
Uso e ocupação da terra na paisagem cárstica da bacia Sergipe

Land use and occupation in the karst landscape of the Sergipe basin

Uso y ocupación del suelo en el paisaje cárstico de la cuenca de sergipe

Heleno dos Santos Macedo ¹ <https://orcid.org/0000-0002-7782-5612>

Hélio Mário de Araújo ² <http://orcid.org/0000-0002-6772-3217>

Luana Pereira Lima ³ <http://orcid.org/0000-0002-3631-2394>

¹ Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil, helenosamac@gmail.com

² Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil, heliomarioaraujo@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, Brasil, luana.pl.lua@gmail.com

Recebido em: 20/04/2023

Aceito para publicação em: 08/05/2023

Resumo

Devido ao contexto geológico, a paisagem cárstica apresenta graus significativos de fragilidade se constituindo em ambientes suscetíveis a ocorrência de impactos ambientais. Este artigo visa caracterizar o uso e ocupação da terra em ambientes da paisagem cárstica da Bacia Sergipe. As bases analíticas da pesquisa foram alicerçadas nos dados secundários disponibilizados pelos órgãos oficiais do governo em suas três esferas, a exemplo do IBGE, PNUD, entre outros e trabalhos de campo. Os resultados investigatórios mostram que os múltiplos usos do solo no carste tradicional da Bacia Sergipe, tem sido desprovido de planejamento prévio, ocupando partes significativas das terras em suas mais diversas práticas econômicas sem a menor preocupação do quanto as atividades podem afetar direta e/ou indiretamente os sistemas naturais.

Palavras-chave: paisagem cárstica; uso e ocupação das terras; fragilidade ambiental; bacia Sergipe; Sergipe.

Abstract

Due to the geological context, the karstic landscape presents significant degrees of fragility constituting environments susceptible to environmental impacts. This paper aims to characterize

the use and occupation of land in karstic landscape environments of the Sergipe Basin. The analytical bases of the research were based on secondary data made available by official government agencies in their three spheres, such as IBGE, UNDP, among others and field work. The investigative results show that the multiple uses of soil in the traditional karst of the Sergipe Basin, has been devoid of prior planning, occupying significant parts of the land in its most diverse economic practices without the slightest concern as to how activities can directly and / or indirectly affect natural systems.

Keywords: karst landscape; land use and occupancy; environmental fragility; Sergipe basin; Sergipe.

Resumen

Debido al contexto geológico, el paisaje kárstico presenta grados significativos de fragilidad constituyendo ambientes susceptibles a impactos ambientales. Este trabajo tiene como objetivo caracterizar el uso y ocupación del suelo en ambientes de paisaje kárstico de la Cuenca de Sergipe. Las bases analíticas de la investigación se basaron en datos secundarios puestos a disposición por organismos oficiales de gobierno en sus tres esferas, como IBGE, PNUD, entre otros y trabajo de campo. Los resultados de la investigación muestran que los múltiples usos del suelo en el karst tradicional de la Cuenca de Sergipe, ha estado desprovisto de planificación previa, ocupando partes significativas de la tierra en sus más diversas prácticas económicas sin la menor preocupación en cuanto a cuánto las actividades pueden afectar directa y/o indirectamente los sistemas naturales.

Palabras clave: paisaje kárstico; uso y ocupación del suelo; fragilidad ambiental; cuenca de Sergipe; Sergipe.

Introdução

O planejamento ambiental direcionado para uma política de gerenciamento territorial em áreas transformadas pelo uso e ocupação do solo, mostra cada vez mais a necessidade de se pensar maneiras de equilibrar as atividades socioeconômicas com as potencialidades e restrições da natureza, na perspectiva de manutenção das condições sustentáveis adequadas para a sociedade.

Sabe-se que, aspectos negativos impressos na paisagem marcam o processo civilizatório. Tal processo revisita os riscos dos modelos de desenvolvimento

econômico adotados, como a expansão das atividades agropecuárias e mineradoras sobre áreas naturais; a intensa industrialização; conflitos bélicos em escala regional, nacional e mundial; padrões de consumo elevados; crescimento demográfico vertiginoso; grandes aglomerações urbanas; a degradação dos recursos hídricos, solos, ar, entre outros.

Dentre as paisagens nas quais alguns desses eventos ocorrem, estão aquelas desenvolvidas sobre rochas carbonáticas de origens cársticas, constituídas de cenários ambientais diversificados e fascinantes em escala mundial. Nelas, encontram-se as maiores nascentes e fontes de água subterrânea do planeta, são 'habitats' únicos para animais raros e suas cavernas preservam material pré-histórico por milênios.

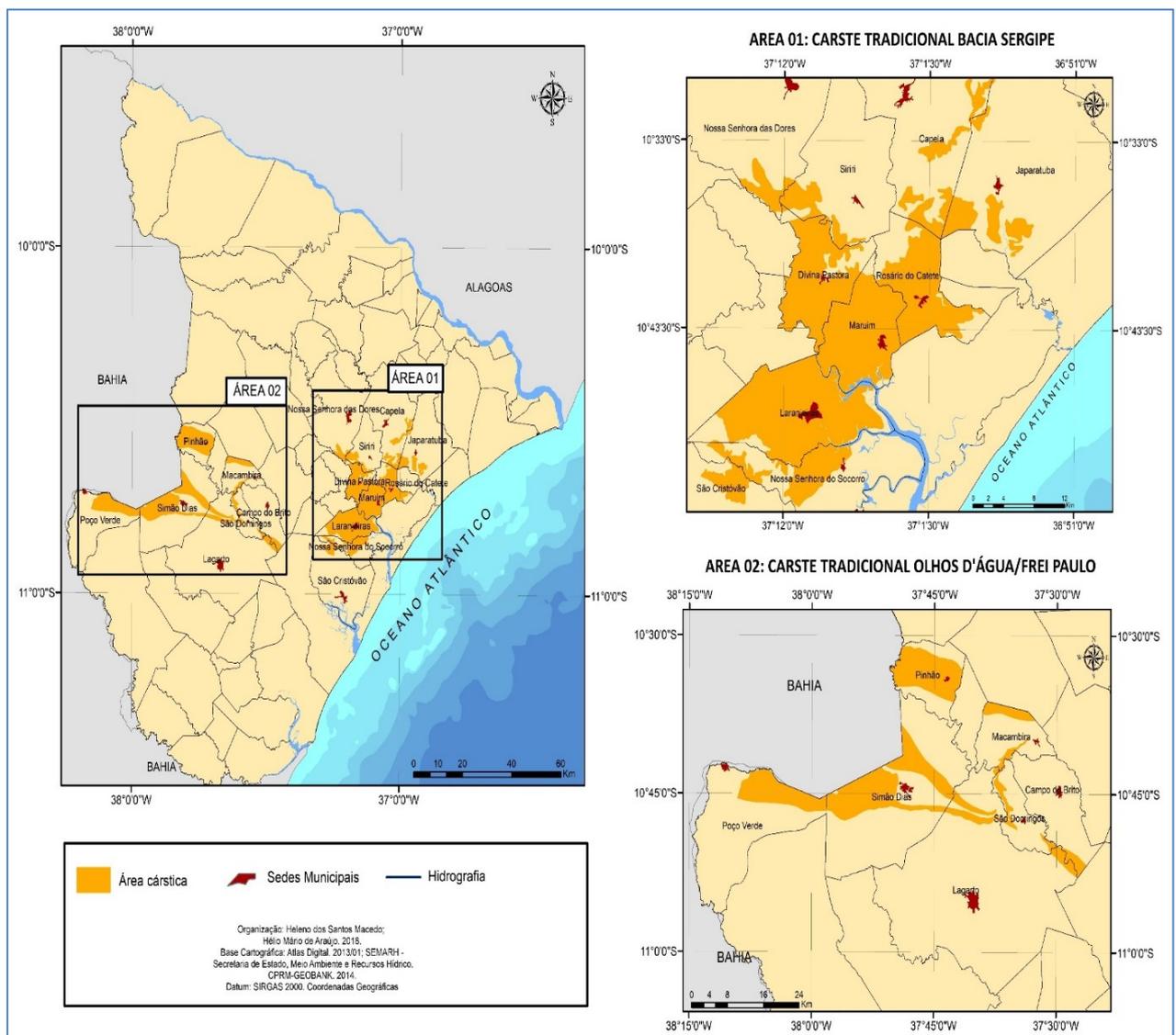
O carste, segundo Karmann (2003), é uma paisagem onde o intemperismo químico através da dissolução da rocha encaixante determina as formas de relevo. Devido ao contexto geológico que possibilitou sua formação, apresenta graus significativos de fragilidade se constituindo em ambientes suscetíveis a ocorrência de impactos ambientais, possibilitando fácil contaminação de suas águas subterrâneas. Em Sergipe, esse processo não ocorre de maneira diferente, carecendo de estudos aprofundados sobre a temática.

Este artigo, pelo pioneirismo na abordagem sobre o assunto no âmbito estadual, visa caracterizar o uso e ocupação da terra em ambientes da paisagem cárstica da Bacia Sergipe, para auxiliar na busca de uma compatibilização do uso sustentável do ambiente frente ao expansionismo urbano e diversas atividades econômicas implementadas sem a preocupação racional de conservação sustentável dos recursos naturais. Assim, em sua estruturação, aborda-se diversos aspectos da realidade populacional inserida na área de abrangência da referida bacia, além das atividades econômicas associadas ao extrativismo mineral, industrial e agropecuárias, bem como sobre a disposição de aterros sanitários e lixões no sistema ambiental cárstico.

Área da Pesquisa

O carste tradicional Bacia Sergipe, assenta-se sobre as bases da Bacia Sedimentar de Sergipe, nos Grupos Sergipe e Piaçabuçu (mapa 1). Sobre o Grupo Sergipe encontram-se as Formações Riachuelo e Cotinguiba, e no Grupo Piaçabuçu a Formação Calumbi (SANTOS, 2001). Esse setor se caracteriza pelos Membros Angico, Taquari, Maruim e Sapucari, constituídos por calcário, dolomitos, calcarenitos, calcilitos, calcirruditos, folhelhos e arenitos, em alguns casos, intercalados ou em níveis isolados, sendo a deposição em plataforma carbonática por leques aluviais-deltaicos ou em talude (SCHALLER, 1969; FEIJÓ, 1994).

Mapa 1 – Áreas Cársticas de Sergipe



Fonte: Macedo; Araujo (2019).

Por ser a área de maior ocupação do carste sergipano, apresenta os principais impactos provocados pela ocupação desordenada ao longo das últimas décadas, devido a abundância de recursos minerais não-metálicos, o processo histórico de colonização do Estado e sua aproximação com Aracaju, capital e principal cidade de Sergipe na concentração de bens e serviços, onde agrega uma demanda de trabalhadores de vários municípios, alguns deles, pela relação de proximidade e menor custo de vida residindo nos municípios do entorno que formam a Região Metropolitana.

As pastagens para a criação de gado e práticas de cultivos agrícolas ocupam vastas extensões da paisagem cárstica destacando-se, principalmente, a cana-de-açúcar, cuja produção de açúcar e álcool visa o abastecimento do mercado interno e os estados circunvizinhos.

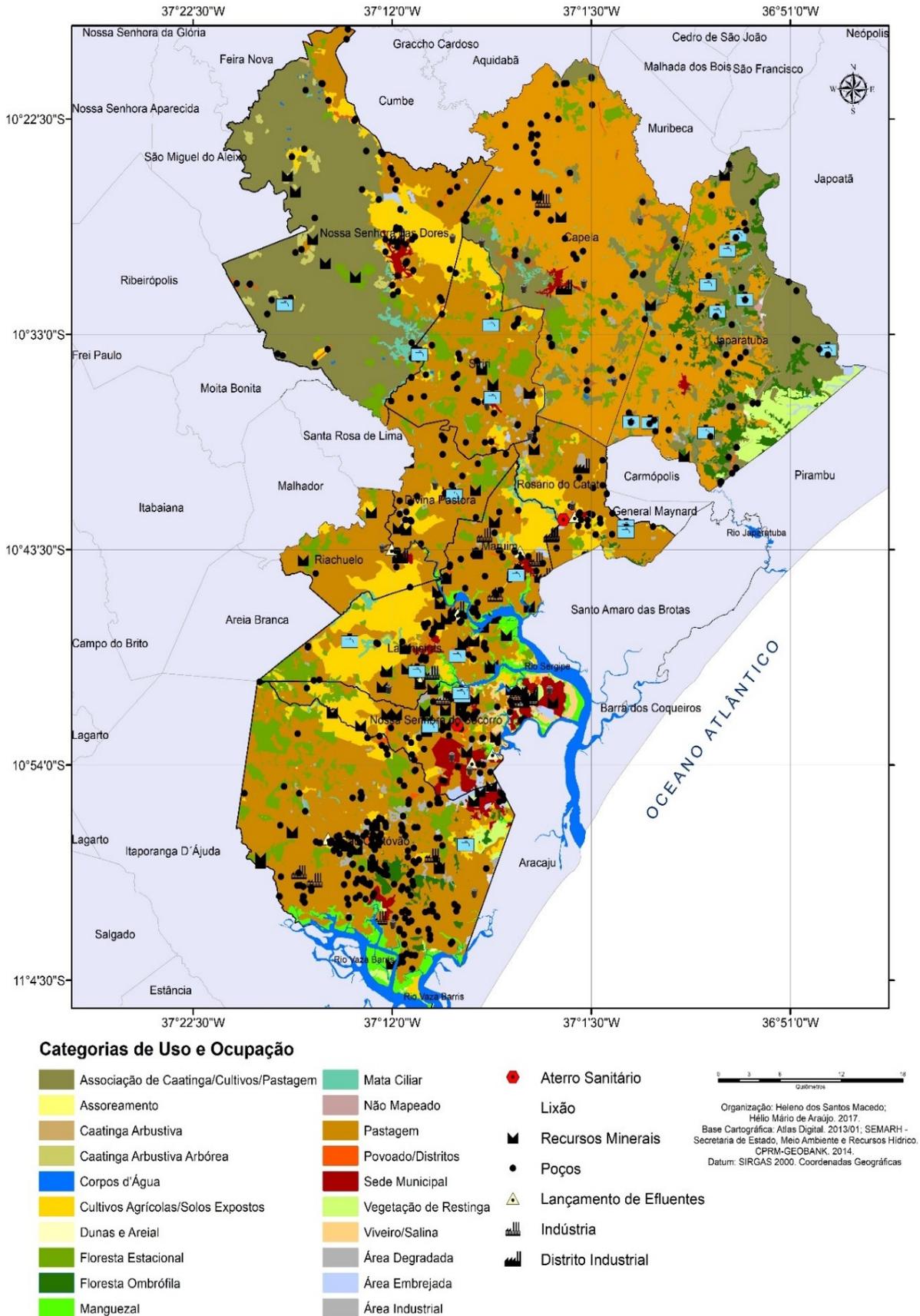
Além desse importante aspecto na economia estadual, a área se caracteriza pelo dinamismo na concentração industrial de Sergipe. Diversos segmentos, a exemplo das empresas de extração mineral, indústrias de bens de produção duráveis e não duráveis, são encontradas nos municípios de Nossa Senhora do Socorro, Laranjeiras, Maruim, Rosário do Catete, São Cristóvão e Capela. Entre as grandes empresas, destacam-se a PETROBRÁS, na extração de petróleo e gás natural, a Companhia Vale S.A. na extração de potássio e a Votorantim no processo de beneficiamento do calcário.

A pressão socioeconômica atinge diretamente os elementos naturais, como as águas superficiais e subterrâneas, tornando-as impróprias para o consumo humano devido a impactos provenientes do lançamento de efluentes e o uso excessivo de agrotóxicos (Mapa 2).

Mapa 2 – Área Cárstica da Bacia Sergipe - Uso e Ocupação da Terra - 2018.

Uso e ocupação da terra na paisagem cárstica da bacia Sergipe

MACEDO, H. dos S.; ARAUJO, H. M. de; LIMA, L. P.



Fonte: Macedo; Araujo (2019).

Procedimentos metodológicos

[Geopauta](#), Vitória da Conquista ISSN: 2594-5033, V. 7 2023, e12532

Este é um artigo de acesso aberto sob a licença Creative Commons da CC BY

A pesquisa seguiu os princípios da abordagem quali-quantitativa, com procedimentos investigatórios conduzidos em três etapas distintas: Levantamento bibliográfico e de documentos cartográficos; Trabalho de gabinete, com análise laboratorial e Trabalho de campo, com registro fotográfico.

Levantamento bibliográfico e de documentos cartográficos

Nesta etapa, realizou-se o levantamento bibliográfico para fundamentar a discussão teórico-metodológica do objeto investigado, priorizando os autores especializados que discutem sobre uso e ocupação da terra, com direcionamento para atividades agropecuárias e industrial, além de aspectos populacionais associados a evolução e estrutura ocupacional.

Para dar suporte a essa fase, além do uso de livros, revistas e outras fontes, buscou-se como base de apoio alguns órgãos oficiais do governo, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Programa Nacional de Desenvolvimento Humano (PNUD); Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH/SE); Federação das Indústrias de Sergipe (FIES); Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Sergipe (SEPLAG), entre outros.

Análise laboratorial

Nesta etapa, fez-se o processamento das fotografias aéreas, bem como a elaboração dos mapas temáticos de localização das áreas cársticas em Sergipe e de Uso e ocupação da terra, além de outros documentos cartográficos que se mostraram importantes no processo de comunicação gráfica.

As técnicas de geoprocessamento foram levadas a efeito com o objetivo de subsidiar o agrupamento de dados para a formação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) e confecção dos mapas temáticos elaborados numa mesma base cartográfica e escala, com o uso do sistema de projeção UTM e SIRGAS 2000 Zona 24S, através da base de dados disponibilizada no Atlas de Recursos Hídricos de Sergipe (versão 2013) pela Superintendência de Recursos Hídricos (SRH). Para isso, utilizou-se

o software ArcGis 3.10.10, versão A Coruña, disponibilizado no Laboratório de Estudos Ambientais (LEA) do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Sergipe.

Trabalho de campo com registro fotográfico

Para melhor compreensão da realidade socioeconômica dos municípios inseridos na área do Carste Tradicional Bacia Sergipe e do processo de antropização do ambiente, dada a vulnerabilidade do carste, fez-se seis atividades de campo para observações locais, auxiliada de caderneta de anotações, mapa, GPS e câmera fotográfica digital para registro de cenários da paisagem.

Dinâmica populacional do carste bacia Sergipe

Na área do carste tradicional da Bacia Sergipe, reside uma população total de 376.692 mil habitantes (IBGE, 2010). Desse total, 311.247 mil habitantes estão concentrados na zona urbana e 65.445 mil habitantes na zona rural. Os municípios de Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão, Capela e Laranjeiras são os que apresentam, respectivamente, os maiores contingentes populacionais, enquanto os municípios de Siriri e Divina Pastora apresentam os menores valores como se verifica na tabela 1.

Tais municípios demonstraram crescimento considerável no total da população nos intervalos 1991/2000 e 2000/2010. Em 1991, a população total era de aproximadamente 221.055 mil habitantes, crescendo no período decenal cerca de 94.836 habitantes constatado em 2000 que apresentou, segundo o IBGE, 315.891 mil habitantes.

Tabela 1 – Carste Tradicional da Bacia Sergipe – População total, urbana e rural – 2010.

Municípios	População total (mil/hab.)	População rural (mil/hab.)	População urbana (mil/hab.)
Capela	30.761	11.019	19.742
Divina Pastora	4.326	2.227	2.099
Japaratuba	16.864	8.961	7.903
Laranjeiras	26.902	5.645	21.257
Maruim	16.343	4.302	12.041
Nossa Senhora das Dores	24.580	8.553	16.027
Nossa Senhora do Socorro	160.827	5.004	155.823
Rosário do Catete	9.221	2.712	6.509

São Cristóvão	78.864	12.199	66.665
Siriri	8.004	4.823	3.181
Total	376.692	65.445	311.247

Fonte: PNUD, 2018. Elaboração: Macedo, Araujo, Lima (2018).

Na década seguinte, esse ritmo não se manteve, havendo um gradual decréscimo no quantitativo populacional, uma vez que, no intervalo 2000/2010 registrou-se crescimento em torno de 60.801 mil habitantes, totalizando no cômputo geral 376.692 mil habitantes em 2010. Assim, considerando o incremento total populacional verificado no período 1991/2010, tem-se um índice positivo na taxa de crescimento relativo da população em torno de 70,40% (Tabela 2).

Tabela 2 – Carste Tradicional da Bacia Sergipe – Crescimento Populacional – 2018.

Municípios	População total 1991	População total 2000	População total 2010	Taxa de crescimento (%)
Capela	25.105	26.518	30.761	22,53
Divina Pastora	2.645	3.266	4.326	63,55
Japarutuba	13.004	14.556	16.864	29,68
Laranjeiras	18.233	22.750	26.902	47,54
Maruim	14.683	15.454	16.343	11,30
Nossa Senhora das Dores	19.606	22.195	24.580	25,36
Nossa Senhora do Socorro	68.285	132.489	160.827	135,52
Rosário do Catete	5.639	7.102	9.221	63,52
São Cristóvão	47.558	64.647	78.864	65,82
Siriri	6.297	6.914	8.004	27,10
Total	221.055	315.891	376.692	49,20

Fonte: PNUD, 2018. Elaboração: Macedo, Araujo, Lima (2018).

Na escala dos municípios, Nossa Senhora do Socorro foi o que apresentou maiores crescimentos populacionais, com taxa relativa de 135,52% no período 1991/2010. Os totais gerais de sua população em 1991 não ultrapassaram a cifra dos 68.285 mil habitantes, demonstrando vertiginoso dinamismo no contingente populacional de aproximadamente 100% em 10 anos, ou seja, no intervalo 1991/2000 (132.489 mil habitantes), inclusive, mantendo o ritmo de crescimento em proporções menores no período 2000/2010 quando somou 160.827 mil habitantes.

As razões para esse elevado incremento populacional, estando entre os maiores do Brasil e de todo Estado de Sergipe, busca-se, na construção de vários conjuntos habitacionais implementados no município a partir dos anos 1990, numa parceria do Governo Estadual/Federal para atender à crescente demanda por habitação desencadeada pelo crescimento da região metropolitana de Aracaju, onde está inserida. Além disso, esse município se tornou a principal área de atração populacional no entorno de Aracaju, devido à implementação ou melhoria em setores estratégicos, como transportes e a instalação de um importante parque industrial.

São Cristóvão, também apresentou crescimento significativo em sua população com taxa de 65,82% no intervalo 1991/2010. Essa elevação percentual no incremento justifica-se pelo dinamismo do setor imobiliário, devido à saturação no processo de ocupação urbana no município de Aracaju. Em 1991, eram 47.558 mil habitantes, chegando a 78.664 mil habitantes em 2010.

Os municípios de Rosário do Catete e Divina Pastora tiveram crescimento populacional de 66% entre 1991 a 2010, impulsionados pela implementação de importantes indústrias de base, além de empresas que beneficiam o calcário para diversos setores da economia.

O município de Maruim apresentou a menor taxa de crescimento relativo populacional ao longo do período (11,30%), possuindo uma população total em 1991 de 14.683 e em 2010 de 16.343 mil habitantes. Atribui-se a esse baixo crescimento da população, o fechamento de importantes unidades fabris, que optaram por se estabelecer em municípios vizinhos pela concessão de benefícios fiscais oferecidos.

Com ritmos graduais de crescimento populacional verificado nas últimas décadas nesses municípios, torna-se necessário a ampliação das frentes de trabalho em todos os setores da economia para atender a essa crescente demanda, sem acarretar novos impactos na dinâmica dos elementos naturais que compõem a paisagem da área cárstica.

Atividades econômicas do carste bacia Sergipe

No que pese as atividades econômicas, verifica-se que a maior parcela da população em idade economicamente ativa se encontra nos setores de serviços, agropecuário, construção civil e comércio. Já os setores relacionados a Indústria de transformação, serviços industriais de utilidade pública (SIUP) e o extrativo mineral, são os que absorvem a menor parcela da população adulta empregada nesses municípios (Tabela 3).

Tabela 3 – Carste Tradicional da Bacia Sergipe – Taxa de ocupados por setores – 2018.

Municípios	Agropecuário (%)	Extrativo mineral (%)	Indústria de transformação (%)	SIUP (%)	Construção (%)	Comércio (%)	Serviços (%)
Capela	30,26	0,59	9,39	1,61	9,34	9,17	32,47
Divina Pastora	16,21	2,42	4,91	0,62	11,18	5,73	55,24
Japaratuba	28,81	1,23	4,63	0,97	9,31	6,78	39,95
Laranjeiras	8,83	0,69	14,6	1,32	12,09	8,37	43,41
Maruim	18,97	4,93	9,64	1,91	12,2	10,92	35,78
Nossa Senhora das Dores	32,85	0,23	7,85	1,16	5,89	16,43	31,39
Nossa Senhora do Socorro	2,48	0,73	8,24	1,02	11,77	20,04	48,95
Rosário do Catete	13,12	9,67	2,65	0,96	9,81	5,84	48,81
São Cristóvão	11,12	0,74	5,14	1,42	10,75	16,85	48,39
Siriri	25,2	1,88	14,8	0,7	11,31	7,08	35,02

Fonte: PNUD, 2018. Elaboração: Macedo, Araujo, Lima (2018).

Nossa Senhora das Dores e Capela são os municípios que possuem a maior parte dos seus trabalhadores ocupados nas atividades agropecuárias perfazendo 32,85% e 30,26% respectivamente. A população ocupada no extrativismo mineral, está entre os municípios de Maruim e Rosário do Catete com as maiores taxas no carste da Bacia Sergipe, sendo 9,67% para Maruim e 4,93% para Rosário do Catete.

A construção civil, prestação de serviços e o comércio, somados, são os setores que possuem a maior parcela da população ocupada. Maruim apresenta a maior porcentagem da sua população economicamente ativa locada na construção civil (12,2%), seguido por Laranjeiras (12,09%), Nossa Senhora do Socorro (11,77%), Siriri (11,31) e Divina Pastora (11,18%). No tocante ao comércio, Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão são os principais destaques da área cárstica, possuindo taxas de 20,04% e 16,85% de população ocupada nesse setor. Divina Pastora tem a maior taxa em

relação a população ocupada no setor de prestação de serviços com 55,24%, seguido por Nossa Senhora do Socorro (48,95%), Rosário do Catete (48,81%) e São Cristóvão (48,39%).

É importante ressaltar, que mesmo não possuindo a maior parcela da população ocupada, a indústria é responsável por parte significativa do PIB dos municípios (Tabela 4). Segundo dados da Federação das Indústrias do Estado de Sergipe - FIES (2014), a indústria corresponde a 45,46% de participação na economia. A participação da Indústria no PIB destaca-se nos municípios de Divina Pastora, Japarutuba, Rosário do Catete, Siriri, Maruim e Laranjeiras.

Tabela 4 – Carste da Bacia Sergipe – Participação dos setores na composição do PIB – 2018.

Municípios	PIB (R\$ milhões de reais)	População (Mil habitantes)	PIB per capita (R\$)	VA Agrop. %PIB	VA Serv. %PIB	VA Ind. %PIB
Capela	281.131	30.761	9.043	13,62	60,20	26,19
Divina Pastora	169.968	4.326	38.559	1,34	15,46	83,20
Japarutuba	483.969	16.864	28.399	4,57	20,72	74,71
Laranjeiras	1.061.185	26.902	39.047	1,49	60,21	38,31
Maruim	220.247	16.343	13.420	3,72	51,30	44,97
Nossa Senhora das Dores	169.514	24.580	6.845	11,76	75,38	12,87
Nossa Senhora do Socorro	1.761.045	160.827	10.801	0,26	81,62	18,12
Rosário do Catete	392.569	9.221	41.834	2,16	28,79	69,05
São Cristóvão	519.112	78.864	6.492	3,41	73,66	22,92
Siriri	132.529	8.004	16.386	6,16	29,58	64,26
Total da área cárstica	5.191.269	376.692	21.082,6	4,85	49,69	45,46

Fonte: FIES (2014).Elaboração: Macedo, Araujo, Lima (2019).

Ainda tomando por base os dados da tabela 4, nota-se que tais municípios em relação ao Produto Interno Bruto (PIB) e o PIB *per capita*, possuem os maiores valores totais aproximados de R\$ 5 bilhões de reais, com um PIB *per capita* médio de R\$ 21.082,60, considerado o maior das áreas cársticas de Sergipe.

O Município de Nossa Senhora do Socorro possui o maior PIB dentre os municípios do setor cárstico, apresentando um valor em torno de R\$ 1.761.045.000 (um bilhão setecentos e sessenta e um milhões e quarenta e cinco mil reais). Em relação ao PIB *per capita*, Rosário do Catete, laranjeiras e Divina Pastora possuem os maiores índices. A elevação desses indicadores ocorre, principalmente, pela participação

expressiva da indústria na atividade econômica desses municípios, em consonância com a baixa densidade demográfica que eles apresentam.

A indústria implementada sobre o carste da Bacia Sergipe desempenha um importante papel para a economia do Estado de Sergipe, sendo uma das principais fontes de arrecadação estadual. A partir de 2014, com a acentuada crise econômica, algumas unidades fabris foram encerradas, bem como o processo de abertura de novas unidades que diminuiu, acarretando a redução da força de trabalho locada nesse setor nos últimos anos.

Na região do carste, destacam-se as indústrias sucroalcooleira, extrativa (petróleo e gás), química, etanol, alimentos e bebidas, construção civil e a indústria do cimento. As principais unidades fabris estão instaladas nos municípios de Nossa Senhora das Dores, Rosário do Catete, Japarutuba, Laranjeiras e Nossa Senhora do Socorro.

A indústria sucroalcooleira sergipana se concentra nos municípios de Laranjeiras e Nossa Senhora das Dores. Esses municípios, são responsáveis pela produção de açúcar cristal, álcool hidratado (utilizado como combustível e também na indústria petroquímica, química e farmacêutica), álcool anidro (utilizado como combustível para veículos e matéria-prima na indústria de tintas, solventes e vernizes), bem como na geração de energia elétrica e da bioenergia (o bagaço, biomassa que sobra da moagem da cana-de-açúcar queimado em caldeiras para produção de energia elétrica).

A principal indústria desse setor é a Usina São José do Pinheiro Ltda., localizada no município de Laranjeiras. Esta usina fornece serviço na comercialização e fabricação de açúcar, álcool, melação e geração de energia para todo o Nordeste brasileiro e alguns países europeus e africanos. De propriedade de Albano do Prado Pimentel Franco, provém da fundação dos engenhos São José com outros engenhos da região.

A referida usina obteve na safra de 2007/2008 seu recorde de produção de açúcar, foram 1.881.219 sacas de 50 kg. Na safra de 2010/2011 a usina ofereceu ao

mercado a energia elétrica obtida do processamento da biomassa da cana-de-açúcar, produção que foi ampliada na safra 2015/2016. Entre 2014/2015 a Usina Pinheiro obteve sua maior safra, colhendo 1.032.155 toneladas de cana-de-açúcar. Também nessa safra se obteve a maior produção de etanol, produzindo ao todo 9.140.830 litros de álcool hidratado e 15.311.764 litros de álcool anidro (UNICA, 2018).

Em novembro de 2008, foi fundada a Usina Gentil Barbosa, de propriedade da empresa Agroindustrial Campo Lindo em Nossa Senhora das Dores, sendo responsável pela produção de etanol e biodiesel. Ocupando uma área de 7 mil hectares e com o uso de tecnologia de ponta, a usina chegou a processar mais 1,2 de milhão de toneladas de cana por safra, produzindo 600 mil litros de etanol/dia. O empreendimento dependia do plantio de 16 mil hectares de cana nos municípios de Nossa Senhora das Dores, Capela, Japaratuba, Siriri, Muribeca e Neópolis.

A indústria extrativa do petróleo e gás natural é representada pela PETROBRÁS S.A. e suas prestadoras de serviço. Em 2017, o município de Pirambu teve o maior repasse de *royalties* entre todos os municípios sergipanos, recebendo cerca de R\$ 39,7 milhões. Japaratuba, Carmópolis, Divina Pastora e Aracaju receberam respectivamente R\$ 12,9 milhões, R\$ 10,8 milhões, R\$ 10,2 milhões e R\$ 9,4 milhões. Outros municípios também receberam pela extração do petróleo e gás em suas áreas, estando entre eles Itaporanga D'Ajuda (R\$ 9,2 milhões), Siriri (R\$ 8,7 milhões) e Riachuelo (R\$ 7,8 milhões).

As principais unidades de extração de petróleo e gás sobre o carste tradicional da Bacia Sergipe são: Campo de Sirizinho (Rosário do Catete); Campo de Mato Grosso e Campo de Riachuelo (Divina Pastora); Campo Castanhal (Siriri); Campo da Ilha Pequena e Cidade de Aracaju (São Cristóvão) e o Campo de Carmópolis (Japaratuba) – Foto 01.

Nos últimos anos a produção de petróleo e gás natural vem sendo reduzida nas unidades de extração, devido, entre outros fatores, a redução do preço do *commodity* no mercado internacional, o aumento da produção nos Estados Unidos e Arábia Saudita, bem como das sucessivas denúncias de corrupção que envolveram a estatal

brasileira nos últimos anos. Essa redução tem provocando problemas nas finanças públicas dos municípios que, em sua maioria, dependem dos royalties pagos pela estatal.

A indústria cimenteira tem um papel relevante para o desenvolvimento econômico do estado de Sergipe. Com base nos dados do Sindicato Nacional da Indústria de Cimento – SNIC (2018), o Estado ocupa a 3.^a posição no Nordeste, com uma produção de 1.560,800 mil toneladas em 2017, correspondente a 26,6% de toda a produção regional.

Foto 1 – Extração de petróleo em campo de Mato Grosso no município de Divina Pastora.



Fonte: Macedo (07/2016).

Até o ano de 2017, Sergipe contava com três fábricas atuando no mercado: grupo Votorantim (Laranjeiras), Itaguassu (Nossa Senhora do Socorro) e Mizu (Pacatuba). Com essas três unidades, a produção de cimento atingiu uma média de 7,2%, superior ao Nordeste (5,8%) e ao Brasil (5,9%) entre 2003 e 2011. A produção sergipana sempre teve como principal destino o mercado externo, um dos principais itens de exportação do Estado.

A companhia de Cimento Portland de Sergipe, pertencente ao Grupo Votorantim foi a primeira unidade de produção no Estado, instalada na rua Acre no

bairro América. Segundo Cajazeiras (2011), essa área foi escolhida na época para implantação por ser um local distante dos principais bairros residenciais de Aracaju.

No ano de 1983, a Companhia de Cimento Portland de Sergipe foi desativada pelo rápido crescimento urbano no entorno da unidade fabril, sendo substituída por uma nova unidade – a CIMESA – no município de Laranjeiras. Essa unidade fabril tornou-se a maior da região Nordeste (foto 2). Com mais de 35 anos de atuação, ela é mantenedora de 360 empregos diretos e com capacidade produtiva de 2,8 milhões de toneladas por ano de cimento Poty (SNIC, 2018).

A Votorantim Cimentos, em Laranjeiras, produz quatro categorias de cimento da marca Poty: Cimento CP II F 32 (uso geral), cimento CP II Z 32 (para ambientes agressivos, com aditivo de pozolana), CP IV 32 (para ambientes agressivos, principalmente próximos do mar, também com aditivo de pozolana) e CPP (especial para poços de petróleo).

A fábrica também atende parte da demanda de clínquer (uma das matérias-primas do cimento) para outras unidades da Votorantim Cimentos no Nordeste, produzindo 2 milhões de toneladas anuais. Em Sergipe, a Votorantim Cimentos também opera um centro de distribuição de cimentos em Aracaju, com reposição diária da fábrica.

Outra importante fábrica que atuou no mercado sergipano até o ano de 2017, assentada sobre o carste da Bacia Sergipe, pertencia ao Grupo João Santos, unidade Itaguassu Agroindústria S/A – (NASSAU). Foi inaugurada no ano de 1996, no município de Nossa Senhora do Socorro, com o intuito de promover o desenvolvimento econômico do município e do Estado (CAJAZEIRAS, 2011). A unidade passou por graves problemas financeiros e estruturais entre os anos de 2013 a 2016, culminando com o fechamento da fábrica no ano de 2017.

Foto 2 - Unidade de Produção da Votorantim Cimentos em Laranjeiras/SE.



Fonte: CIMESA, 2018.

Outro segmento da indústria com atuação no carste da Bacia Sergipe é a de fertilizantes do potássio. A principal jazida de extração é a Taquari/Vassouras localizada no município de Rosário do Catete. Os depósitos sergipanos foram descobertos em 1963 nas sub-bacias evaporíticas de Taquari-Vassouras durante trabalhos de prospecção de petróleo pela PETROBRÁS (NASCIMENTO; MONTE; LOUREIRO, 2005), visto que os domos salinos formam estruturas típicas para acumulação de petróleo (MONTE et al., 2002).

A indústria de Fertilizantes Nitrogenados em Sergipe provém de uma unidade industrial da Fábrica e Fertilizantes Nitrogenados (FAFEN), localizada no município de Laranjeiras. A FAFEN é o resultado da incorporação da Nitrofertil à PETROBRÁS, a solução encontrada para evitar a privatização desse setor, sendo subsidiado ao preço da principal matéria-prima, o gás natural.

No processo de obtenção da ureia em escala industrial, fundamenta-se a síntese da amônia com o gás carbônico, sob condições especiais de temperatura e pressão. A amônia utilizada no processo de produção é obtida na mesma unidade fabril, a partir do gás natural oriundo dos poços de petróleo da região, processado na Unidade de Processamento de Gás Natural (UPGN).

Os produtos fabricados na FAFEN Sergipe, amônia e ureia, eram destinados ao mercado nordestino, também nos últimos anos comercializados para outras regiões do país e até mesmo para o exterior. O gás carbônico, subproduto do processo de produção, era fornecido por tubo-via para a *Liquid Carbonic*.

Em junho de 2018, devido à crise no setor e, principalmente, nas atividades econômicas desenvolvidas por sua mantenedora, a PETROBRÁS, a unidade da FAFEN em Sergipe foi fechada, provocando o desemprego de centenas de trabalhadores que dependiam direta e/ou indiretamente da fábrica para sua manutenção econômica.

Ainda em relação à atuação industrial no processo de uso e ocupação do solo no carste da Bacia Sergipe, observa-se que, o município de Nossa Senhora do Socorro vem se tornando nas últimas décadas o principal polo industrial do estado de Sergipe. Destacam-se indústrias dos ramos de alimentação, extrativismo mineral, eletrônica; construção civil, entre outras. Atualmente, a principal unidade fabril do município é a fabricante de peças eletroeletrônica para automóveis Yasaki (foto 3).

Foto 3 – Unidade da Yasaki no município de Nossa Senhora do Socorro/SE.



Fonte: PROJENC, 2018.

A Yasaki instalada em Nossa Senhora do Socorro no ano de 2013, foi a sexta unidade do grupo no país, com investimento de R\$ 50 milhões em uma área

construída de 19 mil metros quadrados. A empresa contou com incentivos fiscais e locacionais previstos no Programa Sergipano de Desenvolvimento Industrial (PSDI) e disponibilizados pelo Governo do Estado, através da SEDETEC e CODISE.

A agropecuária como prática econômica desempenha um importante papel no processo de uso e ocupação do solo no carste da Bacia Sergipe. A área destinada à pastagem e as práticas agrícolas permanentes e temporárias expressam a relevância dessa atividade econômica como se observa na tabela 5.

Parte da terra dos municípios inseridos no carste da Bacia Sergipe é destinada para prática da pastagem plantada (30,32%). Outra parte do território é destinada para lavouras, com destaque para culturas temporárias (15,07%). Em todos os municípios a menor porção da terra é destinada às matas e florestas (5,22%), característica preocupante, diante das necessidades de manutenção do ciclo natural do ambiente.

Tabela 5 – Carste Tradicional da Bacia Sergipe. Utilização das Terras, 2017.

Municípios	Área total (ha)	Utilização das Terras							
		Lavoura				Pastagens			
		Permanente		Temporária		Naturais		Plantadas	
		Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Capela	44.221,1	90,563	0,20	5.922,355	13,39	16.237,771	36,72	7.576,110	17,13
Divina Pastora	9.032,8	11,982	0,13	902,193	9,99	568,770	6,30	5.527,739	61,20
Japarutuba	36.562,1	1.280,180	3,50	7.431,892	20,33	1.612,238	4,41	5.962,385	16,31
Laranjeiras	16.227,3	634,660	3,91	8.481,746	52,27	218,311	1,35	3.542,676	21,83
Maruim	9.555,4	217,212	2,27	3.885,221	40,66	37,179	0,39	3.340,982	34,96
Nossa Senhora das Dores	48.239,9	830,569	1,72	3.107,526	6,44	2.473,436	5,13	30.335,512	62,88
Nossa Senhora do Socorro	15.501,8	216,605	1,40	625,166	4,03	366,407	2,36	3.100,454	20,00
Rosário do Catete	10.283,4	103,487	1,01	2.012,941	19,57	21,816	0,21	2.963,918	28,82
São Cristóvão	43.803,7	1.946,183	4,44	1.433,781	3,27	1.947,457	4,45	6.911,644	15,78
Siriri	16.837,2	189,069	1,12	3.919,572	23,28	2.337,123	13,88	6.625,753	39,35
CT BACIA SERGIPE	250.264,7	5.520,51	2,21	37.722,393	15,07	25.820,508	10,32	75.887,173	30,32

Fonte: Censo Agropecuário, 2017. Organização: Macedo, Araujo, Lima (2019).

Nossa Senhora das Dores é o município de maior área do carste da Bacia Sergipe, com 48.239,9 hectares. Desse total, 68,01% é destinado para pastagens (naturais e plantadas), 8,61% para lavoura (temporária e permanente) e 8,79% perfaz o total de matas e florestas. Divina Pastora, apresenta a menor área entre os municípios,

totalizando 9.032,8 hectares, com 67,50% destinada para pastagens naturais e plantadas, 10,02% são ocupadas pela lavoura temporária e 9,63% de matas e florestas.

Os municípios de Capela, Divina Pastora, Nossa Senhora das Dores, Nossa Senhora do Socorro, Rosário do Catete, São Cristóvão e Siriri, destinam a maior parte das suas terras para a prática da pastagem, em média 35,02% do total de seus territórios. Em contrapartida, 11,42% das áreas desses municípios são destinadas às lavouras, perfazendo uma pequena parcela do uso do solo.

Os municípios de Laranjeiras, Maruim e Japarutuba, dão um destino diferente ao uso do solo. Nesses municípios, a maior parcela da terra é destinada à Lavoura, temporária e permanente, sobressaindo a cultura da cana-de-açúcar, cuja produção destina-se, em sua maior parte, para a indústria sucroalcooleira do estado e estados vizinhos como Alagoas e Bahia. No tocante a produção dos principais produtos agrícolas, nota-se que os municípios do carste da Bacia Sergipe destinam sua maior parte do solo para as lavouras temporárias, destacando as culturas da cana-de-açúcar (29.164,294ha), mandioca (1065,394ha), milho (944,1ha) e feijão (33,398 ha) respectivamente (tabela 6).

Tabela 6 – Carste Tradicional da Bacia Sergipe - Produção dos Principais Produtos agrícolas - 2017.

Municípios	Cana-de-açúcar		Feijão		Milho		Mandioca	
	Área colhida (ha)	Quant. Prod. (t)	Área colhida (ha)	Quant. Prod. (t)	Área colhida (ha)	Quant. Prod. (t)	Área colhida (ha)	Quant. Prod. (t)
Capela	4.072,227	160.839,300	2,647	1,210	148,447	191,820	225,238	1.524,104
Divina Pastora	774,820	37.392,780	3,117	4,840	7,261	10,260	7,491	38,120
Japarutuba	5.311,482	196.125,975	1,273	0,952	119,017	64,849	277,721	1.585,412
Laranjeiras	8.350,334	454.965,759	1,106	0,123	11,046	43,850	23,940	80,458
Maruim	3.841,697	182.051,020	-----	-----	7,633	123,510	8,749	18,733
Nossa Senhora das Dores	268,629	7.684,300	15,374	6,226	555,094	1.998,705	86,329	685,944
Nossa Senhora do Socorro	509,163	38.383,322	-----	-----	1,213	2,970	84,135	328,077
Rosário do Catete	1.902,983	81.991,280	-----	-----	1,575	1,490	17,464	45,856
São Cristóvão	1.179,830	58.991,042	7,677	1,851	37,813	83,928	258,550	541,793
Siriri	2.953,129	133.531,140	2,204	2,105	55,001	122,100	75,777	566,405
CT BACIA SERGIPE	29.164,294	1.351.955,918	33,398	17,307	944,1	2.643,482	1065,394	5.414,902

Fonte: Censo Agropecuário, 2017. Organização: Macedo, Araujo, Lima (2019).

O município de Laranjeiras é o principal produtor de cana-de-açúcar entre os municípios, com uma quantidade de 454.965,759 toneladas. Segundo Araújo (2007) essa posição à frente dos outros municípios consolidou-se nas décadas anteriores, não somente pelas condições ambientais decorrentes da presença de solos férteis de massapê (Vertissolos) e de clima úmido, mas também em decorrência da Usina São José do Pinheiro incrementando a produção.

Japaratuba e Maruim ocupam a segunda e terceira maior área cultivada de cana-de-açúcar, obtendo quantidades aproximadas respectivas de 196.125,975 e 182.051,020 toneladas. Parte dessa produção é destinada à Usina Gentil Barbosa, de propriedade da empresa Agroindustrial Campo Lindo em Nossa Senhora das Dores, responsável pela produção de etanol e biodiesel.

Quanto a Mandioca, Japaratuba é o município que possui a maior área colhida entre os municípios, com um total de 277,72 hectares e uma quantidade produzida de 1.585,41 toneladas. São Cristóvão, com uma área colhida de 258,55 hectares, ocupando o segundo lugar, possui uma quantidade produzida inferior à Capela (que ocupa a terceira posição na produção dessa cultura). Capela, com uma área colhida de 225,23 hectares, possui uma quantidade produzida de 1.524,10 toneladas, em detrimento de 541,79 toneladas produzidas pelo município de São Cristóvão, uma diferença de 64,45% a mais.

Em relação à produção de Milho e Feijão, o município de Nossa Senhora das Dores a lidera na quantidade produzida e área colhida. Segundo dados do IBGE (2017), o município destinou a cultura do milho um total de 555,09 hectares com uma quantidade produzida de 1.998,705 toneladas. Em relação à produção do Feijão, foram destinados 15,37 hectares, obtendo uma produção de 6,22 toneladas. O bom desempenho na produção dessas culturas deve-se a condição do clima do município, que se caracteriza pelas precipitações em períodos específicos do ano.

Sobre o efetivo dos principais rebanhos, a avicultura representada pelos galináceos, grupo onde engloba as galinhas, galos, frangos, frangas e pintos, desempenha importante papel na economia da área cárstica da Bacia Sergipe, onde

dois dos seus municípios – São Cristóvão e Maruim – estão entre os cinco maiores produtores do Estado (tabela 7).

Em 2017, esse efetivo produziu 1.301.662 cabeças, se colocou na frente dos demais efetivos no conjunto da área cárstica, chegando a atingir 91,79%, restando apenas 6,25% para o rebanho bovino (88.868 cabeças), 0,91% para ovinos (13.002 cabeças), 0,57 para equinos (8.162 cabeças), 0,48 para suínos (6.946 cabeças) e 0,08% para muares (1.267 cabeças).

São Cristóvão destaca-se como maior produtor desse efetivo, com 708.281 cabeças, consagrado, tradicionalmente, pelos modernos aviários, que acompanham os avanços tecnológicos do setor no país. Maruim, com uma produção cinco vezes menor (166.955 cabeças), coloca-se na segunda posição (ARAÚJO, 2007). A produção conjunta desses municípios é destinada ao mercado interno, para abastecer as redes de supermercado de Aracaju, além das feiras locais espalhadas por todo o Estado.

Tabela 7 – Carste Tradicional Bacia Sergipe – Produção da Pecuária – 2017.

Municípios	Efetivos dos Principais Rebanhos					
	Bovinos	Suínos	Equinos	Muares	Ovinos	Galináceos
Capela	16.207	766	1.454	228	1.056	79.066
Divina Pastora	7.123	235	392	44	190	21.455
Japaratuba	5.861	305	1.034	110	662	102.954
Laranjeiras	3.014	60	270	60	209	2.949
Maruim	3.094	115	459	83	176	166.955
Nossa Senhora das Dores	27.328	1.528	1.616	343	2.437	80.164
Nossa Senhora do Socorro	4.393	451	557	30	453	5.738
Rosário do Catete	3.206	160	388	46	194	48.178
São Cristóvão	9.928	3.171	1.388	177	7.262	708.281
Siriri	8.714	155	604	146	363	85.922
CT BACIA SERGIPE	88.868	6.946	8.162	1.267	13.002	1.301.662

Fonte: Censo Agropecuário, 2017. Organização: Macedo, Araujo, Lima (2019).

O rebanho bovino representa o segundo maior efetivo, somando 88.868 cabeças, são mais numerosos nos municípios de Nossa Senhora das Dores, com 27.328 cabeças e Capela, com um efetivo de 16.207 cabeças. Os municípios de Maruim e Laranjeiras possuem os menores rebanhos nesse efetivo, com um total de 3.094 e 3.014 cabeças respectivamente.

Os rebanhos de ovinos, equinos e suínos apresentam baixos efetivos. O rebanho de ovinos totaliza 13.002 cabeças, sendo o município de São Cristóvão o principal produtor com 7.262 cabeças, seguido por Nossa Senhora das Dores que possui um rebanho três vezes menor (2.437 cabeças).

Em relação ao rebanho de Equinos Nossa Senhora das Dores possui o primeiro e segundo efetivos em números, com 1.616 e 1.454 cabeças. O rebanho de suínos possui um efetivo de 6.946 cabeças, tendo o município de São Cristóvão como principal produtor, apresentando um total de 3.171 cabeças. A produção de muares é inexpressiva no contexto do carste da Bacia Sergipe, chegando a possuir 1.267 cabeças no total, sendo Nossa Senhora das Dores (343 cabeças) e Capela (228 cabeças) os principais produtores desses efetivos na área cárstica.

Extrativismo Mineral no carste da Bacia Sergipe

O extrativismo mineral é uma prática econômica relevante no carste da Bacia Sergipe. Essa atividade econômica provoca impactos diretos sobre os ambientes cársticos, através das lavras destinadas à extração do calcário que colocam feições do exocarste e endocarste em ameaça constante, como campos de lapiás, dolinas, cavernas, espeleotemas, entre outros.

O calcário é o principal recurso mineral extraído do solo do ambiente cárstico da Bacia Sergipe, situadas nos municípios de Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro, Maruim e São Cristóvão. As rochas carbonáticas, classificadas petrograficamente como calcários e dolomitos de origem sedimentar, tem seus jazimentos mais importantes distribuídos na Bacia Sedimentar de Sergipe, no contexto do Grupo Sergipe, diferenciados nas Formações Cotinguiba (Membro Sapucari) e Riachuelo (Membro Maruim). Esses calcários são utilizados na indústria cimenteira e em menor escala na indústria da construção civil, cal, brita, entre outras (Foto 4).

Foto 4 – Lavra de Calcário no Povoado Muçuca em Laranjeiras/SE.



Fonte: Macedo (06/2016).

Os calcários e dolomitos mesozoicos presentes no carste da Bacia Sergipe, especialmente nos membros Sapucari e Maruim, das Formações Cotinguiba e Riachuelo, possuem teores obtidos em análises químicas satisfatórios para utilização dessas rochas na fabricação de cimento, corretivo de solos e de outros produtos com atividades econômicas diversas.

Outro recurso mineral bastante explorado é a argila, com 14 jazidas (SANTOS, 2001). O município de São Cristóvão e Nossa Senhora do socorro, são os que possuem as principais unidades de exploração desse mineral. O destino desse material extraído são as grandes fábricas de cimento do Estado, bem como a indústria de transformação em cerâmicas, como blocos e telhas entre outros (Foto 5).

Além do calcário e da argila, também existe no ambiente cárstico, a presença de importantes jazidas de manganês, potássio, magnésio, sódio, zinco, chumbo, areia, minerais mistos, enxofre, granito, gábro, petróleo e gás natural.

Foto 05 – Lavra de argila no município de Siriri/SE.



Fonte: Macedo (06/2016).

Em Siriri destaca-se a extração do potássio, magnésio e do sódio, principalmente nas imediações da taquari-vassouras /Santa Rosa de Lima; Petróleo e Gás natural nos municípios de São Cristóvão, Japaratuba, Siriri, Rosário do Catete e Divina Pastora; areia, no município de Nossa Senhora do Socorro e São Cristóvão; chumbo e zinco em São Cristóvão e Capela, e minerais mistos no município de Nossa Senhora das Dores.

Considerações finais

Do ponto de vista do uso, as paisagens cársticas têm grande valor estético e econômico à medida que sustentam atividades de turismo e outros aspectos do lazer. Tais atividades podem representar um ativo importante para a economia de certas regiões ou mesmo países.

Em Sergipe, áreas cársticas são exploradas para a fabricação do cimento, além da extração de blocos de calcário utilizados na construção civil. O município de Laranjeiras, com uma das principais províncias espeleológicas do Estado, já possui

três unidades de produção de cimento, conduzindo Sergipe a ser um dos maiores vendedores desse produto no final da década de 1990 e primeiros anos do século XXI. Entretanto, o principal uso do solo é realizado pelas práticas de agropecuária, com destaque para a cultura da cana-de-açúcar e pecuária bovina.

Os múltiplos usos do solo no carste tradicional da Bacia Sergipe tem sido desprovido de planejamento prévio por parte do poder público, ou mesmo, pelo setor privado. Ambos ocupam parte significativa das terras em suas mais diversas práticas econômicas sem a menor preocupação do quanto as atividades podem afetar direta e/ou indiretamente os sistemas naturais presentes nessa área.

Além disso, o crescimento urbano e populacional dos municípios, atrelados a ausência de planejamento, podem acarretar sobre o ambiente cárstico, problemas na relação sociedade-natureza, causando consequências irremediáveis tanto para os sistemas abióticos quanto bióticos existentes.

Torna-se importante salientar que os problemas ambientais em função da expressividade espacial subjacente, passam a constituir questões inerentes à análise geográfica. A Geografia, nas ciências humanas, ocupa um papel relevante na discussão sobre as questões ambientais, evidenciando a relação sociedade-natureza como aspecto central de suas preocupações.

As paisagens cársticas da Bacia Sergipe necessitam de ações de intervenção para garantir sua dinâmica, mitigar os impactos causados pelo uso e ocupação desordenada, considerando a sua fragilidade natural.

Referências

ARAÚJO, H. M. **Relações Socioambientais na Bacia Costeira do Rio Sergipe**. 2007. Tese (Doutorado em Geografia) – Núcleo de Pós Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

CAJAZEIRAS, M. O. **Impactos e Conflitos socioambientais na comunidade do entorno da Fábrica de Cimento do município de Nossa Senhora do Socorro/SE**. 2011. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa Regional

de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

CIMESA – **Votorantim Cimentos Sergipe**, 2018. Disponível em: <<https://www.votorantimcimentos.com.br>>. Acesso em: 12/12/2018. Sem autor. Quem somos?

FEIJÓ, F. J. Bacias de Sergipe e Alagoas. **Boletim de Geociências Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 149-161, 1994.

FIES, **Federação das Indústrias do Estado de Sergipe**. Cadastro Industrial de Sergipe. 2014. Disponível em: <<http://www.fies.org.br/leitura/29/cadastro-industrial.html>>. Acesso em: 01/12/2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística –. Censo Brasileiro de 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html>. Acesso em: 15 ago. 2018.

KARMANN, I. Ciclo da água: água subterrânea e sua ação geológica. In: TEIXEIRA, W, et. al. (org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.

MACEDO, H. S. **Ambientes Cársticos em Sergipe: vulnerabilidade e instrumentos para sua gestão**. São Cristóvão, 2019. Tese (doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Sergipe.

MONTE, M. B. M. et. al. **Cloreto de potássio – Mina de Taquari-Vassouras**. Comunicação Técnica elaborada para o livro Usina de Beneficiamento de Minérios do Brasil, Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), 2002.

NASCIMENTO, Marisa; MONTE, Marisa Bezerra de Mello. LOUREIRO, Francisco E. Lápido. **Agrominerais - Potássio**. Comunicação Técnica elaborada para o livro Rochas & Minerais Industriais: Usos e Especificações, p.173-199. Cap. 8, Cetem, nov. 2005. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2005-110-00.pdf>. Acesso em: 18 out. 2018.

PNUD – Programa Nacional de Desenvolvimento Humano. **Relatório Anual do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - 2018**. Disponível em: <<https://www.undp.org/pt/brazil/publications/relatório-anual-2018-0>>. Acesso em: 10/12/2018.

SANTOS, R. A. et. al. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Sergipe**. Brasília: CPRM, 2001.

SCHALLER, H. Revisão Estratigráfica da Bacia de Sergipe-Alagoas. **Boletim de Geociências Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 1, p. 21 - 86, 1969.

SNIC - **Sindicato Nacional das Indústrias de Calcário**. Disponível em:<
<http://snic.org.br/numeros-do-setor.php>>. Dados do Setor. Acesso: 25/03/2018.

UNICA. **União da Indústria de Cana-de-Açúcar e Bioenergia**. Disponível em: <
<https://unica.com.br/wp-content/uploads/2020/10/resumo-atividades-2010-2015.pdf>>.
Safrá 2010/2015. Acesso em: 25/03/2018.

Contribuição dos autores:

Autor 1 ; Elaboração, discussão dos resultados, pesquisa bibliográfica, revisão do texto

Autor 2: Supervisão, análise final dos resultados e auxílio da revisão do texto

Autor 3: Auxílio na produção cartográfica, revisão do texto, pesquisa bibliográfica