



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL DA REGIÃO NORDESTE DO RS: IMPLICAÇÕES QUANTO AO USO E COBERTURA DA TERRA A PARTIR DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Walber Lopes de Abreu ^(a), Érika Renata Farias Ribeiro ^(b), Rafael Bazeggio ^(a), Daniel Trespach Porto ^(a), Victor Ricco Ávila ^(a), Marcos Vinícius Cazali ^(a), Carlos Eduardo Fraga da Silveira ^(a), Sidnei Luís Bohn Gass ^(c)

^(a) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (POSGEA / IG / UFRGS), walberlopesabreu@gmail.com - rafael.baz@hotmail.com - portodt@outlook.com - victor.avila@ufrgs.br - marcos.cazali@ufrgs.br - carloosedubiologo@gmail.com

^(b) Programa de Pós-Graduação em Geografia, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal do Pará (PPGEO/IFCH/UFPa), erikarfarias@gmail.com

^(c) Universidade Federal do Pampa, Campus Itaquí; POSGEA / IG / UFRGS, sidneibohngass@gmail.com

Eixo:

Geotecnologias e modelagem aplicada aos estudos ambientais

Resumo

O presente estudo tem como objetivo propor um Zoneamento Geoambiental de natureza funcional em relação a restrição do uso do solo, a partir das Unidades de Conservação e suas Zonas de Amortecimento, na Região Nordeste do Rio Grande do Sul. Foram realizados estudos teóricos a partir de um levantamento bibliográfico; trabalho de campo na região e a utilização do modelo DPSIR (Forças Motrizes, Pressão, Estado, Impacto e Respostas), enquanto metodologia de análise para compreender a dinâmica estabelecida da área de estudo. Para isso, se utilizou mapas de Uso e Cobertura da Terra, Geomorfológico e de Unidades de Conservação, sendo operacionalizados através do software QGIS. Considerando os resultados alcançados foi possível mostrar as restrições de uso na área de estudo em quatro classificações: alta; média grau I, média grau II e baixa, tendo como base legislação ambiental e os tipos de paisagens encontradas.

Palavras chave: Unidades de Conservação, Ordenamento Territorial, DPSIR.

1. Introdução

O Zoneamento Ambiental é um instrumento do ordenamento territorial que objetiva a delimitação de zonas com características e potencialidades ambientais semelhantes, seguindo



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

um percurso metodológico que inicia com uma análise ambiental integrada, seguido do diagnóstico ambiental para então dar ao início do Zoneamento, que norteará o planejamento e Gerenciamento ambiental (NOBRE; GARCIA, 2013).

No Brasil, o Zoneamento Ambiental é institucionalizado como um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, lei 9.638/1981 (BRASIL, 1981), e regulamentado pelo decreto 4.297/2002 (BRASIL, 2002) na forma do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. O mesmo decreto estabelece critérios metodológicos e níveis de planejamento territorial para a elaboração do ZEE em nível regional sob a responsabilidade dos estados e municípios.

A partir desse contexto, foi elaborado no ano de 2000 o ZEE do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (FEPAM, 2000) pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM). Atualmente está em elaboração o ZEE do Estado do Rio Grande do Sul, realidade que será considerada neste estudo para fins de zoneamento da região Nordeste do estado.

O estudo aqui apresentado é resultado das pesquisas realizadas ao longo da disciplina de Zoneamento Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Geografia (POSGEA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), tendo sido realizada abordagem teórica, bem como um trabalho de campo na região Nordeste do Rio Grande do Sul que possibilitou a construção de uma proposta de zoneamento considerando partes das unidades geomorfológicas do Planalto e da Planície Costeira.

Diante dessa realidade, foram utilizados fundamentos teóricos da análise geográfica integrada, sendo sistematizados a partir modelo *Driving Forces, Pressures, State, Impact and Response* (DPSIR), tendo como resposta a elaboração de um Zoneamento Geoambiental para o Litoral Nordeste do Rio Grande do Sul considerando as implicações quanto ao uso e cobertura da terra, a partir das unidades de conservação e suas zonas de amortecimento.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

2. Caracterização da Área de Estudo

A área de estudo corresponde a porção Nordeste do Rio Grande do Sul, a partir do município de São Francisco de Paula até o município de Torres, abrangendo parte das unidades geomorfológicas do Planalto e da Planície Costeira, tendo como base dois critérios: a fragilidade da paisagem e a ocupação humana. Considerando as Unidades de Conservação presentes na paisagem analisada, o ponto de entrada para a proposta de Zoneamento Geoambiental partiu desse indicador, e suas respectivas zonas de amortecimento, como pode ser observado na Figura 1.

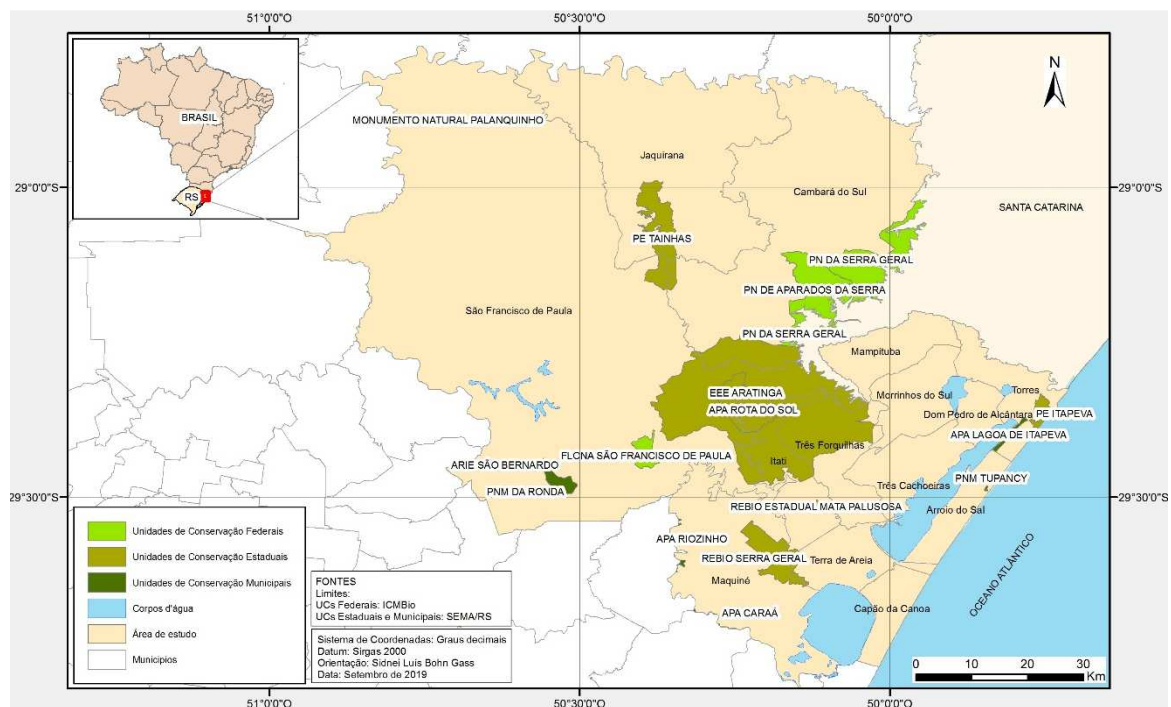


Figura 1 – Localização da área de estudo

A área de estudo apresenta macro-compartimentos geomorfológicos que evidenciam a natureza dos elementos que interagem de forma sistêmica, tais como: Planalto (Serra Geral, Encosta), Planícies Alúvio-Coluvionares com predomínio da bacia rio dos Sinos (Vales Fluviais, Lagoas), Litoral (Cordão Praial, Enseada). As feições paisagísticas locais apresentam áreas residuais de florestas da Mata Atlântica, com a presença de dunas e restingas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Com base na descrição acima, necessário se faz atentarmos para as dinâmicas de enquadramento regional onde temos no interior da área delimitada de estudo, no caso litoral NE, a presença marcante de Unidades de Conservação (UC), as quais serão agrupadas neste trabalho de acordo com sua capacidade de uso segundo sua natureza político-institucional, quer seja uma unidade de Uso Sustentável e/ou de Proteção Integral.

Quanto ao uso e ocupação do solo para agricultura, basicamente, são encontradas áreas diversas de exploração agrícola: para subsistência e para pecuária tradicional, para cultivo de bananas e para plantio de arroz. É interessante analisar que os municípios abrangidos no referido raio contrastam entre suas características de urbanização, sendo esta dominante nos municípios de Arroio do Sal e de Torres. Nos demais municípios do entorno se observa um equilíbrio ou predominância de atividades rurais. No mapa da Figura 2, podem ser observados os padrões de uso e cobertura da terra que ocorrem na área de estudo.

Com relação à fauna se destaca a pressão exercida pela urbanização, podendo ser observada pela fragmentação florestal da região. A fauna nativa, se avalia como sendo praticamente extinta. A exemplo do bugio-ruivo entre outros, se considera que existe uma vasta biodiversidade, por se tratar de uma área de transição entre serra, litoral e pampa.

A SEMA/RS (2006) destaca a presença de uma fauna diversa, entre aves, anfíbios, répteis e insetos terrestres. A mastofauna, por sua vez, também tem representatividade no Parque, embora com limitado número de espécies. Contudo, há relatos de que os mamíferos de médio e grande porte foram extintos na década de 1950. A maior parte das aves (espécies mais abrangentes da fauna) e das espécies de mamíferos remanescentes geralmente se inserem nas áreas de Mata Paludosa (área que abrange a maioria das espécies em processo de extinção) e de Mata Arenosa, sendo a fauna restante abrangente nas áreas mais úmidas.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

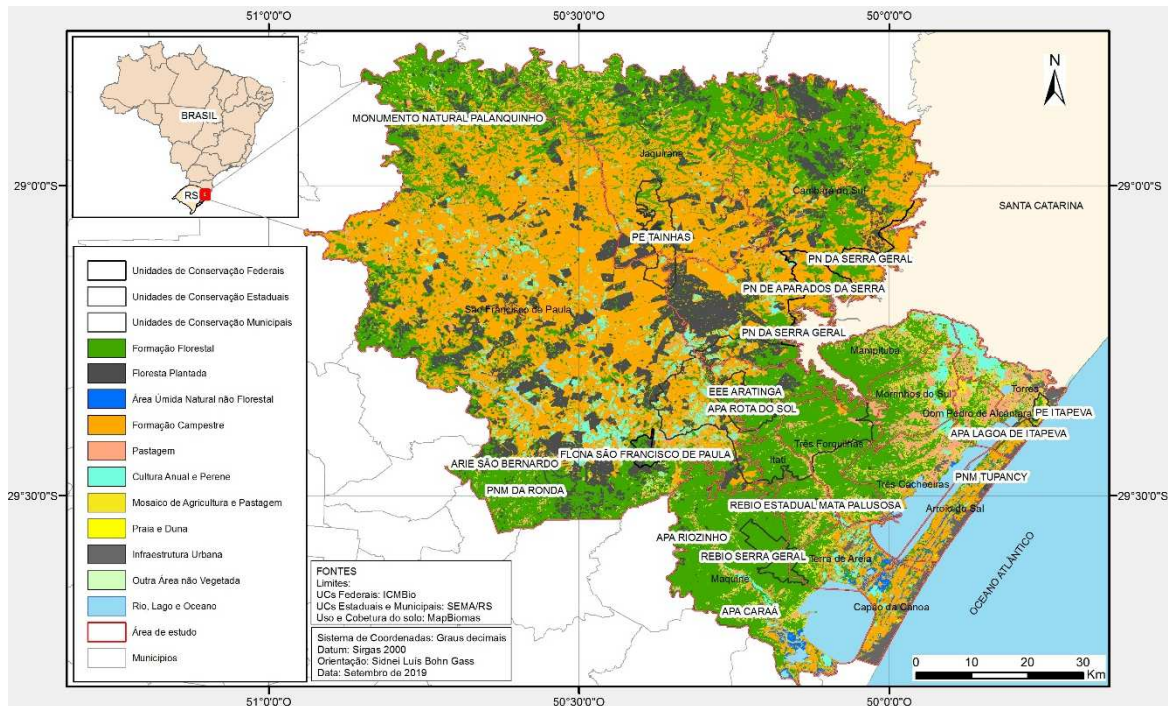


Figura 2 – Região Nordeste do Rio Grande do Sul: uso e cobertura do solo

3. Materiais e Métodos

O desenvolvimento da proposta de Zoneamento Geoambiental aqui apresentada ocorreu a partir de um conjunto de discussões e leituras teóricas, as quais foram complementadas com a realização de trabalho de campo para verificação e coleta de dados, utilizando os Mapas de Uso e Cobertura da Terra, na escala de 1:50.000, a partir da base do projeto MapBiomias, Mapa Geomorfológico na escala de 1:250.000, obtido a partir da base do projeto RADAMBrasil, e Mapa de Unidades de Conservação, na escala de 1:25.000, a partir da base do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) para conhecimento preliminar da região a ser estudada. Assim, após a finalização dos trabalhos em campo foi definida a área de estudo, identificada na Figura 1.

A partir do trabalho de campo, as observações empíricas foram discutidas em grupo sendo sistematizadas conforme metodologia de análise referente a matriz DPSIR - *Driving*



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Forces, Pressures, State, Impact and Response (EEA, 1999), ou seja, Forças Motrizes, Pressões, Estado, Impacto e Resposta. A DPSIR “se baseia na análise sistêmica das relações causais entre o ambiente natural e as atividades humanas” (PORTO, BASSO, STROHAECKER, 2019), através da escolha dos indicadores socioambientais mais relevantes. Foi desenvolvido pela *European Environment Agency* (EEA) e adotado pela *Water Framework Directive* (WFD) da União Europeia (SOARES et al., 2011). De acordo com a EEA (1999), os indicadores apontam tendências da situação do ambiente estudado, também servindo para monitorar o processo de alcance de metas de políticas ambientais.

A Força Motriz representa o conjunto das atividades humanas que exercem Pressão sobre o meio ambiente, modificando seu Estado. Essas alterações podem provocar Impactos, sejam positivos ou negativos, sendo que os últimos necessitam de Respostas para mitigação, correção e prevenção que podem ser aplicadas nas forças motrizes, nas pressões, no estado ou nos impactos. (PORTO, BASSO, STROHAECKER, 2019).

Desse modo, o DPSIR foi utilizado como metodologia para analisar a área de estudo possibilitando um olhar integrado que resultou numa proposta de zoneamento. Em relação a metodologia operacional, o software utilizado para a elaboração dos produtos cartográficos digitais foi o QGIS. A partir disso, foram utilizados os limites das Unidades de Conservação Estaduais que estão inseridos dentro da área de estudo, assim como as delimitações das suas respectivas zonas de amortecimento correspondentes ao raio de 10 Km. Todos esses dados estão disponibilizados no site da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Sema)¹, criada em 1999, órgão central do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (Sisepa), responsável pela política ambiental do Rio Grande do Sul, como também, os Shapes dos limites municipais e de Uso e Cobertura do Solo na escala de 1:100.000 do IBGE.

Todos os procedimentos técnicos adotados para a geração da proposta de Zoneamento Geoambiental aqui apresentada, foram executados a partir do software QGIS, que é uma

¹ <https://www.sema.rs.gov.br>



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

ferramenta livre. Assim, tanto os dados cartográficos quanto a ferramenta utilizada, demonstram que se tem no Brasil uma boa possibilidade de desenvolvimento de trabalhos técnicos com qualidade e baixo custo.

4. Resultados e Discussão

4.1. Sistematização e Análise Empírica com o Modelo DPSIR

A partir das observações do trabalho de campo e das informações obtidas empiricamente, foram identificadas, as principais variáveis da matriz DPSIR e suas relações de causa e efeito, como pode ser verificado na Figura 3.



Figura 3 – Modelo DPSIR da área de estudo.

Áreas de conservação associadas a especulação imobiliária foram observadas durante o percurso entre São Francisco de Paula e Torres, tendo a urbanização como fator de Pressão,



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

provocando mudanças de uso do solo e ameaça as áreas de preservação. Na primeira, o entorno do lago São Bernardo, ainda que ocupado é densamente coberto por floresta, sofre Pressão para que seja desmatado, dando lugar a novas construções. Na segunda, há conflitos de uso nas bordas do Parque de Itapeva, que vêm sendo ocupado espontaneamente.

Em relação as atividades econômicas se destacam: produção orizícola observada na Planície Costeira; a de banana nas planícies alúvio-coluvionar (rios Maquiné e Três Forquilhas) e no início da escarpa do planalto e a silvícola no Planalto e na Planície Costeira. Além de mudarem a ocupação do solo e causar sua contaminação, geram demanda de água e interferem na sua qualidade e quantidade, correspondendo a mudança de Estado do meio.

A migração sazonal de verão, comum no litoral do Rio Grande do Sul, aliada ao turismo tanto em Torres como em São Francisco de Paula, movimentam a economia. Entretanto, também contribuem para a urbanização desordenada com a construção empreendimentos, condomínios de segunda residência e hotéis, que invadem áreas de preservação, aumentam a demanda por água e a emissão de efluentes e resíduos, prejudicando a balneabilidade das praias, outra mudança de Estado que afeta o equilíbrio ambiental.

Os principais Impactos observados estão diretamente relacionados aos conflitos de uso e ocupação do solo envolvendo a especulação imobiliária, a produção agrícola e as áreas de preservação ambiental. Desse modo, se destaca a ocupação das zonas de amortecimento das unidades de conservação da região, com conseqüente perda de biodiversidade e serviços ecossistêmicos. Assim, considerando essa análise, a proposta de Zoneamento Geoambiental desenvolvido neste trabalho apresenta uma característica funcional, sendo uma Resposta em relação as Forças Motrizes e as Pressões identificadas na área objeto de estudo.

4.2. Proposta de Zoneamento Geoambiental

O Zoneamento Ambiental associado ao planejamento constitui-se num dos principais instrumentos para o ordenamento do território, agregando áreas homogêneas a partir de uma



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

análise integrada da paisagem (ZACHARIAS, 2010). Trata-se de múltiplas dimensões (natureza, economia, sociedade e cultura) que visam a busca da sustentabilidade ambiental, podendo ser definido de acordo com a finalidade que se propõe, a partir da categoria geográfica paisagem, ponto de partida para sua operacionalização. Assim, em função da compatibilização dos usos e da dinâmica ambiental existente, seja no espaço urbano ou rural, surgem as tipologias de zoneamento e a denominação ambiental apresenta-se como indicativo de sua sustentabilidade.

Para Nobre e Garcia (2013) o Zoneamento Ambiental (divisão em áreas homogêneas) é subsídio para gestão ambiental, fase final desse raciocínio metodológico, que se inicia com uma análise integrada (meio físico e socioeconômico) e posteriormente um diagnóstico ambiental (resposta encontradas). Portanto, observa-se que o zoneamento é peça chave para que aconteça a gestão ambiental, possibilitando cenários espaciais e temporais, com destaque para o conhecimento das potencialidades e fragilidades da paisagem (ZACHARIAS, 2010).

De acordo com a autora, o trabalho do geógrafo assume um papel de destaque devido aos seu olhar sistêmico que permite identificar as atividades em cada compartimento delimitado, indicando usos e ocupações do solo que sejam compatíveis com a tipologia da paisagem. Considerando que a área de estudo apresenta uma paisagem marcada pela presença de unidades de conservação, ressalta-se que o zoneamento proposto aconteceu com base nessa especificidade. De acordo com Carvalho, et al (2013) embora as unidades de conservação tenham se expandido pelo território nacional nas diversas esferas de poder público (municipal, estadual e federal), o que se observa é que não se tem garantia em relação sobre a integridade dos recursos naturais. Desse modo, a proposta apresentada se deu a partir de um zoneamento funcional, baseado na legislação ambiental e nos tipos de paisagens encontradas, destacando as zonas de amortecimento irregularmente ocupadas. Nesse cenário definiram-se como proposta quatro zonas de restrição que podem ser verificadas no mapa da Figura 4).



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

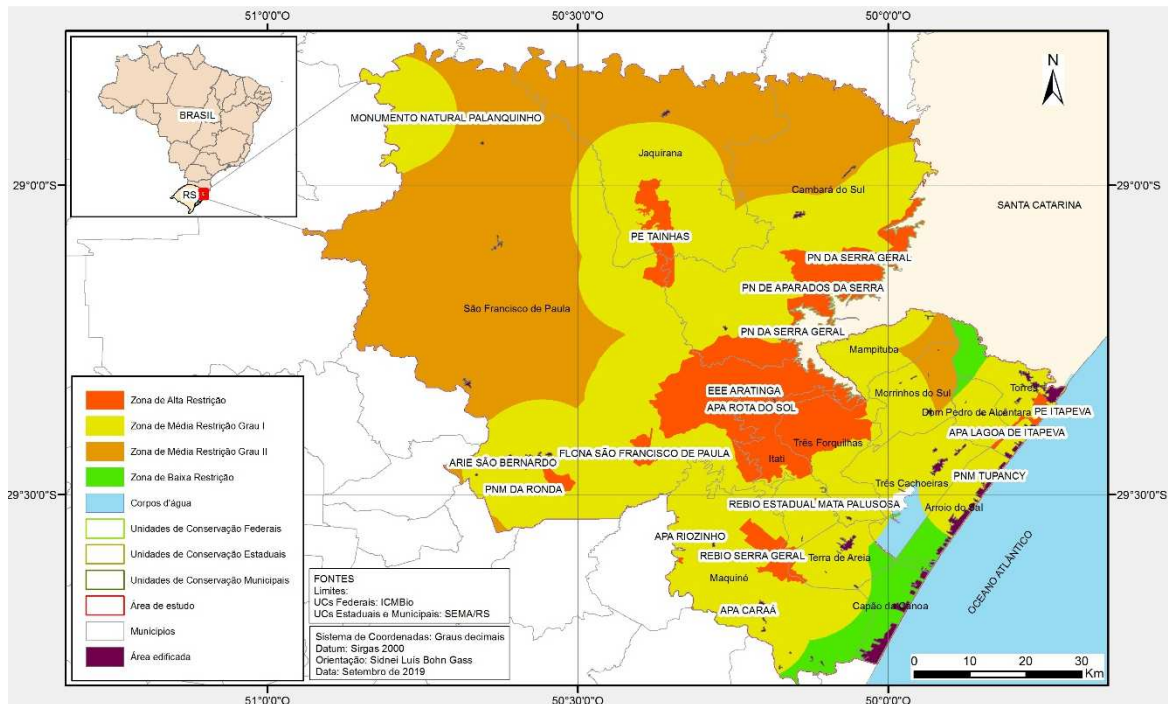


Figura 4 – Zoneamento Geoambiental Proposto.

A **Zona de Alta Restrição**, correspondem as Zonas de Proteção Ambiental definidas pela Lei 9.985/2000 (BRASIL, 2000), referente ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação que se subdividem em dois grandes grupos: as de Proteção Integral², apresentando limitações às atividades e aos usos, envolvendo a retirada da população e a regularização fundiária, e as de Uso Sustentável³, possibilitam a compatibilização de atividades considerando a conservação dos recursos naturais e a limitação de atividades (econômicas e sociais) não sustentáveis. Na área de estudo existem seis Unidades de Conservação, sendo uma de Uso Sustentável (Área Ambiental Rota do Sol) e cinco de Proteção Integral (Estação Ecológica Estadual de Aratinga, Parque Estadual de Itapeva, Parque Estadual de Tainhas, Reserva Biológica Serra Geral e Reserva Biológica Estadual Mata Paludosa)

² De proteção integral podem ser classificadas em: I - estação ecológica, II - reserva biológica, III - parque nacional, IV - monumento natural e V - refúgio da vida silvestre.

³ De uso sustentável são classificadas em: I - área de proteção ambiental, II - estação ecológica, III - parque nacional, IV - monumento natural e refúgio da vida silvestre.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

A **Zona de Média Restrição, Grau I**, são as Zonas de Amortecimento (raio de 10 km em relação a unidade de conservação) que foram ocupadas espontaneamente em desacordo com a legislação ambiental vigente.

Por sua vez, a **Zona de Média Restrição, Grau II**, corresponde as áreas fora das Zonas de Amortecimento que podem ser estabelecidos usos compatíveis com a fisiologia da paisagem.

Por fim, as **Zona de baixa Restrição**, são as áreas urbanas consolidadas em função do crescimento da cidade, apresentando um grau de antropização que não é possível outra forma de uso.

5. Considerações Finais

A necessidade em desenvolver proposições sobre zoneamento com metodologias que possam subsidiar o planejamento ambiental em Unidades de Conservação no estado do Rio Grande do Sul é compatível com a agenda ambiental que preconiza a sustentabilidade dos recursos naturais, em particular, das áreas ricas em biodiversidade.

Assim, o presente estudo, conduz uma análise acerca do Zoneamento Geoambiental de natureza funcional no Litoral Nordeste do Rio Grande do Sul, com ênfase as Unidades de Conservação que apresentam fragilidade e relevância ambientais, onde foram definidas zonas restritivas de uso para fins de ordenamento territorial tendo em vista a conservação e preservação da biodiversidade.

A metodologia analítica DPSIR proporcionou avaliar de forma integrada a região Nordeste do Rio Grande do Sul condicionando a elaboração do Zoneamento Geoambiental proposto neste estudo.

6. Referências Bibliográficas

BRASIL, Lei Federal nº 9985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o artigo. 225, §1º; Incisos I, II, III e VII, da Constituição Federal e institui o Sistema nacional de Unidade de Conservação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, 19 de julho de 2000.



XVIII
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

BRASIL. Decreto n. 4.297, de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, 11 de julho de 2002.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, 2 de setembro de 1981.

CARVALHO, et al. Zoneamento Ecológico-Econômico como subsídio a gestão de unidades de conservação: a APA e o Parque da Sabiaguaba, Fortaleza (CE). In: SILVA, M. R. F.; CARVALHO, R. G.; GRIGIO, A. M.; DIAS, N. A. (Org.). **Gestão ambiental: caminhos para uma sustentabilidade sustentável**. São Paulo: Editora e Livraria da Física, 2013.

EEA - EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Environmental indicators: typology and overview**. Copenhagen: EEA, 1999.

FEPAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL HENRIQUE LUIZ ROESSLER. **Diretrizes ambientais para o desenvolvimento dos municípios do Litoral Norte. Zoneamento ecológico-econômico e proposta de enquadramento dos recursos hídricos**. Porto Alegre: SEMA-RS, FEPAM, GERCO-RS, 2000.

NOBRE, M. F.; GARCIA, G. J. O Zoneamento Ecológico-Econômico como instrumento de planejamento e gestão ambiental. In: SILVA, M. R. F.; CARVALHO, R. G.; GRIGIO, A. M.; DIAS, N. A. (Org.). **Gestão ambiental: caminhos para uma sustentabilidade sustentável**. São Paulo: Editora e Livraria da Física, 2013.

PORTO, D. T.; BASSO, L. A.; STROHAECKER, T. M. Diagnóstico ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Mampituba, região sul do Brasil, utilizando a matriz de indicadores FPEIR. **Geosul**, Florianópolis, v. 34, n. 70, 2019. No prelo.

SEMA – Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Itapeva**. Porto Alegre: Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, DDEFAP, Fundação Zoobotânica, 2006.

SOARES, et al. Revisando a estruturação do modelo DPSIR como base para um sistema de apoio à decisão para a sustentabilidade de bacias hidrográficas. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 4, n. 3, p. 521–545, 2011.

ZACHARIAS, A. A. **A representação gráfica das unidades de paisagem no Zoneamento Ambiental**. São Paulo: Ed. UNESP, 2010.