

---

# **AVALIAÇÃO DA FRAGILIDADE EMERGENTE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DO CORREDOR ECOLÓGICO DUAS BOCAS - MESTRE ÁLVARO - ES - BRASIL**

## **EVALUATION OF THE EMERGING FRAGILITY OF THE CONSERVATION UNITS FROM THE ECOLOGICAL CORRIDOR DUAS BOCAS - MESTRE ÁLVARO - ES - BRAZIL**

André Luiz Nascentes Coelho<sup>1</sup>  
Thaís Batista Lovate<sup>2</sup>

---

**RESUMO:** A preocupação com a fragmentação florestal no Espírito Santo – Brasil, fez com que seu território fosse inserido no Projeto Corredores Ecológicos, no ano de 2003. Dentre os 11 corredores terrestres traçados, o Duas Bocas-Mestre Álvaro foi o escolhido para ser objeto de estudo deste artigo, pois algumas de suas Unidades de Conservação têm sofrido diversas pressões ao longo das décadas e, nesse contexto, tem-se por objetivo principal analisar a fragilidade emergente dessas Unidades. Os procedimentos metodológicos empregados consistiram na aplicação da proposta de Ross (1994). Os resultados da pesquisa apontaram que a classe de fragilidade “Fraca” predomina em todas as Unidades de Conservação e que a menos fragilizada é a ReBio de Duas Bocas, principalmente, por enquadrar-se numa categoria de manejo de Uso Integral e por situar-se distante das áreas urbanas.

**Palavras-chave:** Fragmentação Florestal. Corredor Ecológico. Corredor Duas Bocas-Mestre Álvaro. Unidades de Conservação. Fragilidade Emergente.

**ABSTRACT:** The concern with forest fragmentation in Espírito Santo - Brazil caused its territory to be inserted in the Ecological Corridors Project in 2003. Between the 11 traced corridors, the Duas Bocas–Mestre Álvaro was chosen to be the study object from this article, because some of these conservation units from this corridor have suffered a lot of pressured time and that is why, the main objective is to evaluate the emerging fragility from these Units. The used methodological procedures consisted of the elaborated application by Ross (1994). The results of the research point out that the fragility class “weak” predominates in all Conservation Units and that the less fragile is the “ReBio” of “Duas Bocas” mainly because it falls into a category of Integral Use management and because it is far from urban areas.

**Key words:** Forest Fragmentation. Ecological Corridor. Duas Bocas-Mestre Álvaro Corridor. Conservation Units. Emergent Fragility.

---

1 Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: Alnc.ufes@gmail.com.

2 Mestranda em Geografia pela Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: thais.lovate@gmail.com.

Artigo recebido em maio de 2018 e aceito para publicação em junho de 2018.

## INTRODUÇÃO

O homem, ao longo de sua história, utilizou-se dos recursos naturais no intento de satisfazer as suas necessidades. Contudo, essa utilização tornou-se prejudicial na medida em que foi sendo voltada a um modelo de desenvolvimento que visa o lucro e é extremamente competitivo. Nesse contexto de exploração, muitos biomas e ecossistemas mundiais foram sendo fragmentados, restando, em diversos casos, muito pouco do que havia originalmente, o que gerou consequências ao planeta.

No Brasil, diversos são os casos de fragmentação, sendo a Mata Atlântica a uma das mais atingidas, desde os primórdios da colonização europeia. Mesmo sendo essencial na conservação do solo, da água e na qualidade de vida do homem, foi intensamente degradada, restando hoje muito pouco de sua cobertura florestal original. Porém, nas últimas décadas, houve uma crescente mobilização em relação à conservação da Mata Atlântica, com ações de monitoramento do desmatamento, na fiscalização e no cumprimento das leis ambientais (BRASIL, 2006).

Além da legislação, foram criados mecanismos para conservar e ampliar a cobertura florestal, dentre as quais se destaca o Projeto Corredores Ecológicos (IEMA, 2006). Os corredores são definidos “como grandes áreas que contêm ecossistemas florestais biologicamente prioritários e viáveis para a conservação da biodiversidade na Amazônia e na Mata Atlântica” (BRASIL, 2006, p.13). São constituídos por “conjuntos de unidades de conservação, terras indígenas e áreas com diferentes formas de uso da terra. O Projeto prevê a formação de quadros econômicos, sociais e políticos sustentáveis para conservar a biodiversidade nos corredores” (BRASIL, 2006, p.13).

As suas linhas de ação são: apoiar a criação de novas Unidades de Conservação (UC's), consolidar as Unidades existentes, restaurar as áreas de preservação permanente, implantar unidades demonstrativas de sistemas agroflorestais e apoiar a fiscalização. No Espírito Santo foram definidos 11 corredores ecológicos terrestres prioritários instituídos por meio do Decreto Estadual nº 2529-R, de 02 de Junho de 2010: Córrego do Veado, Pedra do Elefante, Sooretama-Goytacazes-Comboios, Alto Misterioso-Serra do Palmital, Centro – Norte Serrano, Duas Bocas-Mestre-Álvaro, Saíra Apunhalada, Guanandy, Burarama-Pacotuba-Cafundó e Caparaó. Em 2014 o Corredor Pedra Azul – Forno Grande também foi considerado prioritário por meio do Decreto 3587-R/2014.

De acordo com a Lei Estadual nº 9462/2010, que institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação - SISEUC e dá outras providências, em seu Art. 28, § 1º, todas as unidades de conservação devem possuir, sempre que possível, corredores ecológicos.

Diante de sua relevância, neste artigo será realizada uma análise acerca da fragilidade emergente das Unidades de Conservação do corredor ecológico Duas Bocas-Mestre-Álvaro com o intuito de verificar e apontar as áreas que necessitam de ações a fim de propiciar um meio ambiente mais conservado.

Foi o escolhido, entre os 11, pois boa parte de seu território está localizado em municípios predominantemente urbanos, e diante dessa pressão antrópica, as unidades de conservação presentes nesse corredor são verdadeiros refúgios para diversas espécies. Além disso, passam por ele rios responsáveis pelo abastecimento de parte da Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV).

Segundo Novelli (2011), os corredores não são considerados unidades de conservação políticas ou administrativas e sim áreas geográficas definidas com base no conhecimento científico para fins de planejamento e conservação. Ross (2006), afirma que diante de toda a problemática referente à degradação generalizada, torna-se cada vez mais necessárias ações de conservação e ressalta que a preocupação de planejadores, políticos e da sociedade como um todo deve

ultrapassar os limites dos meros interesses de desenvolvimento econômico e tecnológico, visando ao desenvolvimento que leve em conta não só as potencialidades dos recursos naturais, mas, sobretudo, as fragilidades dos ambientes naturais perante as diferentes inserções dos homens na natureza (ROSS, 2006, p. 52).

Nessa perspectiva de planejamento econômico e ambiental, é necessário que as ações antrópicas tomem como premissas a potencialidade dos recursos de um lado e as fragilidades dos ambientes naturais, de outro. Se faz imprescindível a pesquisa sobre tais fragilidades e potencialidades integradas nas relações da sociedade com a natureza (ROSS, op cit).

A fragilidade ambiental é entendida como o grau de suscetividade do meio ambiente a qualquer tipo de dano (IJSN, 2009). Pode ser classificada como potencial e emergente. A primeira se caracteriza pela fragilidade natural a que uma determinada área está submetida, ou seja, tipos de solo e declividade do relevo. Enquanto que a segunda refere-se à relação entre a fragilidade potencial e as diferentes formas de uso e cobertura da terra (CUNHA; BACANI, 2016; NARDOTO, 2013; ROSS, 1994).

A sua avaliação é muito importante para os ambientes/sistemas naturais, uma vez que, caso a exploração/utilização seja mal analisada, podem ser impactados de maneira irreversível, gerando consequências desastrosas.

Para Drew,

cada aspecto de um sistema natural apresenta um limiar para além do qual a mudança imposta se torna irreversível e é necessário estabelecer um novo equilíbrio. Para além do limiar, o regresso ao sistema anterior será possível se o esforço for eliminado. O limiar varia de acordo com cada sistema, mas sempre é possível que a magnitude do distúrbio exceda a capacidade de recuperação [...]. (1996, p.28).

Tal análise vem ao encontro do interesse que se tem em conhecer o espaço geográfico, para melhor nele atuar, a fim de conservá-lo tanto para a atual quanto para as futuras gerações.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O Corredor Ecológico Prioritário Duas Bocas – Mestre Álvaro (CEDBMA) compreende uma área de 38.380,03ha, distribuída entre os municípios de Cariacica, Serra, Viana e Santa Leopoldina, na Região Metropolitana da Grande Vitória (NOVELLI, 2011), maior centro econômico e conglomerado urbano do Espírito Santo. Quanto às Unidades de Conservação, constatou-se que nessa área, há seis: a Reserva Biológica de Duas Bocas, a Área de Proteção Ambiental do Mochuara, o Parque Natural Municipal do Monte Mochuara, a Área de Proteção Ambiental do Mestre Álvaro, a Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacuném (que não se encontra toda no Corredor) e a Área de Proteção Ambiental do Morro do Vilante (Figura 1).

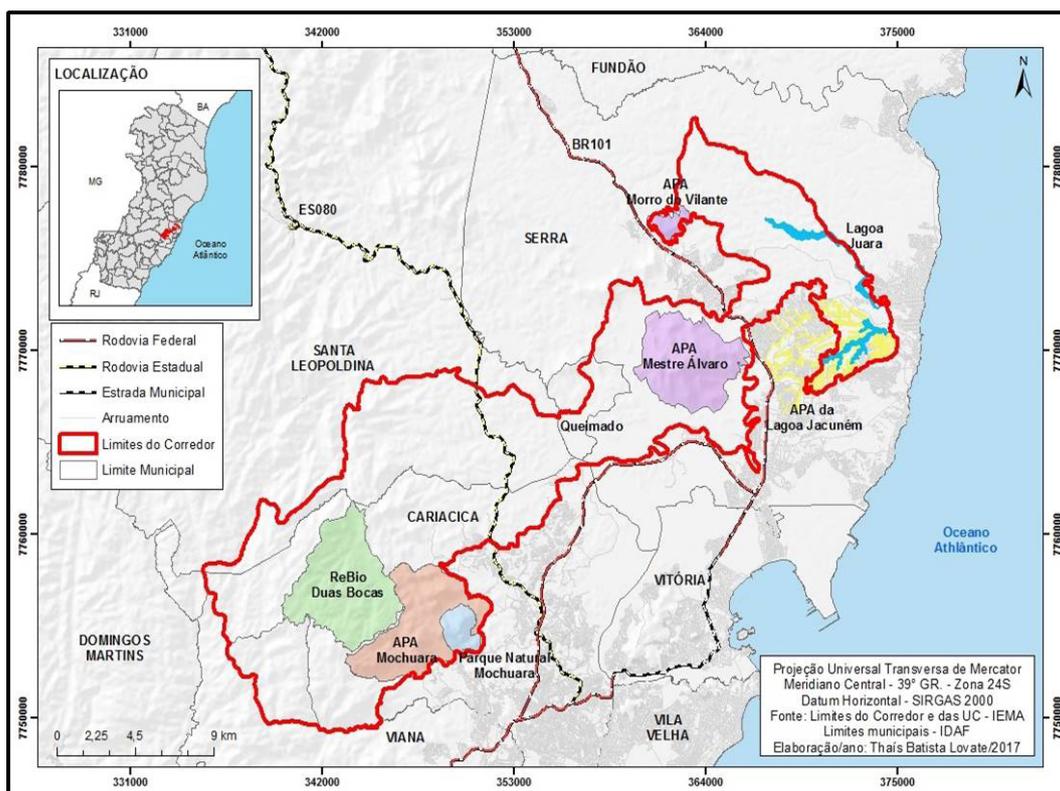


Figura 1. Localização do Corredor Ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro.

## MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE EMERGENTE DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

O mapa de fragilidade emergente das Unidades de Conservação do Corredor Ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro foi elaborado em ambiente SIG (Sistema de Informações Geográficas), iniciando com a definição de coeficientes/graus de importância entre 1 a 5 conforme propõe Ross (1994), adaptados às características socioambientais do objeto de estudo, com o valor 5 relacionado à fragilidade muito forte e da definição do tamanho das células de 30 x 30 metros.

Para a confecção da fragilidade emergente foram relacionados os mapas de declividade e de tipos de solos, o que gerou um mapa de fragilidade potencial e, posteriormente, este foi relacionado com o mapa de uso e cobertura da terra, o que deu origem ao mapa final (Figura 2).

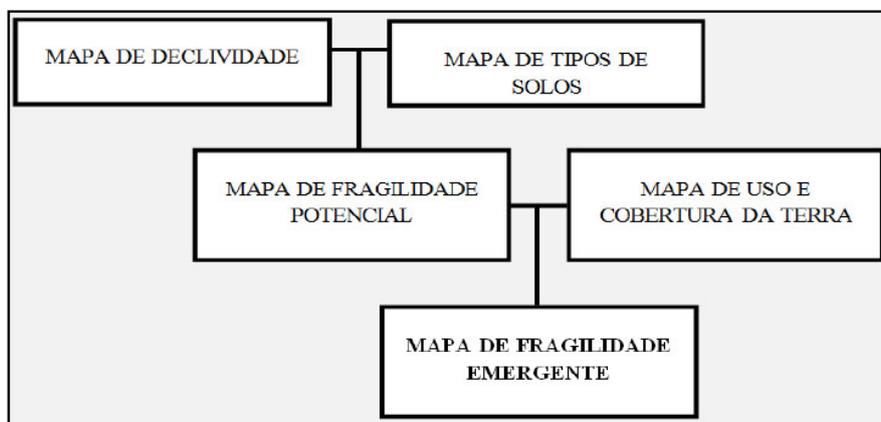


Figura 2. Mapas/Variáveis utilizados para obtenção da Fragilidade Emergente.

Em cada mapa, estão dispostos recortes do ortofotomosaico do Espírito Santo dos anos de 2007 e 2008 (IEMA, 2007-2008) para demonstrar o uso e cobertura da terra de cada Unidade de Conservação.

## Declividade

O mapa de declividades teve como base o Modelo Digital de Elevação (MDE) gerado pelo radar ASTER (USGS, 2011) com resolução espacial de 30 metros, a partir do comando *Slope*, da extensão *3D Analyst Tools* do software de SIG ArcGIS 10.5. Para cada Unidade de Conservação, foi utilizado o comando *Extractby Mask* para recortar o *raster*. Após essa etapa, foram reclassificados em classes de fragilidade, de acordo com a metodologia de Ross (1994), dando origem ao mapa de declividade das Unidades de Conservação do Corredor Ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro (Figura 3).

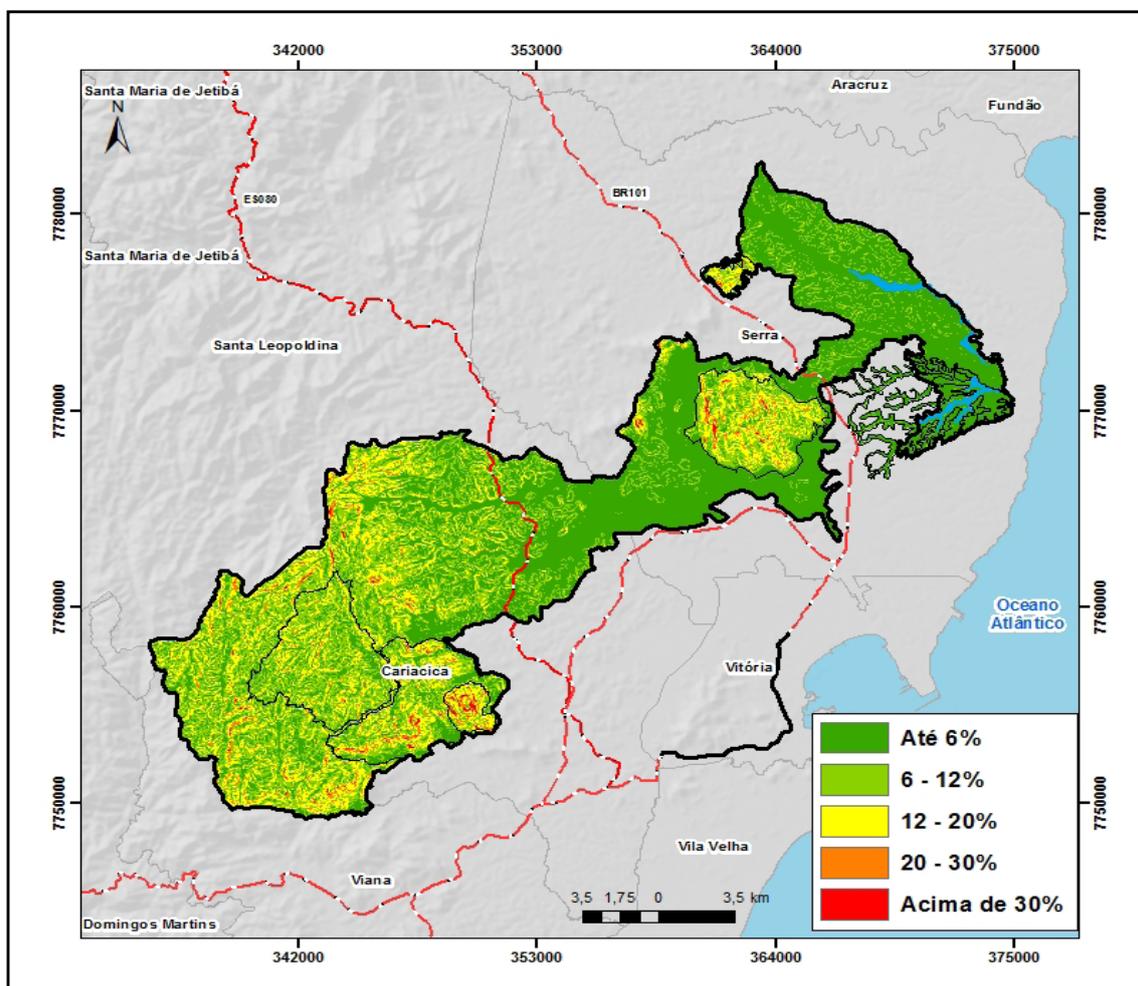


Figura 3. Mapa de declividade do Corredor Ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro.

Nessa classificação, as declividades de até 6% possuem uma categoria hierárquica “Muito fraca” e valor correspondente 1; de 6 a 12%, “Fraca” e valor 2; de 12 a 20%, “Média e valor 3; De 20 a 30%, “Forte” e valor 4; Acima de 30%; “Muito forte e valor 5.

## Solos

A identificação das unidades pedológicas teve como base o levantamento de extraído do banco de dados Geobases (2016) em formato vetorial, realizados por meio de procedimentos de atualização e de correlação das unidades de mapeamento do levantamento exploratório de solos trabalhados antes de 1998.

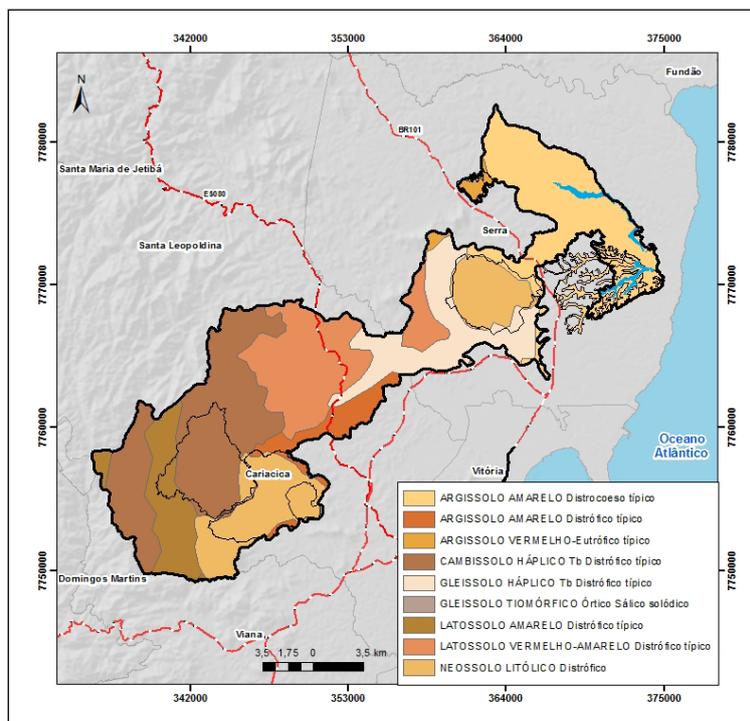
Esse arquivo foi recortado de acordo com as Unidades de Conservação por meio da ferramenta *Clip* seguido da transformação em *matriz*, por meio da extensão *3D Analyst Tools* do software de SIG ArcGIS, no comando *Convert Features to Raster*. A terceira fase consistiu em reclassificar a *matriz/raster* em classes de fragilidade, com base na metodologia de Ross (1994) e nas adaptações de Nardoto (2013), conforme consta na Tabela 1.

**Tabela 1.** Classes de fragilidade dos diferentes tipos de solos do CEDBMA

VALOR	CLASSES DE FRAGILIDADE	TIPOS DE SOLOS
1	Muito baixa	Latossolo amarelo textura argilosa
1	Muito baixa	Latossolo vermelho-amarelo textura argilosa
3	Média	Argissolo vermelho textura média/argilosa
3	Média	Argissolo amarelo textura argilosa e média/argilosa ou areno/argilosa
4	Forte	Argissolo amarelo textura arenosa
4	Forte	Cambissolo háplico
5	Muito forte	Gleissolo
5	Muito forte	Neossolo litólico

Fonte: ROSS, 1994 (adaptado).

Essa etapa deu origem ao mapa de tipos de solo das Unidades de Conservação que podem ser observadas na Figura 4.



**Figura 4.** Mapa de tipos de solo do Corredor Ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro.

## Uso e cobertura da terra

No mapa de uso e cobertura da terra foi utilizado o vetor digital disponibilizado pelo Instituto Estadual do Meio Ambiente e pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (IEMA/ SEAMA/REFLORESTAR - ES, 2012-2013) de 2012 a 2013. Para gerar o mapa (Figura 5), foram realizados os mesmos procedimentos utilizados na elaboração do mapa de solos. A reclassificação foi realizada de acordo com os graus de fragilidades propostos por Ross (op. cit.) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Graus de fragilidade dos diferentes tipos de cobertura vegetal

VALOR	GRAUS DE FRAGILIDADE	TIPOS DE COBERTURA VEGETAL
1	Muito Baixa	Florestas/matras, florestas cultivadas com biodiversidade.
2	Baixa	Formações arbustivas naturais com estrato herbáceo denso, formações arbustivas densas (mata secundária densa, Cerrado denso, Capoeira densa), Mata homogênea de Pinus densa, Pastagens cultivadas com baixo pisoteio de gado, cultivo de ciclo longo como o cacau
3	Média	Ciclo de cultivo longo em curvas de nível/terraceamento como café, laranja com forrageiras entre ruas, pastagens com baixo pisoteio, silvicultura de eucaliptos com sub-bosque de nativas
4	Alta (Forte)	Culturas de ciclo longo de baixa densidade (café, pimenta do reino, laranja com solo exposto entre ruas, culturas de ciclo curto (arroz, trigo, feijão, soja, milho, algodão com cultivo em curvas de nível/terraceamento)
5	Muito Alta (Muito Forte)	Áreas desmatadas e queimadas recentemente, solo exposto por arado/gradeação, solo exposto ao longo de caminhos e estradas, terraplanagens, culturas de ciclo curto sem práticas conservacionistas, afloramento de rochas com ocorrência de matações, brejos, áreas urbanas e outros/ usos antrópicos.

Fonte: ROSS, 1994 (adaptado).

Alguns usos e coberturas da terra foram incluídos na Tabela 2, como é o caso da área urbana, classificada como tendo grau de fragilidade “Muito Alta”, pois as áreas urbano-industriais representam a mais profunda modificação humana na superfície terrestre (DREW, 1996), intervindo em todas as suas dimensões, com efeitos altamente intensivos e localizados, podendo ser caracterizados por um alto grau de derivação das paisagens (GASPARETO, 2014). O afloramentos rochosos também foram classificados nessa categoria (NARDOTO, 2013), assim como os brejos e “Outros/ usos antrópicos”.

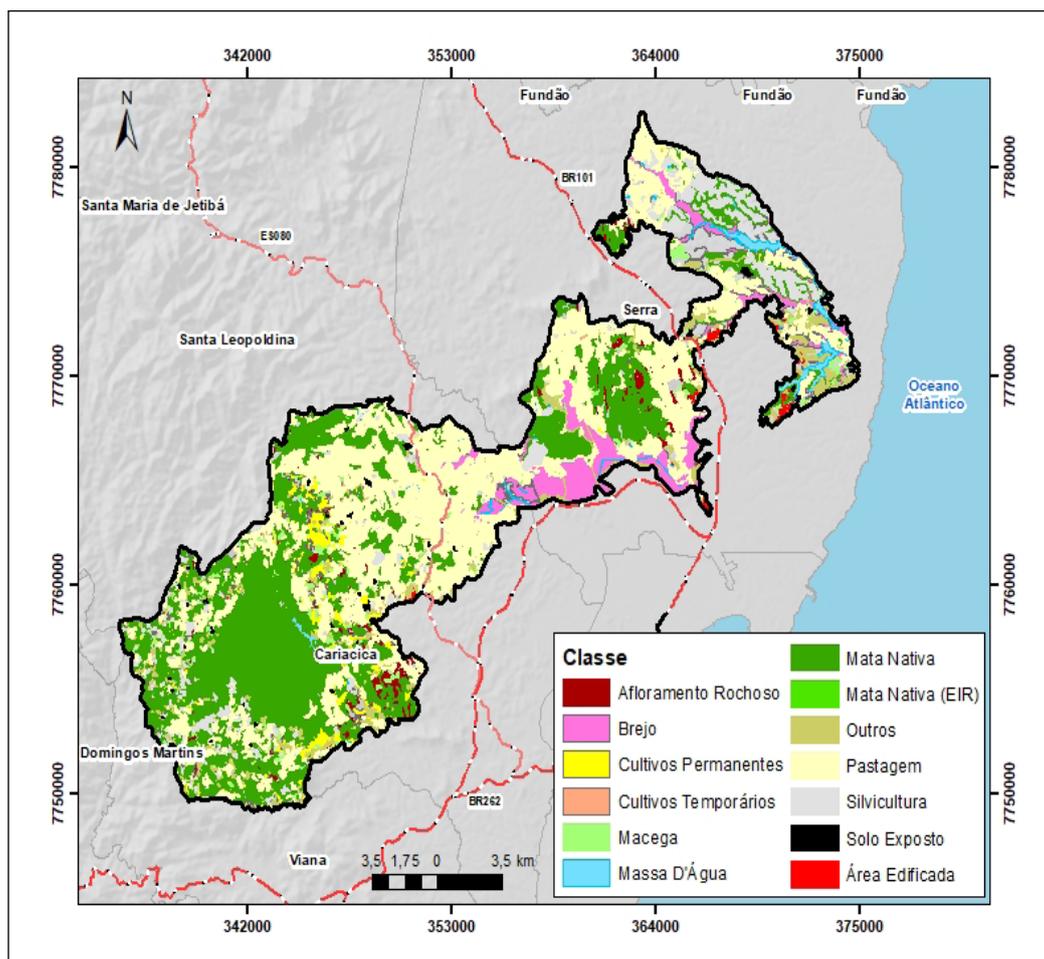


Figura 5. Mapa de uso e cobertura da terra do Corredor Ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro.

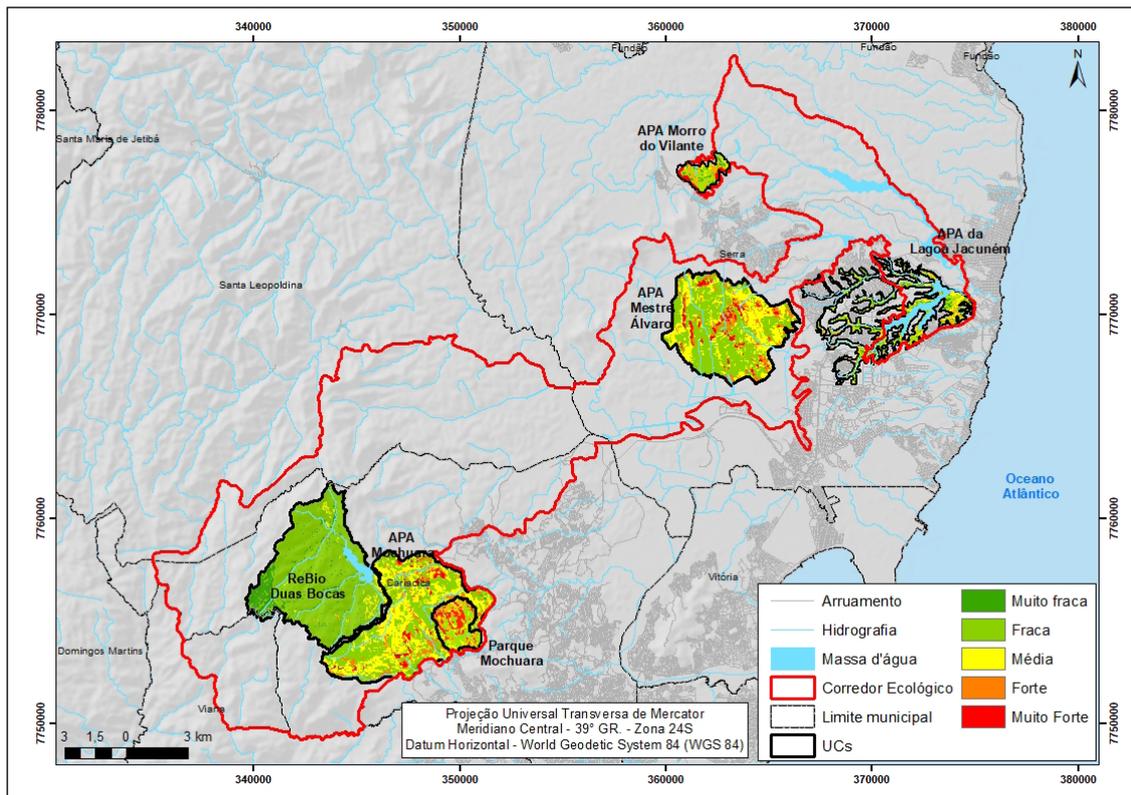
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os Corredores Ecológicos são compostos por Unidades de Conservação, terras indígenas e áreas de interstício enquanto as Unidades de Conservação integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) dividem-se em dois grupos, com características específicas (BRASIL, 2000):

- Unidades de Proteção Integral, que contemplam as Estações Ecológicas; Reservas Biológicas; Parques Nacionais (Estaduais ou Municipais); Monumentos Naturais e os Refúgios de Vida Silvestre.
- Unidades de Uso Sustentável, que abarcam as Áreas de Proteção Ambiental; Áreas de Relevante Interesse Ecológico; Florestas Nacionais (Estaduais ou Municipais); Reservas Extrativistas; Reservas de Fauna; Reservas de Desenvolvimento Sustentável; e Reservas Particulares do Patrimônio Natural.

No Espírito Santo, particularmente, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) estão inseridas no grupo de Proteção Integral pela Lei 9.505/2010.

Como já mencionado, no Corredor Duas Bocas-Mestre Álvaro foram identificadas seis Unidades, das quais uma é Reserva Biológica, quatro são Áreas de Proteção Ambiental e uma é Parque Municipal. As categorias influem na forma como essas áreas serão manejadas e, conseqüentemente, nos graus de fragilidade emergente (Figura 6), que considera como uma de suas variáveis, o uso e cobertura da terra.



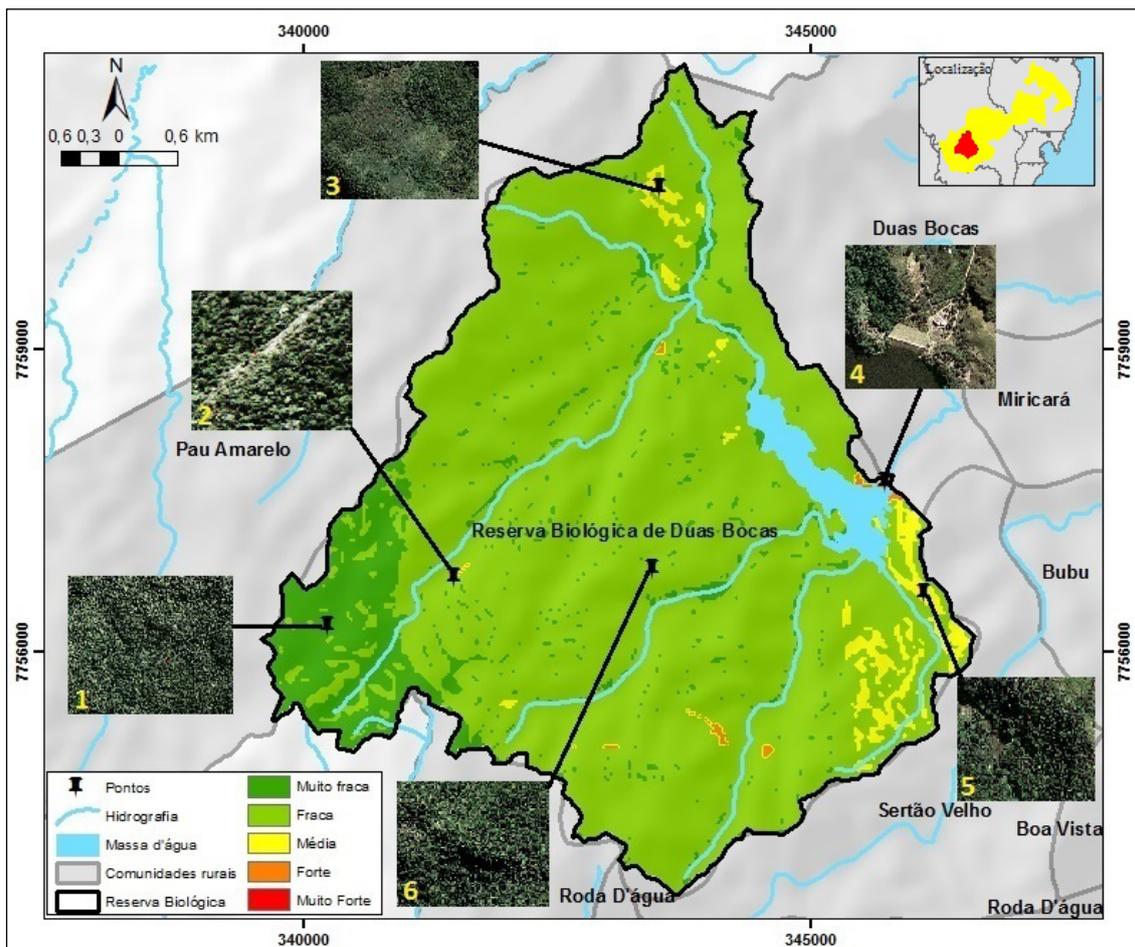
**Figura 6.** Mapa de fragilidade emergente das Unidades de Conservação do Corredor Ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro.

Nessa linha, serão apresentados os resultados referentes ao percentual de área e a classificação da fragilidade emergente de cada Unidade de Conservação, a fim de demonstrar como os fatores naturais e antrópicos interferem em cada uma com graus variados e a necessidade de um planejamento ambiental eficaz desses locais tão importantes, do ponto de vista da qualidade de vida, para a Região Metropolitana da Grande Vitória.

### Reserva Biológica de Duas Bocas

Localiza-se no município de Cariacica, possui em seus 2.910 hectares Mata Atlântica de Encosta (Floresta Ombrófila Densa Submontana) e uma fauna que apresenta, entre outros animais, as ameaçadas de extinção onça-parda (*Puma concolor*) e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) (NOVELLI, 2010).

Em relação à fragilidade emergente (Figura 7), evidencia-se que 85,64% da área da ReBio foi classificada como “Fraca”. Em sua porção oeste, como “Muito fraca” correspondendo a 11,21% da área, e em uma pequena extensão ao leste, 2,80%, como “Média”. Isso porque a maior parte da Unidade é coberta por Mata Atlântica, que possui um grau de conservação do solo muito alto. As variações de classificação ocorreram em função dos tipos de solo. A classificação “Forte”, 0,34%, foi verificada nas áreas mais íngremes, com solo raso e sem cobertura florestal, bem como na região construída para receber visitantes. A fragilidade “Muito forte” não chegou a 0,1% da área da Unidade.

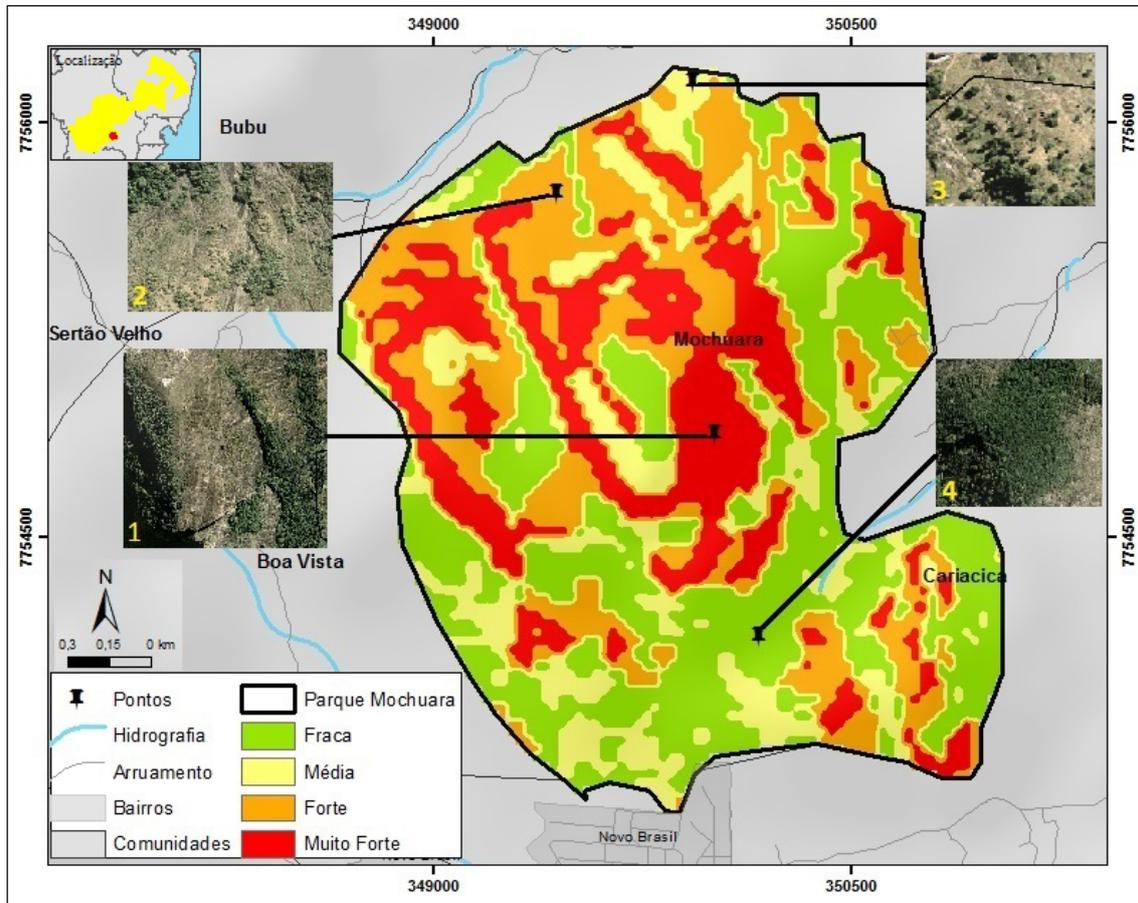


**Figura 7.** Mapa de fragilidade emergente da Reserva Biológica de Duas Bocas. (1) Classificação “Muito fraca”: Área coberta por Mata Atlântica; (2) Classificação “Forte”: Área íngreme; (3) Classificação “Média”: Área com cobertura de macega; (4) Classificação “Forte”: Área destinada a receber visitantes autorizados; (5) Classificação “Média”: Área coberta por Mata Atlântica; (6) Classificação “Fraca”: Área coberta por Mata Atlântica.

### Parque Natural Municipal do Monte Mochuara

Está localizado na porção oeste de Cariacica e apresenta-se como um importante elemento cênico na paisagem da Região Metropolitana da Grande Vitória por possuir elevada altitude, se comparado ao entorno. Em 17 de abril de 2007, o Decreto nº031, criou o Parque Natural Municipal do Monte Mochuara, apresentando perímetro total de 9.390 metros lineares e área de 436,18 hectares o que representa 1,52% da área total de Cariacica (PREFEITURA MUNICIPAL CARIACICA, 2007).

No Parque, cerca de 34,59% da área corresponde à classe de fragilidade “Fraca”, principalmente por apresentar uma cobertura de mata e baixa declividade, já que toda a Unidade de Conservação possui o mesmo tipo de solo, o Neossolo Litólico com ocorrência de campos de matação de grau de fragilidade máxima, o que também contribuiu para que a classe “Muito fraca” não fosse constatada na área. A classificação “Média” abrange 16,36% da Unidade, especialmente nas áreas de pastagem. As classes “Forte” e “Muito forte” correspondem a uma área de 26,04% e 23,01%, respectivamente, e foram constatadas em regiões declivosas e com cobertura de macega (Figura 8).

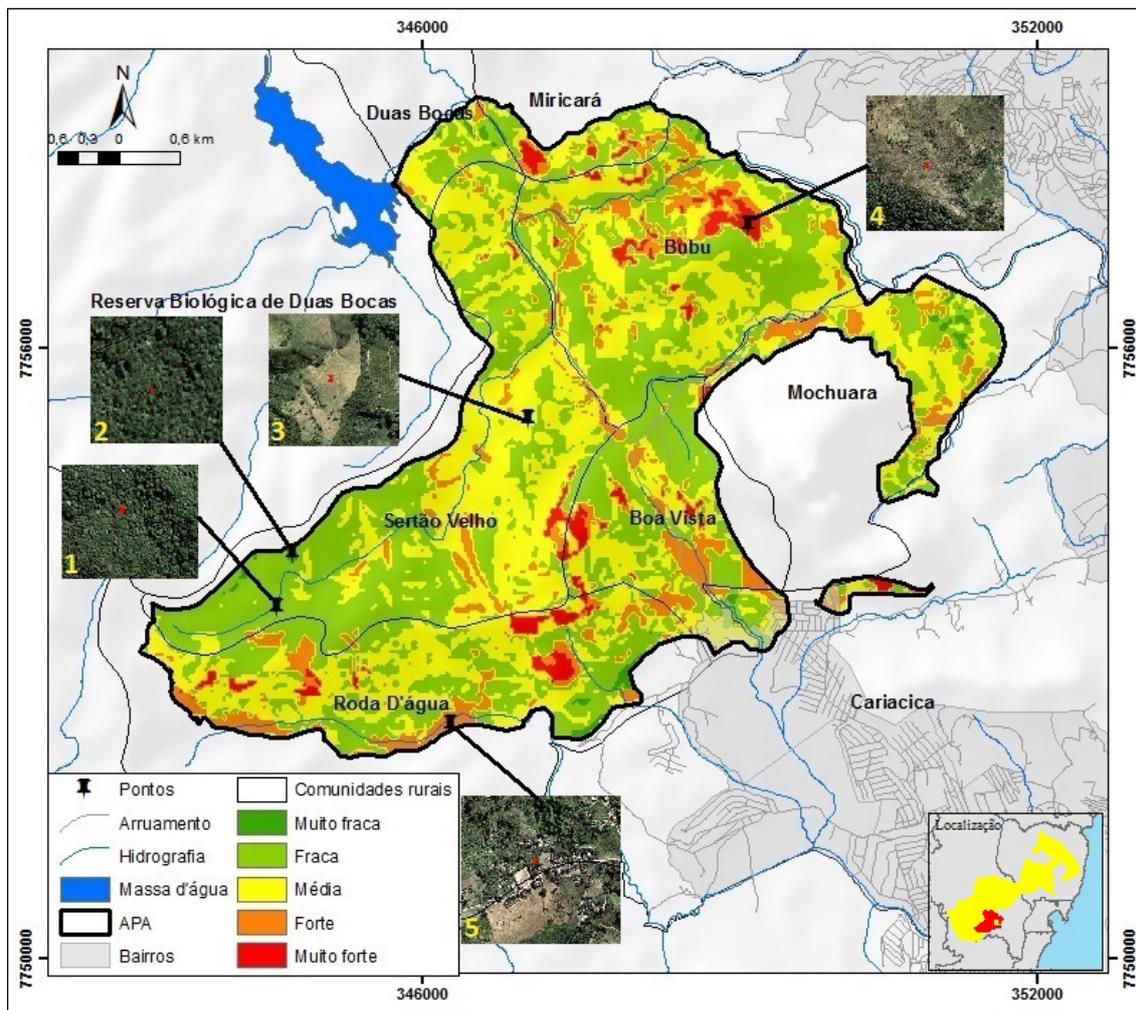


**Figura 8.** Mapa de fragilidade emergente do Parque Natural Municipal do Monte Mochuara. (1) Classificação “Muito forte”: Área coberta por macega e com alta declividade; (2) Classificação “Forte”: Área íngreme; (3) Classificação “Média”: Área com poucas árvores e predominância de pastagem; (4) Classificação “Fraca”: Área coberta por mata.

### Área de Proteção Ambiental do Mochuara

A Área de Proteção Ambiental do Mochuara, da mesma forma que o Parque, foi criada em 2007. É constituída por propriedades rurais que têm uso agrícola, atividades turísticas, edificações, nascentes, cursos d’água, reserva legal, afloramentos rochosos, entre outros. Nesse contexto, promover o uso sustentável dos recursos naturais é o principal objetivo na implementação da APA (PREFEITURA MUNICIPAL CARIACICA, 2012).

Na Área de Proteção, a classe de fragilidade mais expressiva é a “Fraca”, correspondendo a 44,86% da Unidade, na qual predominam declividades baixas, solo com fragilidade “Muito forte”, cobertura de mata, e como uso da terra, a plantação de banana, que na localidade, em muitas propriedades, é produzida de maneira orgânica. Os 40,17% da classe “Média” encontram-se distribuídos principalmente nas áreas destinadas à pastagem e plantações de café. Em seguida, têm-se as classes “Forte”, com 11,21% e “Muito Forte”, com 2,95%, pouco expressivas, se comparadas às anteriores, aparecendo em áreas declivosas, com macega ou pastagens e solos rasos, podendo-se verificar, inclusive, os afloramentos rochosos (Figura 9).

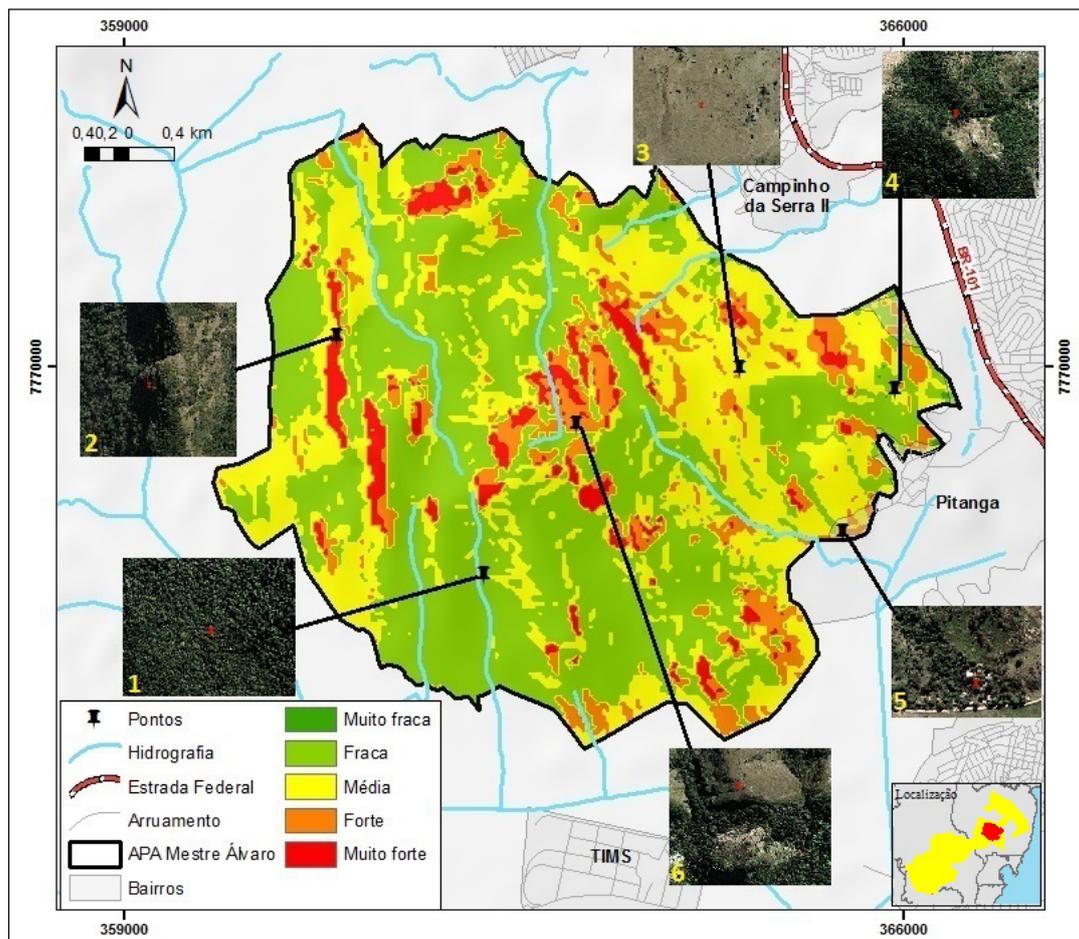


**Figura 9.** Mapa de fragilidade emergente Área de Proteção Ambiental do Mochuara. (1) Classificação “Muito fraca”: Área coberta por mata e com baixa declividade; (2) Classificação “Fraca”: Área coberta por mata e baixa declividade; (3) Classificação “Média”: Predominância de pastagem; (4) Classificação “Muito forte”: Área declivosa e sem cobertura de mata; (5) Classificação “Forte”: Povoamento da comunidade de Roda D’água.

### Área de Proteção Ambiental do Mestre Álvaro

A Área de Proteção Ambiental do Mestre Álvaro localiza-se no município de Serra. A Lei Estadual nº 4.507, de 07 de janeiro de 1991 transformou a Reserva Biológica Estadual de Mestre Álvaro e o Parque Florestal, criados pela Lei Nº 3.075, de 09 de agosto de 1976, na Área de Proteção Ambiental Estadual de Mestre Álvaro, com área total de 3.470 hectares.

Ficou constatado que essa APA possui como classe de fragilidade predominante a “Fraca”, com cerca de 52,68%, o que fica pode ser observado na Figura 10. Observa-se, também, que essa classe foi verificada onde o solo encontra-se coberto por mata e em áreas menos declivosas. A classe “Muito fraca” atingiu um percentual de menos de 0,5% da Unidade. A segunda maior área foi classificada com grau “Médio” de fragilidade emergente, com 31,11%, principalmente por ter como uso da terra, as pastagens. Os 11,13% da classe “Forte” encontram-se distribuídos em declives mais acentuados e cobertura de macega, enquanto que a “Muito forte” ocupa uma área de 4,95% em declives acima de 30%.



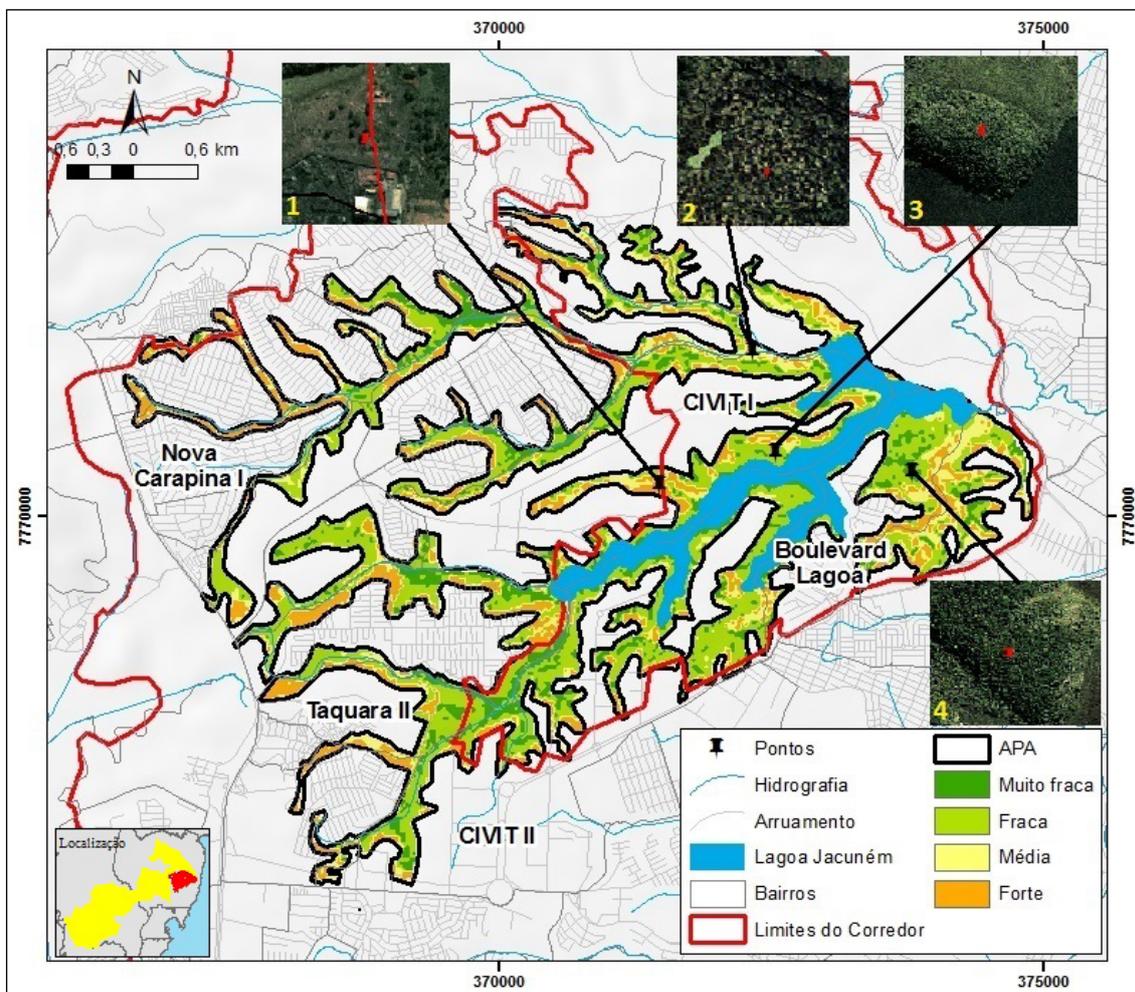
**Figura 10.** Mapa de fragilidade emergente Área de Proteção Ambiental do Mestre Álvaro. (1) Classificação “Fraca”: Área coberta por mata e com baixa declividade; (2) Classificação “Muito forte”: Área declivosa e com vegetação herbácea; (3) Classificação “Média”: Predominância de pastagem; (4) Classificação “Muito fraca”: Área coberta por mata e com baixa declividade; (5) Classificação “Forte”: Bairro Pitanga; (6) Classificação “Forte”: Afloramento rochoso sem vegetação.

Albuquerque (2010) afirma que, ainda que seja uma APA, este morro “sofre com as pressões pela ocupação de seu entorno e cada vez mais se torna interessante para o mercado imobiliário, que, por sua vez, identifica esta área como uma nova frente de expansão. Além disso, há o avanço irregular de loteamentos subnormais em sua direção” (p.197).

### Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacuném

A lagoa Jacuném foi usada para fins de abastecimento público de água para boa parte do município de Serra até 1983 (LEAL, 2006), quando os sistemas de captação e tratamento foram desativados pela Companhia Espírito-santense de Saneamento (CESAN). Pelo fato de encontrar-se em uma área bastante urbanizada, esse corpo hídrico vem sofrendo agressões, principalmente no que se refere ao lançamento de efluentes e ao uso da terra não-sustentável do seu entorno, fato este que pode ser constatado no mapa de fragilidade emergente (Figura 11).

Quanto às classes de fragilidade, a que predomina é a “Fraca”, correspondendo a um percentual de 44,87% da APA. Logo em seguida, vem a classe “Forte”, com cerca de 21,74%. A classe “Muito fraca” contempla uma área de 18,48% e a “Média”, 14,91%.



**Figura 11.** Mapa de fragilidade emergente Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacuném. (1) Classificação “Forte”: Área desmatada; (2) Classificação “Média”: Área de brejo; (3) Classificação “Fraca”: Área coberta por mata nativa; (4) Classificação “Muito fraca”: Área coberta por mata e com baixa declividade.

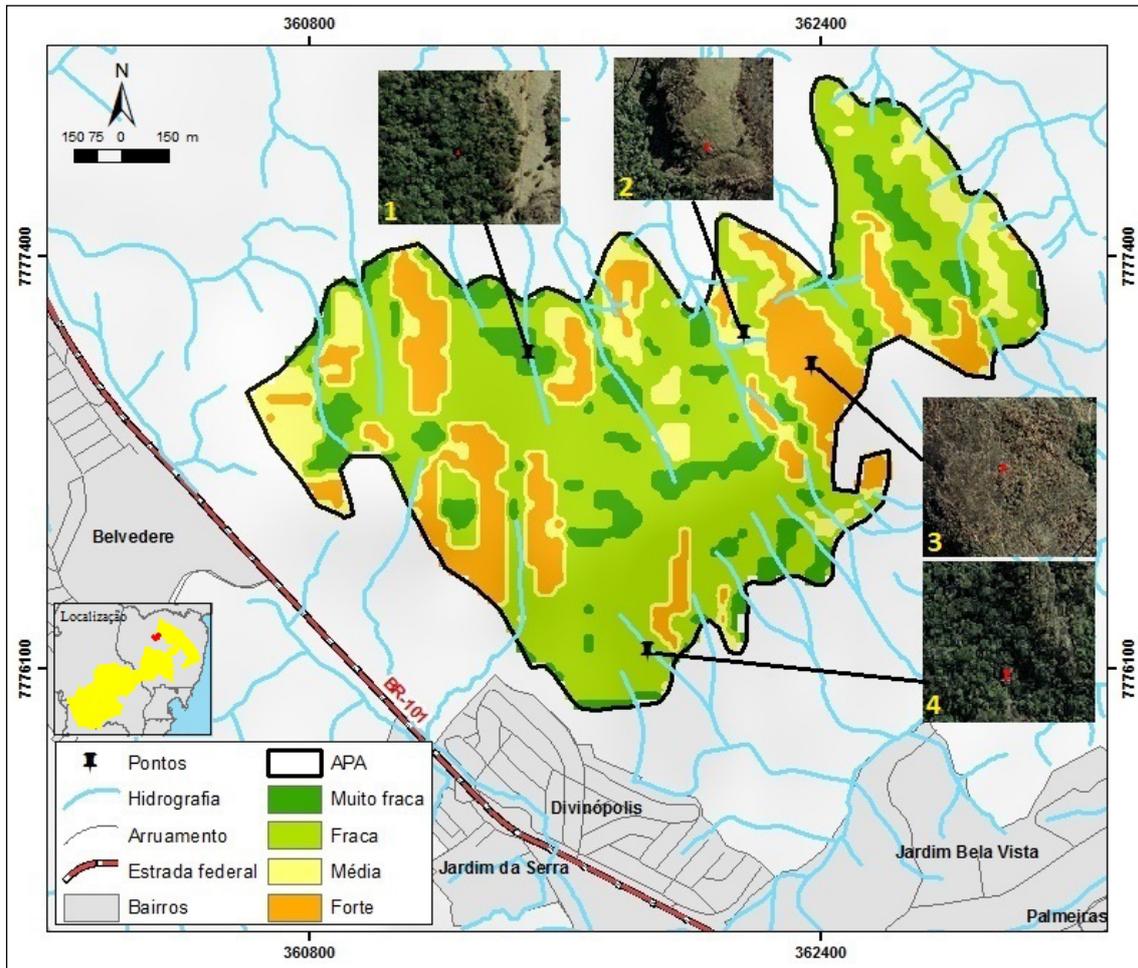
Esta apresenta-se como uma região pouco declivosa, portanto, o tipo de solo e o uso e cobertura da terra foram determinantes no que se refere à classificação. Nas áreas classificadas como “Muito fraca” e “Fraca”, a floresta de mata nativa é a cobertura dominante; nas classificadas como “Forte”, predominam regiões desmatadas e/ou urbanizadas; nas classificadas como “Média”, os brejos.

### APA do Morro do Vilante

O Morro do Vilante também fica localizado em Serra e foi criada pela Lei municipal 2.235 de 7 de dezembro de 1999. É uma unidade de conservação de uso sustentável e possui como objetivos, entre outros a “Proteção dos contribuintes da Bacia hidrográfica da Lagoa Largo do Juara; Preservação da vegetação e dos remanescentes florestais, consideradas de preservação ambiental conforme o Art. 5º da Lei nº 5.361[...]” (PREFEITURA MUNICIPAL SERRA, 1999, p.1).

Quanto ao grau de fragilidade, essa APA não apresentou a classificação “Muito forte”, entretanto a “Forte” foi constatada em 19,95% da Unidade, sobretudo em áreas de maior declive e com vegetação rasteira, ou mesmo, afloramentos rochosos. Além

disso, evidencia-se que a classe predominante é a “Fraca” (Figura 12), disposta sobre mais da metade da área, 52,81%, e assim como a classe “Muito fraca”, com 15,03%, apresentou-se em declives menos acentuados e cobertura de mata. O que fez com o que a primeira sobressaísse no percentual foram os tipos de solo, classificados em “Médio” e “Forte”, segundo o grau de fragilidade. A classificação “Média” ocupa 12,21% da APA, especialmente em função das pastagens.



**Figura 12.** Mapa de fragilidade emergente Área de Proteção Ambiental do Morro do Vilante. (1) Classificação “Muito fraca”: Área coberta por mata e com baixa declividade; (2) Classificação “Média”: Predominância de pastagem; (3) Classificação “Forte”: Área declivosa e sem cobertura de mata (4) Classificação “Fraca”: Área coberta por mata e baixa declividade.

Após a verificação da fragilidade emergente de cada Unidade, constata-se que, comparativamente, a menos fragilizada é a Reserva Biológica de Duas Bocas, pois é coberta quase que em sua totalidade por mata nativa, além de possuir solos profundos, declividades baixas e não ser impactada diretamente pela urbanização. Contabilizando as classes “Forte” e “Muito Forte”, a Unidade mais fragilizada é o Parque do Mochuara, muito por conta do que se chama fragilidade potencial, ou seja, àquela caracterizada pelo tipo de solo e da declividade. As Áreas de Proteção Ambiental desse Corredor possuem diferentes graus de fragilidade emergente, apresentando classificações “Média” e “Forte” em áreas de pastagem, urbanizadas e de afloramento rochoso (Tabela 3).

**Tabela 3.** Percentual das classes de fragilidade das Unidades de Conservação do CEDBMA

Classes de Fragilidade (%)	Unidades de Conservação					
	Rebio Duas Bocas	Parque Municipal Mochuara	APA Mochuara	APA Mestre Álvaro	APA Lagoa Jacuném	APA Vilante
Muito fraca	11,21	-	-	0,13	18,48	15,03
Fraca	<b>85,64</b>	34,59	<b>44,86</b>	<b>52,68</b>	<b>44,87</b>	<b>52,81</b>
Média	2,80	16,36	40,17	31,11	14,91	12,21
Forte	0,34	<b>26,04</b>	11,21	11,13	21,74	19,95
Muito forte	0,01	<b>23,01</b>	2,95	4,95	-	-

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos em ambientes naturais variam de acordo com as suas condições físicas e da interferência humana, que tem se tornado cada vez mais significativa, promovendo grandes alterações nas paisagens. O mapeamento de fragilidade emergente possibilita, nesse contexto, uma leitura acerca da suscetibilidade a processos erosivos, aliando as condições naturais à ocupação dessas áreas.

Nas Unidades de Conservação do Corredor Ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro, que é uma área prioritária de conservação, as florestas preservadas, as baixas declividades e solos mais profundos, possibilitaram a classificação de fragilidade emergente “Fraca” como a predominante. Esse fato pode ser percebido com mais veemência na Reserva Biológica de Duas Bocas, principalmente, por estar enquadrada em uma categoria de manejo em que se deve haver a menor interferência antrópica possível. Na Área de Proteção do Mestre Álvaro notou-se, também, a presença de grandes pastagens, o que ocasionou a classificação de uma ampla área como “Média”. Tal uso precisa ser avaliado frequentemente, pois o pisoteio do gado pode acarretar sérios problemas para o solo. As APA's mais pressionadas pela urbanização, por sua vez, são a do Mestre Álvaro e a da Lagoa Jacuném.

As classes de fragilidade “Forte” e “Muito Forte” ocorreram em localidades que apresentam alta declividade, solos rasos e vegetação rasteira, principalmente sobre nos afloramentos rochosos. Também predominaram em regiões ocupadas pela urbanização. Ressalta-se a necessidade do planejamento urbano e de uma gestão eficaz das Unidades de Conservação que, diante de um cenário de florestas fragmentadas, são tão importantes ambientalmente. Nesse contexto, o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Informações Geográficas possuem um papel fundamental, pois possibilitam que sejam realizadas análises, principalmente acerca das interferências humanas sobre o espaço geográfico.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Letícia Dalvi de. **Ocupação das áreas de interesse ambiental: um desafio da gestão das cidades no século XXI.** 2010. 254 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo do Centro de Artes, Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2010.
- BRASIL. LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. **Institui o sistema nacional de**

**unidades de conservação da natureza e dá outras providências.** Brasília, 18 de julho de 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm)>. Acesso em: 11 set. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conservação Internacional e Fundação SOS Mata Atlântica. **O corredor central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Conservação Internacional, 2006. 46 p.

CARIACICA (Cidade). Prefeitura Municipal de Cariacica. **Decreto nº 031, de 17 de abril de 2007.** Cariacica (ES), 2007. Disponível em: <<http://www.legislacaoonline.com.br/cariacica/images/leis/html/D312007.html>>. Acesso em: 05 fev. 2015.

\_\_\_\_\_. **Agenda Cariacica: planejamento sustentável da cidade 2010-2030.** Cariacica, ES, 2012.

CUNHA, Elias Rodrigues da; BACANI, Vitor Matheus. Caracterização da fragilidade ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego Come Onça, Água Clara-MS. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 10, n. 22, p. 193-205, jan./abr. 2016. Disponível em: <<https://revista.ufr.br/actageo/article/view/2456>>. Acesso em: 12 set. 2017.

DREW, David. **Processos interativos homem-meio ambiente.** Tradução de João Alves dos Santos; revisão de Suely Bastos; coordenação editorial de Antônio Christofolletti. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GASPARETO, Tadeu da Costa. **Pressão urbana e conectividade da paisagem no entorno dos Parques Estaduais Itapetinga, Itaberaba, Cantareira, Juquery e Jaraguá na Região Metropolitana de São Paulo.** 2014, 178 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós Graduação em Geografia Física. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2014.

GEOBASES - Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo. **Solos ES:** 2016. Disponível em: <<https://geobases.es.gov.br/links-de-arquivos>>. Acesso em: 12 set. 2017.

INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS-IEMA. **Síntese do processo de definição e planejamento dos corredores prioritários no Espírito Santo.** Cariacica: Projeto Corredores Ecológicos, 2006. 28p.

\_\_\_\_\_. **Elaboração de Ortofotomosaicos do território do Estado do Espírito Santo, em escala igual ou melhor a 1:25.000.** Vitória-ES: IEMA, 2007-2008.

INSTITUTO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS-IEMA; SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE-SEAMA; RELORESTAR – ES. **Uso das Terras, em escala igual, ou melhor, a 1/25.000, do Estado do Espírito Santo.** Vitória ES: IEMA/SEAMA/REFLORESTAR, 2012-2013.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES. ESPÍRITO SANTO-IJSN. SECRETARIA DE ESTADO DA ECONOMIA E PLANEJAMENTO. **Estudo integrado de uso e ocupação do solo e circulação urbana da Região Metropolitana da Grande Vitória.** RELATÓRIO III, Diagnóstico Consolidado. VOLUME ÚNICO – Relatório Ambiental Preliminar. Agosto de 2009.

LEAL, Patrícia da Rocha. **Avaliação de indicadores do estado trófico de uma lagoa costeira:** Lagoa Jacuném (Serra, ES). Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Oceanografia) - Centro de Ciências Humanas de Naturais da Universidade Federal do Espírito Santo, 2006.

NARDOTO, Caroline Araujo Costa. **Avaliação da fragilidade ambiental da APA do Mestre Álvaro – Serra/ES.** Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Geografia) - Departamento de Geografia. Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória, 2013.

NOVELLI, Fabiano Zamprogno. A reserva biológica de duas bocas e seus vínculos à história da conservação no Espírito Santo. **Natureza online**, v. 8, n. 2, p. 57-59. 2010. Disponível em: <[http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/01\\_NovelliFZ\\_57\\_59](http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/01_NovelliFZ_57_59)>. Acesso em: 02 maio 2015.

NOVELLI, Fabiano Zamprogno. **As áreas de preservação permanente como evidências de conectividade no corredor ecológico Duas Bocas-Mestre Álvaro**. Dissertação (Mestrado) - Centro Universitário Vila Velha, 2011.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo**, São Paulo, n.8, p. 63-74, 1994.

\_\_\_\_\_. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SERRA (Cidade). Prefeitura Municipal da Serra. **Lei nº 2.235 de 7 de dezembro de 1999**. Disponível em: <<http://legis.serra.es.gov.br/normas/>>. Acesso em: 02 dez. 2014.

USGS: Science for a changing world. **Dados de altitude ASTER/GDEM Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer / Global Digital Elevation Model**. 2011. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov>>. Acesso em: 15 jan. 2017.