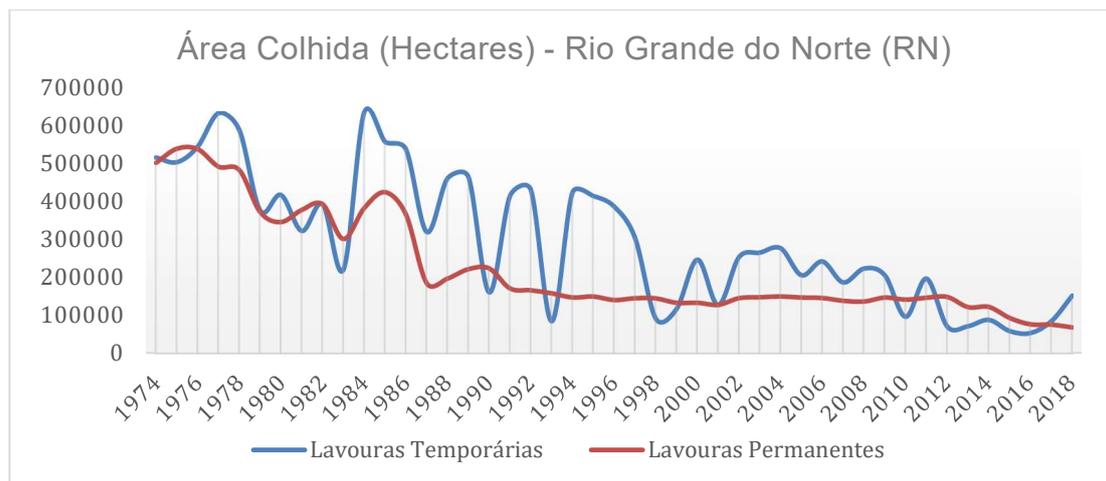
TABELA 1: Anos de ocorrência de secas no Brasil desde o início da série histórica do SIDRA.

Século XX	Século XXI
1976	2001 - 2002
1979 - 1983	2005
1986 - 1987	2007 - 2008
1992 - 1993	2010
1997 - 1999	2012 - 2017

Fonte de dados: adaptado de Melo (2016) e Marengo et al. (2017)

Esse comportamento oscilatório é visto também no Rio Grande do Norte, porém em escala diferente se for comparado com o Ceará. Nas Lavouras Permanentes dentro do contexto de áreas destinadas ao plantio, observa-se uma leve queda, em respectivos estados, já na Área Colhida (Figuras 4 e 5), há uma perda acentuada de terras que perdem a sua capacidade de produção. Desde o início da série histórica, um dos fatores de degradação é a relação do aumento da salinidade dos solos dentro desse contexto (GOÉS, 1978). A estimativa é que menos de 10% da Caatinga é plantada anualmente (SAMPAIO et al. 1994) acarretando também esse decréscimo nos gráficos de agricultura.





Figuras 4 e 5: Gráficos de Área Colhida nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

Fonte de dados: SIDRA – IBGE.

As tabelas a seguir representam os municípios do semiárido que tiveram a maior perda em sua área destinada ao plantio e a sua área colhida nos Estados do Ceará (CE) e Rio Grande do Norte (RN) em porcentagem:

TABELA 2: Área Destinada à Colheita para o Estado do Ceará (CE) e Rio Grande do Norte (RN) (1991 - 2018) – Hectares.

Área Plantada Temporária		Área Plantada Permanente	
Meruoca (CE)	-97,49%	Antonina do Norte (CE)	-99,96%
Moraújo (CE)	-92,78%	Saboeiro (CE)	-99,90%
Pena Forte (CE)	-91,64%	Acopiara (CE)	-99,88%
Alto Santo (CE)	-85,82%	Independência (CE)	-99,87%

Área Plantada Temporária		Área Plantada Permanente	
Serrinha (RN)	-97,99%	Pedro Avelino (RN)	-100%
Pedro Avelino (RN)	-97,35%	Várzea (RN)	-100%
São José do Ceridó (RN)	-95,67%	Bento Fernandes (RN)	-100%
Caicó (RN)	-95,56%	Passagem (RN)	-100%

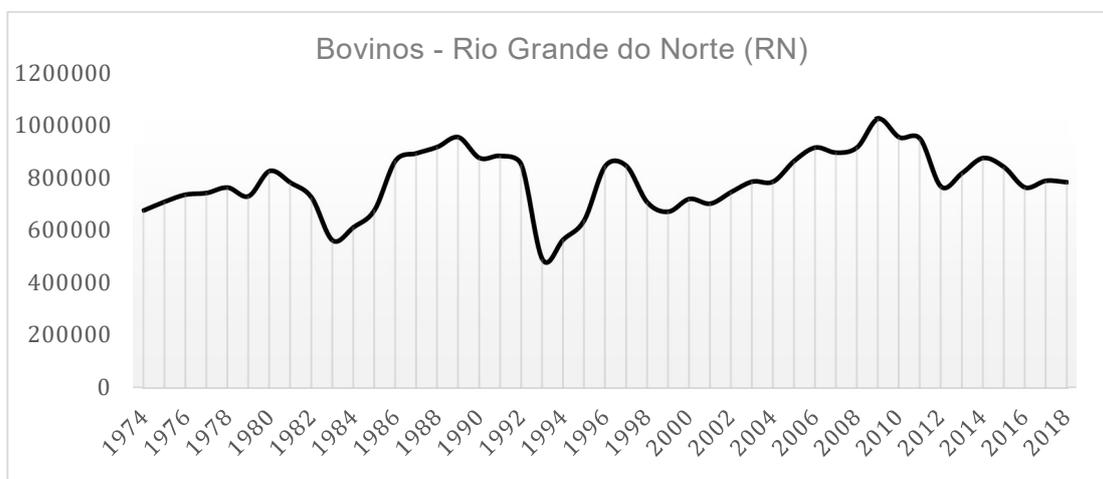
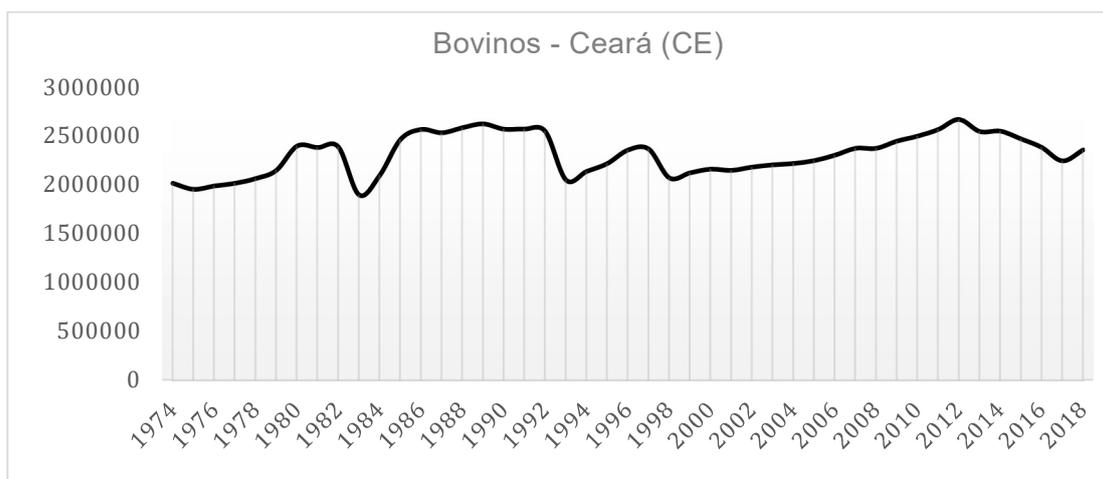
TABELA 3: Área Colhida para os Estados do Ceará (CE) e Rio Grande do Norte (RN) (1980 - 2018) – Hectares.

Área Colhida Temporária		Área Colhida Permanente	
Caucaia (CE)	-92,85%	Saboeiro (CE)	-99,99%
Saboeiro (CE)	-81,15%	Arneiroz (CE)	-99,99%
São Luís do Curu (CE)	-80,61%	Acopiara (CE)	-99,98%
Santana do Cariri (CE)	-70,42%	Catarina (CE)	-99,97%

Área Colhida Temporária		Área Colhida Permanente	
Caicó (RN)	-98,83%	Pedro Avelino (RN)	-100%
Serrinha (RN)	-98,80%	Pendências (RN)	-100%
Alexandria (RN)	-96,61%	São Rafael (RN)	-100%
Serra Negra do Norte (RN)	-95,61%	Paraná (RN)	-100%

Fonte de dados: SIDRA – IBGE.

Outro fator que poderia ser um indicativo de degradação ambiental está associado à pecuária. Por ser a atividade econômica que mais contribui para a modificação da caatinga, afeta diretamente na biodiversidade com mudanças nas populações de herbívoros nativos, na composição florística da vegetação nativa usada como pastoreio e na substituição de parte dessa vegetação por espécies introduzidas (SAMPAIO et al., 1994). Os gráficos representados por Bovinos (cabeças de gado), dentro do contexto dos dois estados, apresentam uma tendência de aumento pouco proeminente comparado com o início da série histórica com oscilações ao longo dos anos, coincidindo também com os anos de seca.

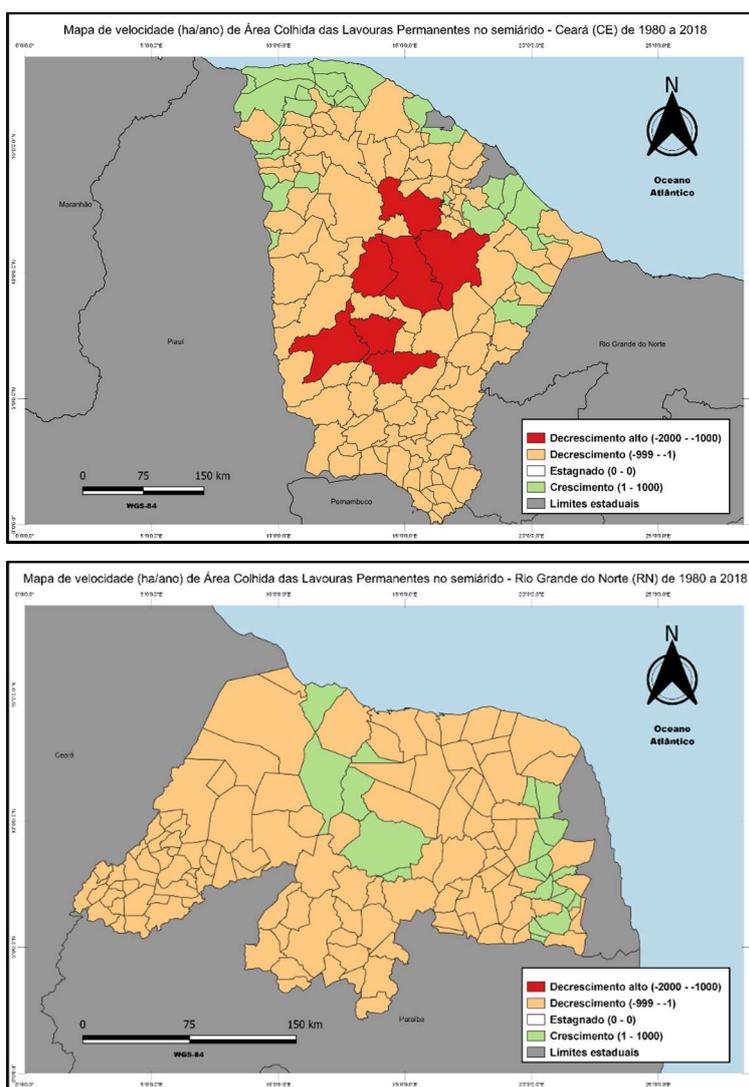


Figuras 6 e 7: Número de bovinos nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte.

Fonte de dados: SIDRA – Sistema de Recuperação Automática do IBGE.

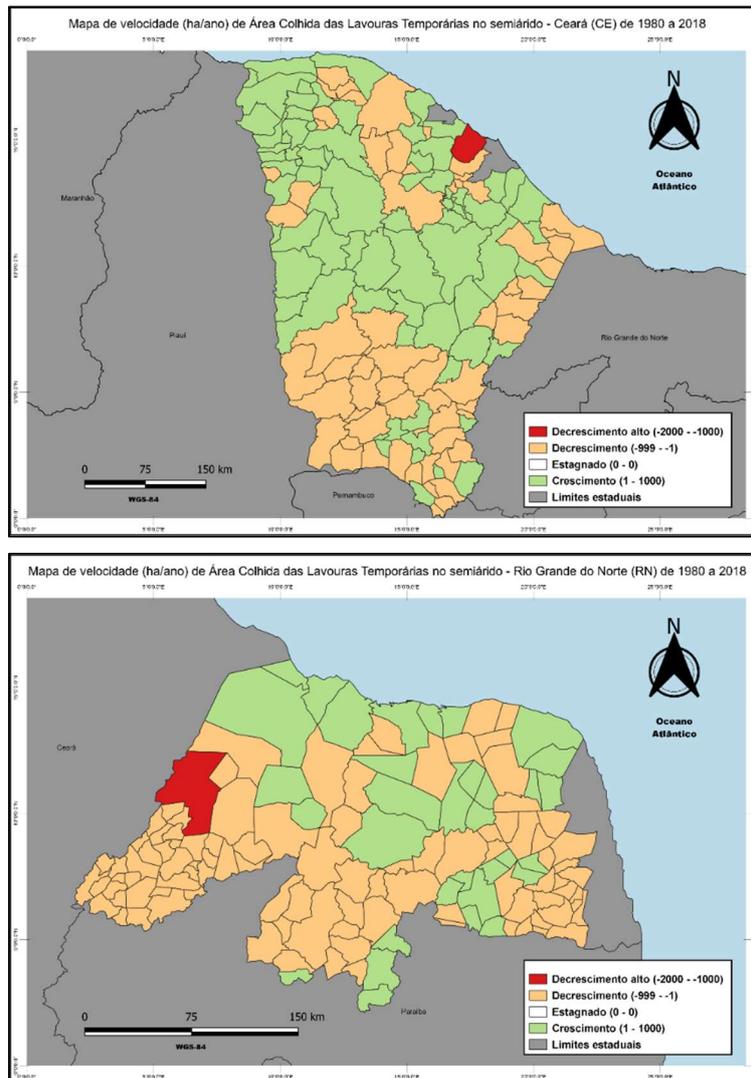
Portanto, enquanto as variáveis de agricultura apresentam um decréscimo, a pecuária se difere por um comportamento menos oscilatório, porém se manteve nesse padrão elevado do número de cabeças de gado bovino desde o início da série temporal do Censo Agropecuário, podendo indicar uma degradação da caatinga nas respectivas localidades.

Os mapas de velocidade apresentados seguir são representados pela variável “Área Colhida” (Figuras 8,9,10 e 11) e possibilitaram a visualização espacial de Municípios que provavelmente vem sofrendo com a degradação ao longo dos anos.



Figuras 8 e 9: Mapas de velocidade das Lavouras Permanentes para ambos estados.

Vale a pena destacar a velocidade de perda em sua área colhida das lavouras permanentes na porção central do Ceará (CE) e para os municípios de Caucaia (CE) e Apodi (RN) nas lavouras temporárias que estão em um ritmo acelerado, o que pode ser um forte indicativo de degradação.



Figuras 10 e 11: Mapas de velocidade das Lavouras Temporárias para ambos estados.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados nos gráficos gerados através dos dados do Censo Agropecuário e nos mapas de velocidade, os municípios do semiárido dentro dos limites dos Estados do Ceará (CE) e o Rio Grande do Norte (RN), elucidam comportamentos semelhantes de decréscimo na agricultura em detrimento da manutenção do número de cabeças do gado bovino da variável da pecuária, ao longo da série histórica do IBGE. Os mapas de velocidade da variável “Área Colhida” se mostraram eficazes ao apontar espacialmente os municípios do semiárido em ambos os Estados que perderam de forma considerável a sua capacidade de colher entre 1980 e 2018, é observável também, a eficiência de apontar aqueles Municípios que tiveram aumento em sua capacidade de colher. O que pode ser levado em conta nos mapas é a não ocorrência de estagnação em nenhum município, e para os Municípios que tiveram a “Redução alta” e “Redução” nas lavouras temporárias e permanentes

para a variável “Área Colhida” são fortes indicadores de degradação. A comparação dos mapas com os gráficos evidencia que esses crescimentos em diversos municípios não foram suficientes para que os Estados do Ceará (CE) e Rio Grande do Norte (RN) alavancassem o crescimento na agricultura.

Os dados nas tabelas geradas através de manipulações matemáticas com os dados do SIDRA, traduzem perdas que beiram ou chega má totalidade da agricultura. Isso escancarou os municípios que tiveram as maiores perdas quando comparamos o início da série histórica com os dados de 2018.

Esses dados evidenciam a ação do homem na modificação da caatinga, além de fenômenos climáticos que propiciam ainda mais a vulnerabilidade das pessoas residentes na região. Nesse contexto, Santos et al. (2006) informam que o efeito direto da degradação de terras é a perda de produtividade e, conseqüentemente, afetam negativamente na qualidade de vida da população que necessita da terra para sobreviver. Dessa forma, os autores desse presente trabalho consideram a possibilidade de diferentes causas para o abandono de terras agrícolas na região, mas o diagnóstico aponta para uma mesma direção, que é a degradação ambiental como efeito dessas práticas seculares.

São necessárias modificações que amenizem os impactos de degradação dentro dos limites do semiárido, através de estímulos com políticas públicas contínuas que visam os retardos dos efeitos de degradação e, ao mesmo tempo, a melhora na qualidade de vida das pessoas em situações de vulnerabilidade no semiárido. As próximas etapas dessa pesquisa englobam o mapeamento do uso e cobertura do solo com imagens orbitais da área de estudo para fins de análise qualitativa e quantitativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Manoel Correia de. A problemática da seca. Recife, Líber Gráfica, 1994.

GOES, ES. 1978. O problema de salinidade e drenagem em projetos de irrigação do Nordeste e a ação de pesquisa com vistas a seu enquadramento. In: REUNIÃO SOBRE SALINIDADE EM ÁREAS IRRIGADAS, 1978. Fortaleza. Anais... [Fortaleza]: SUDENE, p. 4-24.

SAMPAIO, E.V.S.B.; SOUTO, A.; RODAL, M.J.N.; CASTRO, A.A.J.F.; HAZIN, C. Caatingas e cerrados do NE – biodiversidade e ação antrópica. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-americano da desertificação. Fortaleza, CE, 1994, p.1-15.

1999 MELO, J. C. El Niño y las Sequías en el Nordeste de Brasil. Desastres Sociedad, Lima, Peru, v. 9, n.9.

LIMA, K.C., PITIÁ, A.M.A. & SANTOS, J.M. dos. Uma contribuição aos estudos de Geomorfologia Climática em ambiente Semiárido na região Sudoeste da Bahia. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia. 6, 2006. Anais. Goiânia, 2006. CD-ROM.

MARENGO, J.A.; ALVES, L.; AVALA, R.; BRITO, S.; MORAES, O. Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. Anais da Academia Brasileira de Ciências. São Paulo 2017.

MELO, N. R. de. Todas as 130 secas registradas no espaço geográfico do semiárido do Nordeste do Brasil. [Acesso em agosto de 2020]. Disponível em: <http://natalgeo.blogspot.com.br/2016/02/todas-as-128-secas-registradas-no.html>. Publicado em 22 de setembro de 2016.