



Geografia e Ordenamento do Território, Revista Electrónica

Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território

<http://cegot.org>

ISSN 2182-1267

MACEDO, YURI

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Programa de Pós-graduação em Geografia, Natal

59078-970, Campus Universitário, s/n, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

yurimmacedo@hotmail.com

SILVA, ELZA

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Programa de Pós-graduação em Geografia, Natal

59078-970, Campus Universitário, s/n, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

edimarageografia@gmail.com

OLIVEIRA, VINICIUS

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Programa de Pós-graduação em Geografia, Natal

59078-970, Campus Universitário, s/n, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

vinicius_oliveira_@hotmail.com

JÚNIOR, JOÃO

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Programa de Pós-graduação em Geografia, Natal

59078-970, Campus Universitário, s/n, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

joao.correia@ifrn.edu.br

MEDEIROS, SANCLAIR

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Programa Regional de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Natal

59078-970, Campus Universitário, s/n, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

sanclair.solon@gmail.com

COSTA, DIÓGENES

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Programa de Pós-graduação em Geografia, Natal

59078-970, Campus Universitário, s/n, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

dfscosta@ceres.ufrn.br

CESTARO, LUIZ

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Programa de Pós-graduação em Geografia, Natal

59078-970, Campus Universitário, s/n, Lagoa Nova, Natal – RN, Brasil

lacestaro@cchla.ufrn.br

Serviços ambientais das unidades geoambientais no município de São Miguel do Gostoso/RN, Brasil

Environmental services of geoenvironmental units in the municipality of São Miguel do Gostoso / RN, Brasil

Referência: Macedo, Yuri et. al (2017). Serviços ambientais das unidades geoambientais no município de São Miguel do Gostoso/RN, Brasil. *Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT)*, n.º 12 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 205-229, [dx.doi.org/10.17127/got/2017.12.009](https://doi.org/10.17127/got/2017.12.009)

RESUMO

A exploração dos recursos naturais é realizada de acordo com as necessidades da sociedade e condições ambientais dos lugares. Nesse sentido, os benefícios proporcionados pela natureza podem ser denominados serviços ambientais. No entanto, mesmo que a sociedade não explore diretamente, mas seja beneficiada por alguma interação, o serviço também é prestado. Assim, o objetivo deste trabalho é identificar os serviços ecossistêmicos e geossistêmicos encontrados nas unidades geoambientais de São Miguel do Gostoso, município costeiro do Rio Grande do Norte. A metodologia perpassa uma revisão da literatura, trabalho de campo e elaboração de mapas. Os resultados apontam que nas unidades geoambientais de São Miguel do Gostoso existem serviços semelhantes desempenhados pela vegetação e solo e serviços particulares de influência locacional.

Palavras-chave: Serviços ecossistêmicos; Serviços geossistêmicos; São Miguel do Gostoso/RN.

ABSTRACT

The exploitation of natural resources is carried out according to the society's needs and the environmental conditions of the places. In this sense, the benefits provided by nature can be termed environmental services. However, even if society does not directly explore, but is benefited by some interaction, the service is also provided. Thus, the objective of this work is to identify the ecosystem and geosystemic services found in the geoenvironmental units of São Miguel do Gostoso, coastal municipality of Rio Grande do Norte. The methodology covers a literature review, field work and mapping. The results indicate that in the geoenvironmental units of São Miguel do Gostoso there are similar services performed by vegetation and soil and private services of local influence. The results indicate that in the geoenvironmental units of São Miguel do Gostoso there are similar services performed by vegetation and soil and private services of local influence.

Keywords: Ecosystem services; Geosystems services; São Miguel do Gostoso / RN.

1. Introdução

O bem-estar social pode ser relacionado com diversas variáveis, a exemplo da saúde, emprego, moradia, qualidade de vida e salário. Para o *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005), este bem-estar se encontra intimamente ligado à disponibilidade, quantidade e qualidade dos serviços ambientais, os quais estão sendo significativamente degradados, a nível mundial. Dessa forma, o estudo e mapeamento dos serviços ambientais tem se tornado uma importante ferramenta no que diz respeito às questões ambientais em diversas abordagens.

A tentativa de atribuir valor aos serviços prestados pelos ecossistemas e identificar as relações entre variáveis econômicas e o ecossistema, tem seu início na década de 60. A partir de então, diversos autores propõem padronizações e métodos de análise, a exemplo de Costanza (1989), Arrow et al. (1995), Costanza et al. (1997a), Costanza et al. (1997b), De Groot; Wilson; Boumans (2002), Millennium Ecosystem Assessment (2005), Daly; Farley (2010), Maes, et al. (2012), Haines-Young e Potschin (2012), Costanza et al. (2014).

As interações existentes entre elementos estruturais do ecossistema podem ser entendidas como funções ecossistêmicas, segundo Daly e Farley (2010). A partir destas interações e seus métodos de identificação, De Groot, Wilson e Boumans (2002) desenvolveram um sistema de categorização dos serviços prestados pelo ecossistema baseado em suas funções principais.

Tais funções foram divididas em quatro grandes categorias, sendo estas: funções de regulação a exemplo do clima, ciclo hidrológico e gases; de habitat, que versam sobre o fornecimento de habitat para fauna e flora; de produção, com foco no fornecimento de alimentos e de informação que abrigam descritores culturais, de recreação, histórias, lendas e vertentes espirituais ligadas ao ambiente (De Groot; Wilson; Boumans, 2002).

A Avaliação dos Ecossistemas do Milênio (MEA) representou outra mudança importante para os esforços para ver o meio ambiente em uma escala global e internalizá-lo no pensamento político e econômico. O seu conceito central de serviços ambientais, por exemplo, ao mesmo tempo em que enfatiza uma abordagem antropocêntrica e utilitária, propõe um quadro centrado na dependência humana, não apenas nos recursos, mas no próprio funcionamento do ecossistema, contribuindo para tornar visível uma ampla gama de funções ecológicas e biofísicas tomadas para como concedidas a sociedade. O MEA contribuiu para uma compreensão mais ampla da grande escala de impactos humanos, suas pegadas e suas consequências econômicas e sociais atuais e futuras. (Brondízio et al., 2010).

Por outro lado, a *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), elaborada por Haines-Young e Potschin (2013), propôs uma classificação internacional para os serviços ecossistêmicos, com o objetivo de atender as diferentes perspectivas que evoluíram em torno deste conceito, e vem sendo amplamente aceita e aplicada em diversos estudos. A mesma se estrutura nas seções de Serviços de Provisão, Serviços de Regulação e

Manutenção e Serviços Culturais. Por sua vez, as seções se fragmentam em divisões, e estas se dividem em grupos.

Como apresentando anteriormente, muitas das pesquisas têm seu foco na valoração dos Serviços Ambientais (SE), mas nem todos os SE podem ser descritos em termos econômicos ou monetários, de acordo com Chan, Satterfield e Goldstein (2012), especialmente os valores associados aos serviços ambientais culturais e espirituais (Maes; Crossman; Burkhard, 2016).

As definições da maioria das categorias de serviços culturais são vagas e, para muitos deles, é difícil estabelecer relações significativas entre as estruturas e funções do ecossistema e a satisfação das necessidades e desejos humanos (Daniel et al., 2012).

Com isto, esta pesquisa objetiva realizar por meio de revisões bibliográficas, atividades de campo e elaboração do mapeamento de serviços ambientais, a identificação dos principais S.E do município de São Miguel do Gostoso no Estado do Rio Grande do Norte, de acordo com suas unidades geoambientais identificadas, a partir da aplicação da *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), elaborado por Haines-Young e Potschin (2013).

2. Área de Estudo

O município, objeto de estudo, tem como limites ao Norte o Oceano Atlântico; sua porção Sul tem fronteiras com o município de Touros; a Leste o Oceano Atlântico e Touros e a Oeste (Fig. 01) estão localizados os municípios de Pedra Grande e Parazinho. O mesmo se encontra localizado na Microrregião do IBGE denominada de Litoral Nordeste e na Zona Homogênea do Planejamento intitulada de Litoral Norte (IDEMA, 2008).

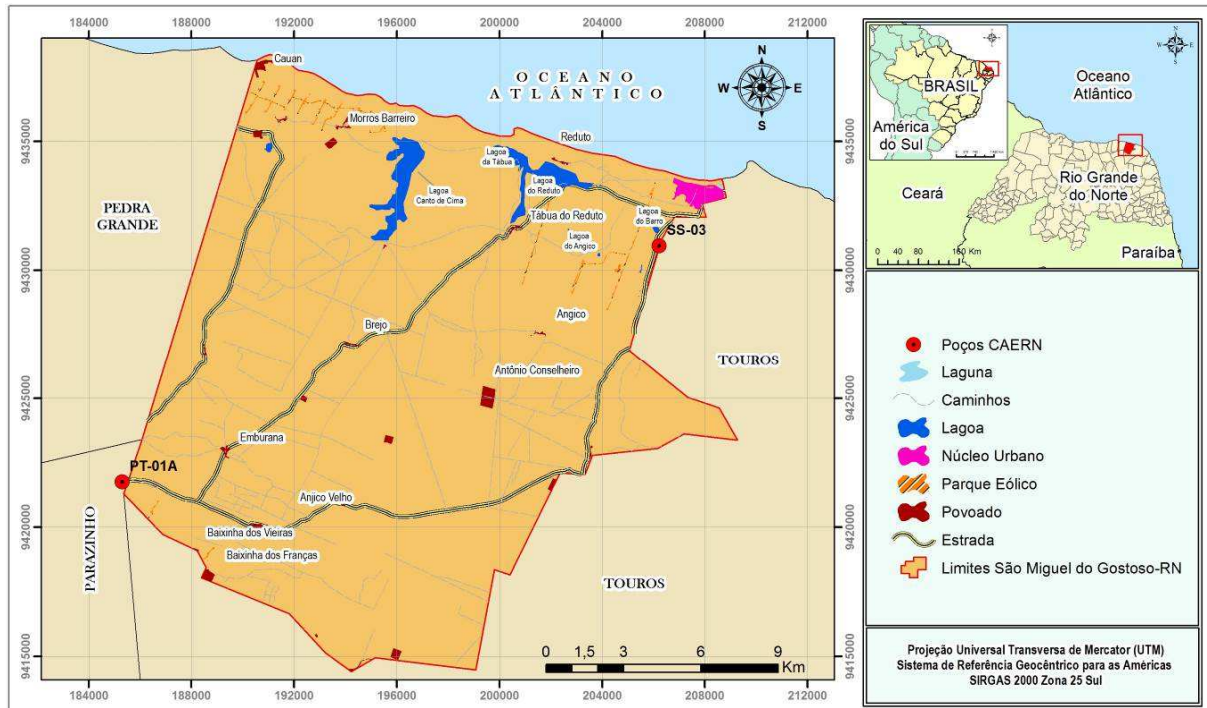


Figura 01: Mapa de Localização do Município de São Miguel do Gostoso-RN. Fonte: Os autores (2017), baseado em CPRM (2010); IDEMA (2007).

Com uma área de 342,45 km², equivalente a 0,65% da superfície estadual, o município tem coordenadas geográficas: Latitude: 5º 07' 29" Sul e Longitude: 35º 38' 21" Oeste e se encontra a uma distância de aproximadamente 102 km da capital do Estado, Natal (IDEMA, 2008). O acesso é feito pela BR- 101 no sentido Natal-Touros e RN-221 que possibilita o acesso de Touros a São Miguel do Gostoso.

3. Metodologia

3.1. Confecção dos quadros referentes aos serviços ambientais

Todos os quadros referentes aos serviços ambientais do município de São Miguel do Gostoso foram preenchidos a partir da aplicação da *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES) elaborado por Haines-Young e Potschin (2013), de acordo com as suas diversas classificações de Serviços de Provisão, Serviços de Regulação e Manutenção e Serviços Culturais.

3.2. Confeccção dos mapas

A elaboração do acervo cartográfico deste trabalho obedeceu três fases principais: cartografia preliminar; trabalho de campo; e cartografia final. Vale ressaltar que a primeira e a última fase citadas foram realizadas através do sistema de informação geográfica (SIG), com auxílio do Software *ArcGis 10.3*. Na confeccção cartográfica preliminar, as unidades geoambientais e as diversas classes de cobertura da terra foram previamente identificadas, através da utilização de um banco de dados georreferenciados, dos tipos vetoriais e raster, disponibilizado de forma gratuita por diversos órgãos públicos e empresa privada, como o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA), a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (projeto TOPODATA, imagem SRTM, resolução espacial de 30m) e o Google Earth (Satélite Geoeye, data da imagem 04/2014 e resolução espacial de 3m). Nesta fase, foi elaborada uma base cartográfica preliminar, com a identificação de unidades geoambientais e classes de cobertura da terra, a serem validadas no trabalho de campo.

Posteriormente, o trabalho empírico permitiu o reconhecimento de campo, com a utilização de pontos de descrição georreferenciados, ao longo de estradas internas municipais, rendendo perfis de descrição, seguindo a metodologia de transectos (Apud Cavalcanti, 2014). O mapeamento deu-se, portanto, com base na forma da paisagem, geomorfologia e descrições de campo, através do preenchimento de uma ficha/questionário táctil-visual, adaptada de Souza (2005). Após as informações obtidas durante o trabalho de campo, a cartografia preliminar foi atualizada e finalizada, gerando cinco mapas descritos a seguir, com escala de mapeamento de 1:25.000 e escala de apresentação cartográfica de 1:100.000, em folha de formato A3.

O mapa de delimitação das Unidades Geoambientais subdividiu o município de São Miguel do Gostoso em quatro grandes classes, tais como: Baixo Platô Interiorano, Tabuleiro Costeiro, Planície Costeira e Planície Fluvial-Lacustre/Lagunar. Ambas as unidades foram definidas principalmente por meio da análise da variação topográfica da área e as especificidades das suas características geológicas, geomorfológicas e, pedológicas.

Dessa forma, o Baixo Platô Interiorano, corresponde à cota que varia entre 50 m e 120 m, sendo predominantemente localizada sobre a Formação Jandaíra. Por outro lado, o Tabuleiro Costeiro corresponde à área com cota que varia entre 10 m e 50 m, sendo predominantemente localizada sobre a Formação Barreiras. Já a Planície Costeira foi delimitada a partir de cotas inferiores a 10 metros, situada sobre a Formação de Praias e Dunas e presença de neossolos quartzarênicos. Por fim, a Planície Fluvio-Lacustre/Lagunar se localiza em áreas com topografia plana e cotas altimétricas inferiores às das unidades vizinhas, já descritas anteriormente, onde é possível o transporte e o acúmulo de material conforme os seus diversos componentes: rios, lagoas e lagoas.

Com relação ao mapa de cobertura da terra, após o reconhecimento empírico da área, através do trabalho de campo, o mesmo foi composto por 15 classes principais, obtidas através de três procedimentos: vetorização através do *software Google Earth* (Satélite Geoeye, data da imagem 04/2014 e resolução espacial de 3m); classificação supervisionada por máxima verossimilhança (MAXVER) e; arquivo vetorial do tipo *shape file* (Quadro 01).

Classes de Cobertura da Terra	Fonte de dados
Faixa de praia	Vetorização
Falésia	Vetorização
Duna com vegetação herbácea e arbustiva	Classificação supervisionada
Duna com vegetação herbácea	Classificação supervisionada
Duna com ausência de vegetação	Classificação supervisionada
Caatinga hipoxerófila primária	Classificação supervisionada
Caatinga hipoxerófila secundária	Classificação supervisionada
Mata ciliar de carnaúba	Vetorização
Campo de várzea	Vetorização
Lagoa	<i>Shape file</i> IDEMA e Vetorização
Laguna	Vetorização
Agricultura	Classificação supervisionada
Núcleo urbano	Vetorização
Parque eólico	Vetorização
Povoado	Vetorização

Quadro 01: Classes e fonte de dados do mapa de cobertura da terra. Fonte: Os autores, 2017.

Os mapas referentes aos serviços ambientais de provisão, e regulação e manutenção, foram construídos a partir do relacionamento dos dados das suas respectivas tabelas de serviços ambientais, já citadas, com o arquivo vetorial das unidades geoambientais do município. Para tanto, foi adicionada uma coluna na tabela de atributos deste arquivo vetorial do tipo *Shape File*, e inserida a quantidade de serviços ambientais prestados por cada unidade (linhas), permitindo que fosse gerado um mapa cloroplético. Por outro lado, devido à dificuldade em espacializar os dados culturais do município, o mapa de serviços ambientais culturais foi elaborado a partir de registros fotográficos, georreferenciados, e disponíveis no *Software Google Earth*. Realizou-se um levantamento quantitativo dos registros, levando em consideração o local destes, relacionando-o com as unidades geoambientais previamente delimitadas no estudo. A partir desta informação foi possível elaborar um arquivo vetorial de pontos, onde cada um deste representa um serviço ambiental cultural expresso por uma fotografia.

4. Apresentação dos resultados

4.1. Unidades geoambientais e cobertura da terra do município de São Miguel do

Gostoso

Em relação às unidades geoambientais classificadas para o município de São Miguel do Gostoso, foram definidas 4 (quatro) grandes unidades, de nível 1 nesta classificação. São elas, do litoral para o continente (norte-sul): Planície Costeira; Planície Flúvio-lacustre/lagunar; Tabuleiro Costeiro; Baixo Platô.

Cada uma destas unidades (nível 1) foi subdividida em mais 2 níveis (níveis 2 e/ou 3). O quadro 02 mostra como foi feita esta subdivisão, em função de cada unidade maior de nível 1. Para cada unidade foram relacionados elementos ambientais característicos de cada uma, sendo estes: Geologia; Geomorfologia; Solos; Hidrografia; e Vegetação. Essa correlação é um fundamento da análise geoambiental, para entender a configuração e funcionalidade ambiental em todos seus componentes, por unidade geoambiental.

UNIDADES GEOAMBIENTAIS		CARACTERÍSTICAS AMBIENTAIS DOMINANTES					
NÍVEL 1	NÍVEL 2	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	SOLO	HIDROGRAFIA	VEGETAÇÃO	COBERTURA/USO
PLANÍCIE COSTEIRA	Praia	Depósitos litorâneos, Formação Barreiras, Depósitos eólicos carbonatados.	Sistema Praial, Falésia, Planície de Deflação	Neossolo quartzarênico	Bacia da Faixa Norte de Escoamento Difuso. Vários pontos de convergência de fluxos	Vegetação psamófila (<i>Ipomea Littoralis</i> , <i>Ipomoea pes-caprae</i>) salsa da praia, cipó da praia.	Falésia, antepraia; estirâncio; núcleo urbano; povoados e; parque eólico.
	Dunas móveis	Depósitos litorâneos	Dunas				Pós-praia, núcleo urbano.
	Dunas vegetadas com herbáceas e arbustos	Depósitos litorâneos	Dunas				Povoados; parque eólico; e núcleo urbano.
PLANÍCIE FLUVIO-LACUSTRE/LAGUNAR	Planície fluvial	Formação Barreiras; Jandaíra. Depósitos Aluviais recentes	Vale fluviais e planícies de inundações fluviais, lacustre e lagunares.	Neossolos quartzarênicos Flúvicos e Gleissolos hidromórficos	Faixa Norte de Escoamento Difuso; Aquíferos Jandaíra e Barreiras; Rios intermitentes/ efêmeros; lagoas temporárias; lagoas perenes.	Carnaúba; gramíneas herbáceas halófitas e caatinga hipoxerófila	Planície de inundação fluvial; Área de várzea; Mata ciliar com carnaúba.
	Planície Lacustre						Área de várzea; Mata ciliar com carnaúba.
	Planície Lagunar	Depósitos litorâneos					Área de várzea
TABULEIRO COSTEIRO	TABULEIRO COSTEIRO	Formação Barreiras	Relevo tabular, plano a pouco ondulado.	Latossolo Vermelho-amarelo	Faixa Norte de Escoamento Difuso. Mediana densidade de drenagem. Rios efêmeros	Caatinga hipoxerófila	Núcleo Urbano; Povoados; e Parque eólico.
BAIXO PLATÔ	BAIXO PLATÔ	Formação Jandaíra	Relevo tabular, plano a pouco ondulado.	Luvissole	Faixa Norte de Escoamento Difuso. Baixa densidade de drenagem. Rios efêmeros.	Caatinga hipoxerófila	Núcleo Urbano; Povoados; e Parque eólico.

Quadro 02 – Compartimentação das unidades geoambientais superiores e inferiores do município de São Miguel do Gostoso-RN. Fonte: Os autores, 2017.

A Planície Flúvio-Lacustre/Lagunar é a segunda grande unidade classificada para o município. Nesta foram definidas as seguintes subunidades de nível 2: Planície fluvial; Planície Lacustre; Planície Lagunar. Todas estas subunidades foram caracterizadas com geomorfologia, solos, hidrografia e vegetação iguais. Trata-se de relevo de vale fluviais e planícies de inundações fluviais, lacustre e lagunares. Solos do tipo neossolos quartzarênicos flúvicos e gleissolos hidromórficos. E hidrografia de bacia da faixa norte de escoamento difuso, com vários pontos de convergência de fluxos. Com potencialidades aquíferas no Jandaíra e/ou Barreiras, com rios intermitentes e/ou efêmeros; lagoas temporárias e lagunas perenes. Vegetação de carnaúba, gramíneas herbáceas halófitas e caatinga hipoxerófila em alguns pontos isolados.

Neste contexto, a subunidade de Planície Fluvial (nível 2) tem como unidades elementares as seguintes: planície de inundação fluvial; área de várzea; mata ciliar com carnaúba. Suas características geológicas são inerentes às duas formações: Formação Barreiras (arenitos, siltitos e argilitos); e Formação Jandaíra (calcário). Porém, os depósitos aluviais recentes é a formação que mais se adequa especificamente a esta subunidade. A Planície Lacustre tem as mesmas características ambientais, porém com ocupações das seguintes unidades elementares: área de várzea; mata ciliar com carnaúba. Já a subunidade de Planície Lagunar apresenta apenas ocupação elementar de Área de várzea, com geologia associada aos Depósitos litorâneos (areias finas e grossas).

O Tabuleiro Costeiro é outra grande unidade geoambiental definida para o município. Nesta não há subdivisões de nível 2, apenas unidades elementares de ocupação com: núcleo urbano; povoados; e parque eólico. A geologia predominante reside nos sedimentos consolidados a pouco consolidados da Formação Barreiras (arenitos, siltitos e argilitos); com relevo tabular, plano a pouco ondulado. Solo do tipo latossolo vermelho-amarelo. Hidrografia inerente à bacia da faixa norte de escoamento difuso; com vários pontos de convergência de fluxo, mediana densidade de drenagem e rios efêmeros. A vegetação predominante é da formação de caatinga hipoxerófila fechada (densa).

Por último, definiu-se a unidade maior do Baixo Platô. A qual, assim como a anterior, não tem subdivisões de nível 2, apenas as mesmas ocupações elementares (nível 3) do Tabuleiro Costeiro. Já a geologia predominante à formação Jandaíra (Calcário), com relevo tabular,

município de São Miguel do Gostoso-RN é de caatinga hipoxerófila primária. Esse é um dado importante, pois, ao contrário da maioria dos demais municípios do estado do Rio Grande do Norte, São Miguel do Gostoso, ainda tem preservado em sua área territorial uma parcela significativa de vegetação nativa, tornando esta, uma área potencial para a implantação de uma unidade de conservação da caatinga hipoxerófila.

Classes	Área (hectares)	% de ocupação
Povoados	189,8537	0,6
Caatinga hipoxerófila secundária	5950,3231	17,4
Caatinga hipoxerófila primária	17240,7319	50,3
Agricultura	6578,6642	19,2
Campo de várzea	1234,2521	3,6
Carnaúbas	255,4783	0,7
Duna com vegetação herbácea e arbustiva	754,6084	2,2
Duna com ausência de vegetação	284,2514	0,8
Faixa de praia	151,6693	0,4
Lagoa	542,6106	1,6
Duna com vegetação herbácea	817,1049	2,4
Núcleo urbano	128,361	0,4
Falésia	2,8919	0,008
Laguna	3,6696	0,01
Parque eólico	110,5254	0,3
Total	34.245	100

Quadro 03 – Ocupação territorial das classes de cobertura da terra do município de São Miguel do Gostoso. Fonte: Os autores, 2017.

Entretanto, podemos perceber que a agricultura e a caatinga hipoxerófila secundária (ou seja, aquela que já foi alterada e está em processo de regeneração) juntas somam 36.6% da ocupação territorial do município. Sobre isso, podemos auferir, ao analisar a Figura 03, que a caatinga hipoxerófila secundária se localiza em torno das áreas de agricultura, indicando que esta atividade provavelmente já degradou anteriormente estes locais, onde a caatinga agora está em processo de regeneração, e migrou para as atuais áreas de agricultura. Estas informações se tornam relevantes a partir do momento em que a agricultura, apesar de ser

importante para a economia do município e para a subsistência de boa parte do seu contingente populacional, é uma atividade que promove o desflorestamento da caatinga, assim como, dependendo da sua forma de produção, pode contaminar o solo e as planícies de inundações fluviais com produtos químicos que compõem os defensivos agrícolas.

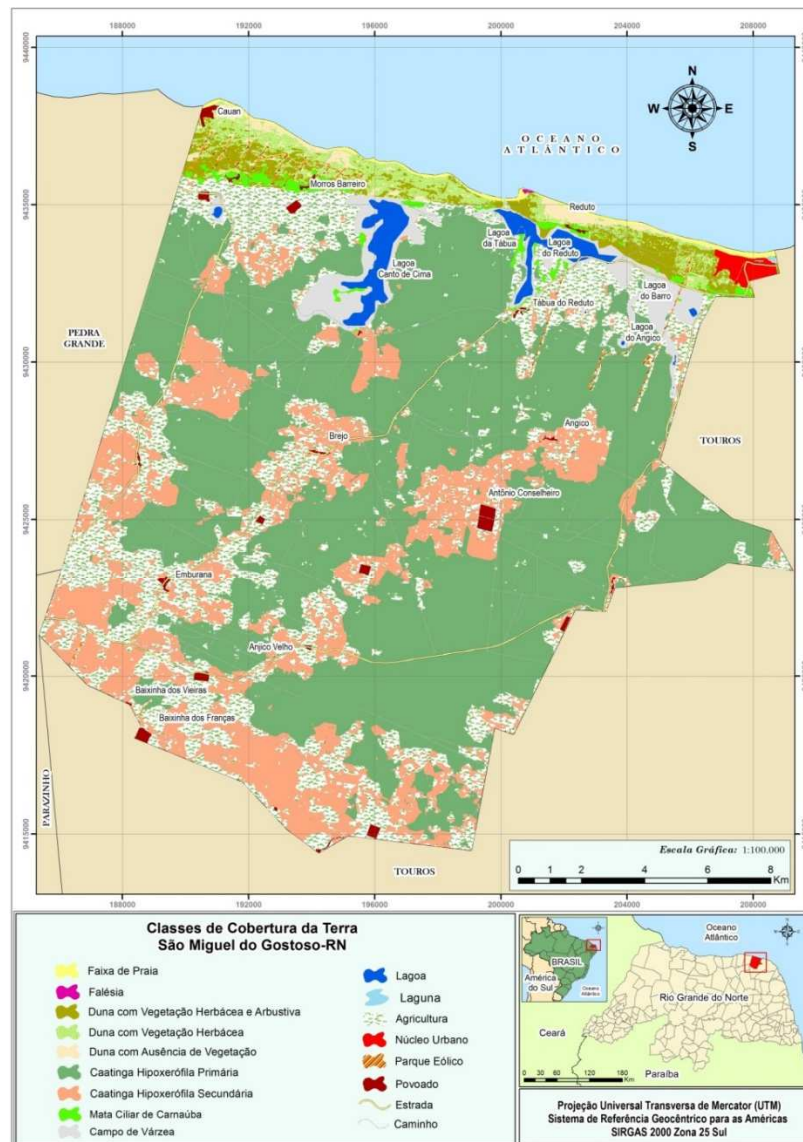


Figura 03: Mapa de cobertura da terra do município de São Miguel do Gostoso-RN. Fonte: Os autores, 2017.

4.2. Unidades geoambientais e cobertura da terra do município de São Miguel do Gostoso

No município de São Miguel do Gostoso foram identificados os serviços ambientais de provisão, devidamente agrupados de acordo com a classificação CICES, e que se distribuem

de forma variada ao longo das suas unidades geoambientais. A grande parte dos serviços ambientais de provisão se encontram, respectivamente, nas unidades geoambientais do Baixo Platô Interiorano e do Tabuleiro Costeiro. Em terceiro lugar podemos citar a Planície Fluvio-Lacustre/Lagunar e em seguida a Planície Costeira.

Conforme padronização estabelecida pela CICES, as divisões de nutrição, materiais e energia, se subdividem em grupos. A divisão de nutrição é agrupada em biomassa e água para consumo direto. A divisão de materiais é agrupada em biomassa e água para consumo indireto. Por fim, a divisão de energia é fragmentada em fontes de energia à base de biomassa e energia mecânica.

Dessa forma, na divisão de nutrição, o grupo de biomassa subdivide-se nas classes: culturas, animais criados, plantas e animais selvagens. Com relação à classe de culturas, foram identificados, através dos dados do Censo Agropecuário (BRASIL, 2007), 13 diferentes tipos de cultivos agrícolas (Quadro 04). Grande parte destas culturas localizam-se nas unidades geoambientais do Baixo Platô Interiorano e do Tabuleiro Costeiro, secundariamente na Planície Fluvio-Lacustre/Lagunar e em menor quantidade na Planície Costeira.

Tipo da Classe	*Nome Científico	Área colhida	**Produção (t)	Tipo de Uso
Abacaxi	<i>Ananas comosus L. Merrill</i>	250	6250	Nutrição Humana
Acerola	<i>Malpighia puniceifolia L.</i>	-	-	Nutrição Humana
Batata-doce	<i>Ipomoea batatas</i>	65	520	Nutrição Humana
Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i>	250	120	Nutrição Humana
Mandioca	<i>Manihot esculenta Crantz</i>	2.650	31800	Nutrição Humana
Melão	<i>Cucumis melo</i>	80	3200	Nutrição Humana
Banana	<i>Musa spp</i>	-	-	Nutrição Humana
Milho	<i>Zea mays</i>	600	330	Nutrição Humana
Sorgo granífero	<i>Sorghum vulgare</i>	500	600	Nutrição Animal
Abacate	<i>Persea americana</i>	2	26	Nutrição Humana
Coco-da-baía	<i>Cocos nucifera</i>	2500	6250	Nutrição Humana
Manga	<i>Mangifera indica L.</i>	58	696	Nutrição Humana
Sisal ou Agave	<i>Agave sisalana</i>	55	33	Nutrição Animal

Quadro 04: Cultivos Agrícolas do município de São Miguel do Gostoso-RN. Fonte: *Nome científico baseado nas informações divulgadas pela EMBRAPA. **Produção (BRASIL, 2007).

No que diz respeito aos animais de criação, foram identificados bovinos, suínos, ovinos, aves, caprinos e abelha europeia, que se distribuem principalmente nas unidades geoambientais do Baixo Platô Interiorano, Tabuleiro Costeiro e Planície Costeira. De acordo com Brasil (2007), o rebanho de bovinos, suínos, ovinos e caprinos foi de aproximadamente, 3.869, 364, 710 e 1.500 cabeças, respectivamente. Segundo a mesma fonte, no município de São Miguel do Gostoso foram produzidos 583.000 litros de leite, 20.000 dúzias de ovos de galinha e 3.480 Kg de mel de abelha africana.

Com relação às plantas selvagens utilizadas para nutrição humana e/ou animal, foram identificadas 06 espécies principais, tais como: a Carnaúba (*Copernicia prunifera*), utilizada para nutrição animal e localizada principalmente na Planície Fluvio-Lacustre/Lagunar, mas também com ocorrência na Planície Costeira; o Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), utilizado tanto para a nutrição humana quanto animal, e localizado no Baixo Platô Interiorano e no Tabuleiro Costeiro; o Mandacaru ou Cardeiro (*Cereus jamacaru*), servido para nutrição animal, e localizado em todas as unidades geoambientais; o Caju (*Anacardium occidentale*), utilizado para alimentação humana, e localizado também todas as unidades geoambientais; a Mangaba (*Hancornia speciosa*), utilizada para nutrição humana, e localizada principalmente no Tabuleiro e Planície Costeira e; o Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), utilizada também para alimentação humana e localizado no Baixo Platô Interiorano, assim como, no Tabuleiro Costeiro.

De acordo com a divisão de nutrição e grupo de biomassa, foram identificados 11 tipos de animais selvagens utilizados para a nutrição humana, tais como: Abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*), Teju (*Tupinambis*), Tatu-peba (*Euphractus sexcinctus*), Tatu-bola (*Tolypeutes*), Rolinha (*Columbina*), Juriti (*Leptotila*), Roedores, Répteis, Peixes e Crustáceos.

Ainda sobre a divisão nutrição, o grupo de água para consumo direto subdivide-se em água de superfície potável e água subterrânea potável. A água potável superficial é coletada, pelos moradores do município de São Miguel do Gostoso, por meio de cisternas, principalmente nos períodos de maiores precipitações pluviométricas, contribuindo para a estocagem de água que lhes servem nos períodos de estiagem. Essas cisternas podem ser encontradas em todas as unidades geoambientais. Entretanto, a água potável de origem

subterrânea é coletada através de poços localizados principalmente no Baixo Platô Interiorano, no Tabuleiro Costeiro e na Planície Costeira.

Com relação à divisão de materiais, o grupo de biomassa subdivide-se nas classes: fibras/materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação, materiais de plantas ou animais para uso agrícola e materiais genéticos. Relacionadas à primeira classe citada, foram identificadas 09 espécies que possuem diversas utilidades, tanto para utilização na área da construção civil, como para a fabricação de artesanato, quanto para remédios naturais e medicamentos dentre elas, citamos a Carnaúba, a Catigueira e o Mandacaru.

A Carnaúba (*Copernicia prunifera*), encontrada principalmente na Planície Fluvio-Lacustre/Lagunar, é a espécie que possui uma maior diversidade de utilização, desde a cera extraída das suas folhas, o óleo extraído do seu fruto, o tronco utilizado na construção civil, até as suas fibras para fabricação de artesanatos. Por sua vez, a Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis Tul*), encontrada principalmente no Baixo Platô Interiorano, pode ser utilizada para a fabricação de estacas, moirões, varas e cabos de ferramentas, assim como, uso medicinal, onde suas folhas são utilizadas no tratamento de dores no estômago, como diarreias.

O Mandacaru (*Cereus jamacaru*), também conhecido como Cardeiro, pode ser encontrado principalmente no Baixo Platô Interiorano e no Tabuleiro Costeiro. Sua utilização nessa classe é medicinal, a partir do aproveitamento das suas flores e caule para o tratamento de retenção de urina. No que concerne à divisão de materiais, e grupo de biomassa, podemos destacar os materiais de plantas ou animais para uso agrícola, que são utilizados como adubos, como no caso de fezes de animais e folhagem (serra pilheira), que abastecem o solo com nutrientes. Com relação aos materiais genéticos, ressalta-se o uso de sementes.

Por fim, no que diz respeito à divisão de energia, o grupo fontes de energia à base de biomassa, refere-se a recursos à base de plantas, como por exemplo, a vegetação lenhosa utilizada como matriz energética em casas de farinha, padarias e cerâmicas. A produção de lenha para esta atividade, segundo Brasil (2007), totalizou 3.950 m³, e de carvão vegetal, cerca de 5 toneladas. O grupo fontes de energia mecânica se resume a energia à base de animais, como a utilização de equinos, muares e asininos, utilizados como meio de

transporte ou de movimentação de máquinas, tal como em alguns casos na moagem de mandioca para fabricação de farinha.

4.3. Serviços de regulação e manutenção

Os serviços de regulação e manutenção são encontrados em São Miguel do Gostoso. De ordem ecossistêmica ou geossistêmica, tais serviços são percebidos nas unidades geoambientais (planície costeira, fluviolacustre, Tabuleiros Costeiros e Baixos Platôs).

Alguns elementos paisagísticos são comuns a todas as unidades como Cobertura vegetal, Estrutura geológica e Formas de relevo. Assim, os serviços disponibilizados se apresentam com maior ou menos intensidade de acordo com a unidade de paisagem. Foram identificados no total 67 serviços assim distribuídos: 14 na planície costeira, 18 na planície fluviolacustre lagunar, 18 no tabuleiro costeiro e 17 no Baixo Platô.

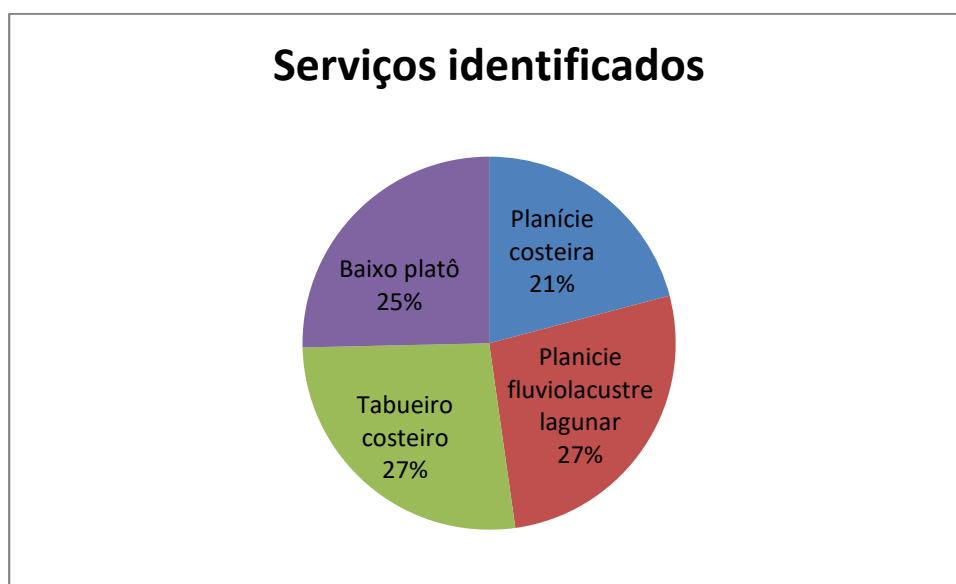


Gráfico 01: Distribuição percentual dos serviços por unidade geoambiental em São Miguel. Fonte: Os autores, 2017.

Serviços como sequestro de carbono pelos ecossistemas, influência da vegetação na circulação do ar e amenização da temperatura são encontrados em todas as unidades geoambientais. No entanto, serviços influenciados pela condição espacial são percebidos em cada unidade.

Na **planície costeira**, a vegetação psamófila exerce função de estabilização dos sedimentos arenosos litorâneos que sustentam as dunas frontais móveis, dunas fixas herbáceas, dunas fixas vegetadas por arbustos e planície de deflação. Ainda é possível perceber tal função protetora na falésia de Tourinhos. Nos trechos vegetados a remobilização de sedimentos é atenuada. No entanto, nas superfícies expostas à ação mecânica pluvial e eólica, a erosão é bastante evidente.

O papel de estabilização desempenhado pela cobertura vegetal é fundamental na contenção de sedimentos em relação à construção civil. Tanto na sede do município quanto na comunidade do Reduto e algumas vias de acesso na porção NW, muitas casas e estradas foram construídas na superfície de transferência de sedimentos arenosos. Se não fosse pela cobertura vegetal, areias de diversas granulometrias avançariam sobre residências. Nesse sentido, é fundamental a manutenção da vegetação.

Na **planície fluvio lacustre** o papel de filtragem biológica e desintoxicação bioquímica as raízes de muitas plantas, incluindo as halófilas, exercem tal função. São Miguel do Gostoso é um dos municípios potiguares que possuem deficiente sistema de esgotamento sanitário. Nesse sentido, a vegetação arbórea, arbustiva e herbácea presentes, sobretudo na planície costeira, contribui na manutenção da qualidade da água subterrânea e superficial.

O transporte de sedimentos pelos rios é realizado pelos canais que exercem um papel de suprimento de sedimentos para as praias. Por arraste, saltação e suspensão, argilas e areias são deslocadas em direção à jusante dos riachos. Sem essa função dos fluxos de convergência a conexão entre as unidades geoambientais seria minimizada. É sabido que em anos mais chuvosos os cursos fluviais expandem suas planícies de inundação. Assim, algumas comunidades podem estar susceptíveis a enchentes necessitando-se a observação de suas características locais.

A proteção contra enchentes é desempenhada pelas áreas de baixio. A função geomorfológica das planícies fluvio lacustres é conter o excedente de águas superficiais verificadas, sobretudo, durante os meses de maior precipitação pluvial. Nos últimos 05 anos as precipitações ficaram bem abaixo da média e os corpos hídricos superficiais praticamente secaram.

Nos **baixos platôs e tabuleiros costeiros**, são encontrados principalmente os serviços de polinização que são possibilitados pela vegetação ao recobrir tais compartimentos. Embora em muitos locais a vegetação esteja bastante antropizada, muitos trechos dos tabuleiros e baixos platôs são recobertos por vegetação predominantemente arbórea e arbustiva.

Nos tabuleiros e baixos platôs, o relevo não apresenta mudanças bruscas de cotas altimétricas não oferecendo dificuldades para a construção de moradias. Quando se trata da fauna, a cobertura vegetal funciona como abrigo para determinadas espécies animais, garantindo a manutenção do ecossistema. O controle de pragas e doenças é um dos serviços ligados ao uso da vegetação de acordo com os saberes tradicionais. Realizar a queima de algumas espécies vegetais e criação de animais como galinhas controlam a população de baratas, barbeiros (muitas casas são de taipa) e escorpiões.

Os serviços de manutenção dos fluxos de abastecimentos de água são desempenhados pelas condições climáticas, mas, sobretudo geológicas. A estrutura geológica de São Miguel do Gostoso é sedimentar. Nos baixos platôs Formação Barreiras e sedimentos areno argilosos integram os terrenos que os ecossistemas cultivados e naturais são possibilitados pela existência de solos e condições hídricas.

A configuração geológica de São Miguel do Gostoso, com sua expressão territorial totalmente inserida na bacia potiguar agrega rochas calcárias de idade cretácea fraturadas permitindo a prospecção de águas subterrâneas. Nos tabuleiros costeiros, a utilização de poços permite a irrigação de cultivos e dessedentação dos animais. A Formação Barreiras também apresenta excelentes condições de armazenamento e manutenção da composição química da água doce.

4.4. Serviços culturais

De acordo com a MEA (2005), entende-se que serviços ecossistêmicos culturais são, normalmente, definidos como os benefícios não materiais que as pessoas obtêm dos ecossistemas através do desenvolvimento cognitivo, reflexão, recreação, experiências estéticas e religiosas assim criam-se laços entre os seres humanos e seus ambientes naturais

desenhando assim uma situação de pertencimento íntimo do humano com suas paisagens (Maes *Et Al.*, 2013; Schaich; Bieling; Plieninger, 2010).

Dessa forma, incorporar os serviços culturais na avaliação de serviços ecossistêmicos faz-se necessário devido a crescente contribuição e percepção dos ecossistemas como meio para o bem-estar humano, assim, evitando uma tendência de isolá-los em razão de outros serviços ecossistêmicos (Schaich; Bieling; Plieninger, 2010).

No município de São Miguel do Gostoso os serviços culturais foram identificados e classificados seguindo a metodologia CICES. Percebe-se que estes se distribuem de forma concentrada na unidade geoambiental da Planície Costeira, estando presente também, mas em menor quantidade, no Baixo Platô Interiorano, Tabuleiro Costeiro e na Planície Fluvio-Lacustre/Lagunar.

Conforme padronização estabelecida pela CICES, as divisões de interações espirituais e simbólicas com o ecossistema e de interações físicas e intelectuais com o ecossistema estão subdivididas em grupos mais específicos. A primeira destas é agrupada em espiritual ou emblemática e outros. Já a segunda divisão é agrupada em interações físicas e vivenciais e interações intelectuais e representativas. Os grupos destas divisões dividem-se ainda em classes, de acordo com seus tipos e/ou usos. Sendo assim, a divisão referente às interações espirituais e simbólicas traz 04 classes, sendo elas o simbólico, sagrado ou religioso, existência e legado. Já a divisão em interações físicas e intelectuais divide-se entre as classes de uso de plantas, animais e paisagens, científica, educacional, de herança cultural, de entretenimento e estético. A partir da aplicação da metodologia proposta, deu-se como resultado, o quadro 05.

Para uma melhor visualização dos SE Culturais identificados no município de São Miguel do Gostoso, optou-se por espacializá-los e assim observar a distribuição dos mesmos na malha municipal. O mapa da figura 04 apresenta o resultado desta espacialização.

DIVISÃO	GRUPO	CLASSE	TIPO DA CLASSE	EXEMPLOS	UNIDADE GEOAMBIENTAL			
					PC	PFL	TC	BPI
INTERAÇÕES ESPIRITUAIS E SIMBÓLICAS COM O ECOSISTEMA	Espiritual ou emblemática	Simbólico	Pelo uso, plantas, animais, tipo de ecossistema	Festa do Padroeiro dos Pescadores	X			
		Sagrado ou religioso		Rezadeiras e Raizeiros; Marco do Cruzeiro	X			
	Outros	Existência	Por plantas, animais, característica ou tipo de ecossistema	Soltura de filhotes de tartarugas	X			
		Legado		Praia do Marco de Touros	X			
INTERAÇÕES FÍSICAS E INTELECTUAIS COM O ECOSISTEMA	Interações físicas e vivenciais	Uso de plantas, animais e paisagens	Visitas, dados de uso, plantas, animais e tipo de ecossistema	Pesca Artesanal Familiar; Feiras livres; Caminhadas; Corridas; Esportes.	X			
	Interações intelectuais e representativas	Científica	Por uso, citação, plantas, animais e tipo de ecossistema	Raizeiros;	X			X
		Educativa		História do Marco de Touros e especulações sobre o descobrimento do Brasil; artigos científicos.	X	X	X	X
				Herança cultural	Uso da fitoterapia Nome do município	X	X	X
		Entretenimento		Falésias Praias Ecoturismo Festas (Réveillon)	X			
		Estético		Grande Tamarineira do Centro da Cidade Pórtico da entrada (Retrata velas das jangadas)	X			

Quadro 05 – Serviços culturais no município de São Miguel do Gostoso por unidade geoambiental.

Fonte: Os autores, 2017.

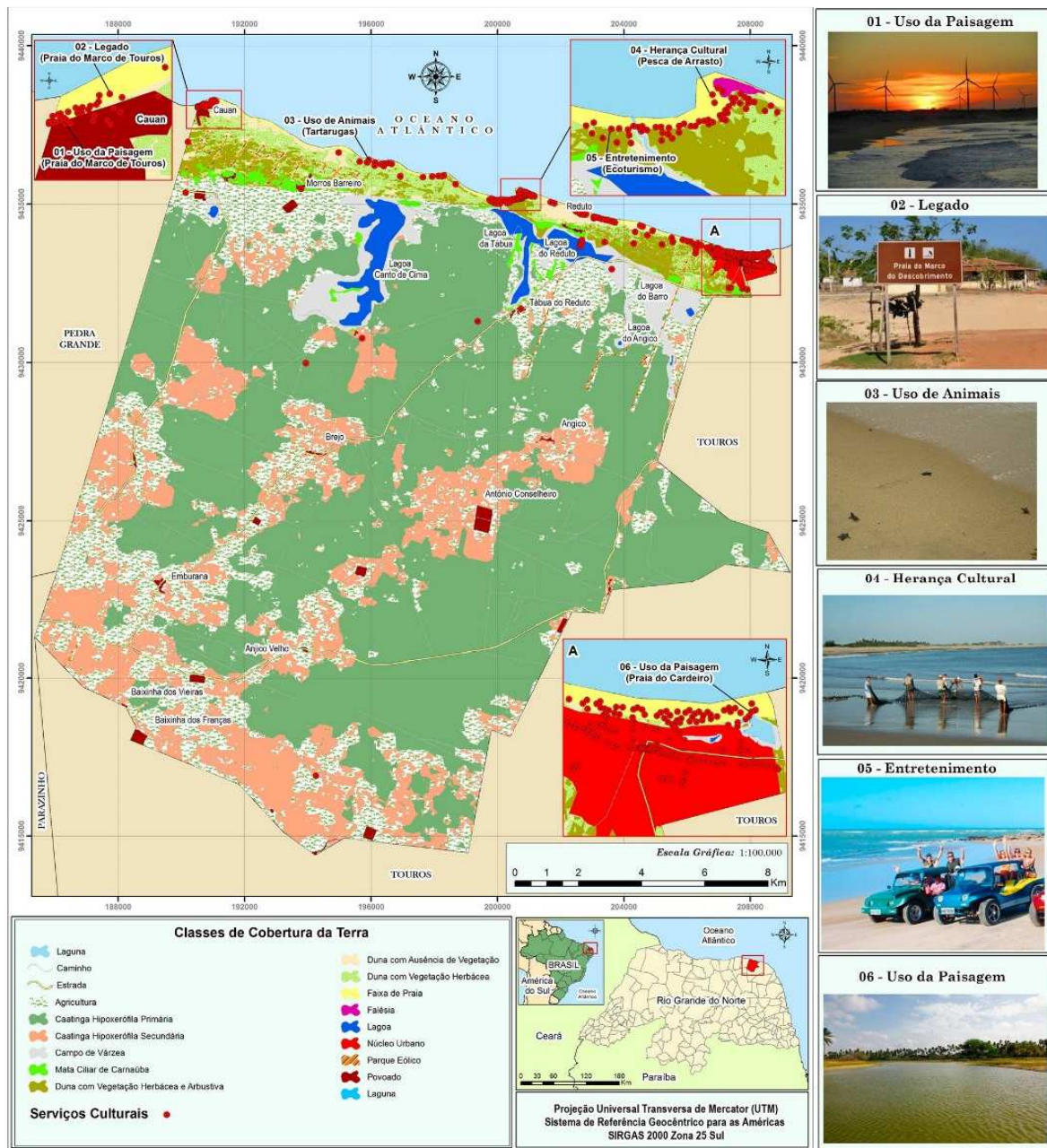


Figura 04 – Mapa de serviços culturais do município de São Miguel do Gostoso-RN
Fonte: Os autores, 2017.

4.5. Interações físicas e intelectuais com o ecossistema

Os serviços ecossistêmicos culturais, elencados no grupo “espirituais e emblemáticos” são provavelmente os mais difíceis de serem mapeados. Eles exigem conhecimento local ou mapeamento detalhado de recursos paisagísticos (MAES *et al.*, 2013). De toda forma e com

base nas revisões realizadas e visita ao local observa-se que existe certo simbolismo e ligação da população de São Miguel do Gostoso com o mar, inserindo assim a Festa do Padroeiro nesta lista.

Ainda nas discussões da temática religiosa, observou-se que o município tem forte interação com o Marco de Cruzeiro (lugar de romarias e missas) como também com o ofício das Rezadeiras e Raizeiros que se utilizam do ecossistema local para o desenvolvimento do seu trabalho. Não foi possível, neste trabalho, realizar o georreferenciamento individual destes ofícios.

Ainda na discussão do simbolismo local, a Planície Costeira de São Miguel do Gostoso é área de desova de tartarugas marinhas e a existência de Associações locais como a Associação do Meio Ambiente, Cultura e Justiça Social (AMJUS) no desenvolvimento do trabalho de proteção de ninhos e soltura de filhotes de tartarugas, utilizando-se assim da paisagem como meio de valorização da atividade e dos animais que lá vivem, fazem desta atividade um item importante neste sentido. Conforme visualizado na figura 05.



Figura 05: Reunião de moradores de São Miguel do Gostoso. Fonte: Google, 2017.

O Marco de Touros localizado no município, considerando um dos primeiros monumentos da América do Sul, está sempre na discussão sobre a chegada dos portugueses ao Brasil (Teixeira, 2013). O local hoje conta com uma réplica do Marco original, que atualmente encontra-se na Fortaleza dos Reis Magos na capital potiguar. O local onde o mesmo foi fincado recebe até hoje pessoas para realização de missas e orações na capelinha que o rodeia.

5. Conclusões

A elaboração deste artigo nos trouxe a oportunidade de aplicar metodologias pertinentes à identificação e mapeamento de serviços ecossistêmicos, como forma de complementar a análise ambiental do município de São Miguel do Gostoso, de maneira mais integrada. Dessa forma, incorporar a avaliação e mapeamento de serviços ecossistêmicos faz-se necessário devido a crescente contribuição e percepção dos ecossistemas como influência para o bem-estar humano.

Sobre a divisão do município a partir de unidades geoambientais, esta tarefa foi de extrema importância para o resultado final de identificação e mapeamento dos serviços, tendo em vista que as categorias estabelecidas pela CICES puderam ser aplicadas de forma individual, de acordo com as características de cada unidade, trazendo resultados mais coerentes. Os serviços ambientais, de maneira geral, têm seu valor e desempenham um papel importante na motivação do apoio público à proteção dos ecossistemas. Com base no escopo e nos métodos de avaliação aplicados, diferenciamos áreas, saberes, usos e histórias, que podem não apresentar a totalidade do município, mas certamente favorecem o registro inicial dos SE, que podem incluir, mas também se estender além das outras classes.

6. Referências bibliográficas

ARROW, K. et al. Economic growth, carrying capacity, and the environment 1. *Ecological Economics*, v. 268, p. 520–521, 1995.

BRONDÍZIO, E. S. et al. Socio-cultural context of ecosystem and biodiversity valuation. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, n. March, p. 3–29, 2010.

BRASIL. *Censo agropecuário*. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

BRYAN, B. A.; CROSSMAN, N. D. Impact of multiple interacting financial incentives on land use change and the supply of ecosystem services. *Ecosystem Services*, v. 4, p. 60–72, 2013.

CHAN, K. M. A.; SATTERFIELD, T.; GOLDSTEIN, J. *Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values* *Ecological Economics*, 1 jan. 2012. Disponível em: <<https://open.library.ubc.ca/cIRcle/collections/facultyresearchandpublications/52383/items/1.0132715>>. Acesso em: 1 jul. 2017

COSTANZA, R. What is ecological economics? *Ecological Economics*, v. 1, n. 1, p. 1–7, 1989.

COSTANZA, R. et al. The value of ecosystem services: putting the issues in perspectives. *Ecological Economics*, v. 25, p. 67–72, 1997a.

COSTANZA, R. et al. The value of ecosystem services: putting the issues in perspectives. *Ecological Economics*, v. 25, p. 67–72, 1997b.

COSTANZA, R. et al. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, v. 26, n. 1, p. 152–158, 2014.

DALY, H.; FARLEY, J. *Ecological economics: principles and applications* *Ecological Economics*, 2010. Disponível em: <http://indomarine.webs.com/documents/Ecological_Economics_Principles_And_Applications.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2017

DANIEL, T. C. et al. Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 109, n. 23, p. 8812–8819, 5 jun. 2012.

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, v. 41, n. 3, p. 393–408, 2002.

HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHIN, Marion. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December. EEA - Framework Contract, n. EEA/IEA/09/003. Nottingham: University of Nottingham/Centre for Environmental Management, 2013.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE. *No Title*. Disponível em: <<http://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000013844.PDF>>. Acesso em: 3 jul. 2017.

MAES, J. et al. Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services*, v. 1, n. 1, p. 31–39, 2012.

MAES, J.; CROSSMAN, N. D.; BURKHARD, B. 15 . MAPPING ECOSYSTEM SERVICES The cascade model as a framework for mapping ecosystem services. v. 1, p. 188–204, 2016.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESTMENT. *Ecosystems and human well-being*. [s.l.: s.n.]. v. 5

PLIENINGER, T. et al. Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level. *Land Use Policy*, v. 33, p. 118–129, 2013.

RIO GRANDE DO NORTE. *Perfil do seu município: São Miguel do Gostoso*. Natal: SEMARH, 2008.

SÃO MIGUEL DO GOSTOSO. Disponível em: <<http://natalbrasil.tur.br/polo-costa-das-dunas/sao-miguel-do-gostoso/>> Acesso em: 12 de julho de 2017.

SCHAICH, H.; BIELING, C.; PLIENINGER, T. The Cultural Landscape Paradigm Linking Ecosystem Services with Cultural Landscape Research. n. 4, p. 269–277, 2010.

SHERROUSE, B. C.; CLEMENT, J. M.; SEMMENS, D. J. A GIS application for assessing, mapping, and quantifying the social values of ecosystem services. *Applied Geography*, v. 31, n. 2, p. 748–760, 2011.

TEIXEIRA, T. M. Da F. *Arraial do Marco: nosso porto seguro*. 1. ed. Natal/RN: Martins Fontes, 2013.