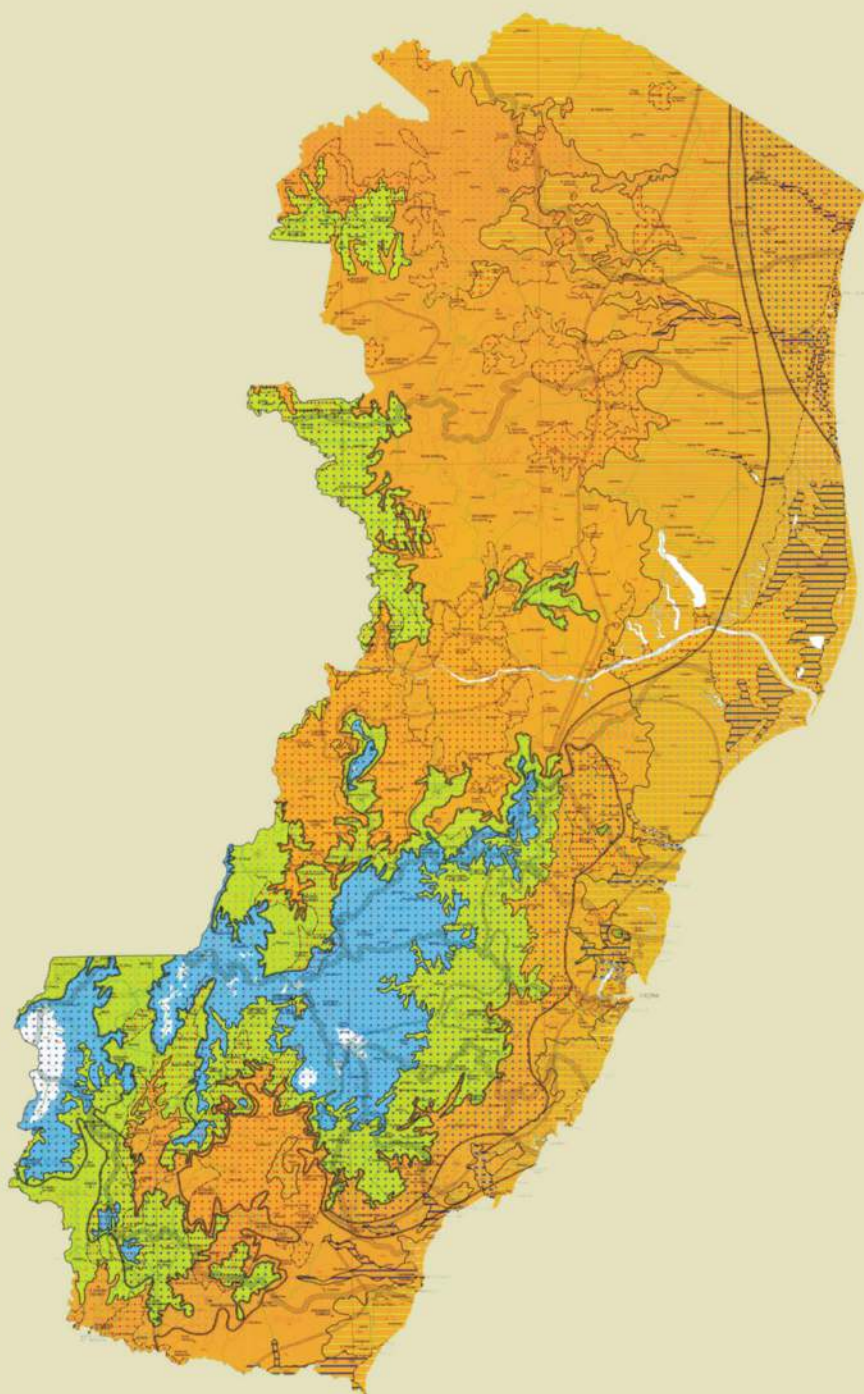


# MAPA DE UNIDADES NATURAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

## Informações Básicas



Leandro Roberto Feitoza  
Lúcio Lívio Fróes de Castro  
Mauro Resende  
Moema Bachour Zangrande  
Michael Anthony Stocking  
Rosana Maria Altoé Borel  
Aladim Fernando Cerqueira  
José Sérgio Salgado  
Hideko Nagatani Feitoza  
Eli Antonio Fullin  
Lorildo Aldo Stock  
Nilton Dessaune Filho  
Anthonius Maria Mank  
Win Feringa  
Javier Alberto Martinez

---

# **MAPA DAS UNIDADES NATURAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

## **Informações Básicas**

---





Secretaria  
da Agricultura,  
Abastecimento,  
Aqüicultura e Pesca



# MAPA DAS UNIDADES NATURAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

## Informações Básicas

Leandro Roberto Feitoza  
Lúcio Lívio Fróes de Castro  
Mauro Resende  
Moema Bachour Zangrande  
Michael Anthony Stocking  
Rosana Maria Altoé Borel  
Aladim Fernando Cerqueira  
José Sérgio Salgado  
Hideko Nagatani Feitoza  
Eli Antonio Fullin  
Lorildo Aldo Stock  
Nilton Dessaune Filho  
Anthonius Maria Mank  
Win Feringa  
Javier Alberto Martinez

Vitória, ES

2010

**Incaper**

Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural

Rua Afonso Sarlo, 160 - Bairro Bento Ferreira - CEP: 29052-010 - Vitória, ES - Brasil  
Caixa Postal, 391 - Telefone geral: (027) 3137 9888 - Telefax DCM: (27) 3137 9868  
dcm@incaper.es.gov.br | www.incaper.es.gov.br

**ISSN** 1519-2059

Editor: DCM/Incaper

Tiragem: 1.000 exemplares

Abri/2010

**Coordenação editorial:** Liliâm Maria Ventorim Ferrão

**Revisão Técnica:** Renato Correa Taques  
José Geraldo Ferreira da Silva

**Projeto gráfico:** Laudeci Maria Maia Bravin

**Editoração eletrônica, arte-finalização e capa:** Dirlei Paulina Nodari de Castro

**Revisão de português:** Raquel Vaccari de Lima Loureiro

**Ficha catalográfica:** Cleusa Zanetti Monjardim

333.7098152 FEITOZA, Leandro Roberto... [et al.]  
F311m Mapa das Unidades Naturais do Estado do  
2010 Espírito Santo: informações básicas. Vitória, ES:  
Incaper. 2010.  
56 p. il. (Incaper. Documentos, 182)

ISSN 1519-2059

1. Recurso natural - Espírito Santo - 2. Unidades naturais - Mapas - Espírito Santo I. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural II. Feitoza, Leandro Roberto, et al. III. Título IV. Série

**GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

PAULO CESAR HARTUNG GOMES  
Governador do Estado

RICARDO DE REZENDE FERRAÇO  
Vice-Governador do Estado

**SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA, ABASTECIMENTO,  
AQUICULTURA E PESCA**

ENIO BERGOLI DA COSTA  
Secretário de Estado da Agricultura, Abastecimento,  
Aquicultura e Pesca

GILMAR GUSMÃO DADATO  
Subsecretário de Desenvolvimento

CARLOS LUIZ TESCH XAVIER  
Subsecretário Administrativo

**INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA  
TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL**

EVAIR VIEIRA DE MELO  
Diretor-Presidente

ANTONIO ELIAS SOUZA DA SILVA  
Diretor-Técnico



# PREFÁCIO

---

---

## **MAP OF NATURAL UNITS OF ESPÍRITO SANTO STATE BASIC INFORMATION**

This research addresses the problem of delivering natural resource information for development planning. Especially in the areas of targeting broad natural units for regional analysis to determine differences between areas, a user-friendly map is needed for regional reference (e.g. characterization & location). Espírito Santo State (ES) in SE Brazil has in its relatively small area a great diversity of landscapes, ecology and land uses. A simplified model of the environment was developed in order to identify natural regional units. Clustering of variables was a particular challenge. Both expert judgement and personal experience were used to develop geographical indicators of climate, soil and inter-relation between humans, other living species and land condition. Grouped into different classes, these indicators and their associated variables were clustered so that boundaries for natural regional units were delimited. Subsequently, each variable remaining provided both the relevant information for that specific area and the basis for further analysis. In turn, the class groupings were related to key biophysical aspects in order to develop generic relationships to tackle problem issues in the natural regional units. These natural units provide guidance for regional decisions. The design of the map of natural units had two principal aims: 1) preservation of the original quality of information and 2) improvement in communication. In the first, five situations were addressed: 1) handling a process with multiple important variables; 2) intelligibility for non-specialists in natural resource information; 3) flexibility of operation to re-access original information; 4) units related to easily identifiable field indicators; 5) transparency concerning

## **MAPA DE UNIDADES NATURAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO INFORMAÇÕES BÁSICAS**

Este trabalho mostra a preocupação com os avanços em uma área problema relacionada a apresentação de informações sobre recursos naturais para serem usadas em planejamento de desenvolvimento. Especialmente em situações em que é demandada a leitura de grandes unidades naturais para análises regionais de diferenças entre áreas e para referências regionais que venham enriquecidas com caracterizações e suas respectivas localizações, há necessidade de propiciar uma forma de mapa prontamente inteligível ou assimilável por não especialistas no assunto. O Estado do Espírito Santo, localizado no Sudeste do Brasil, possui, em sua relativa pequena área, uma grande diversidade de paisagens, de ecologia e de uso da terra. Para a identificação das unidades naturais regionais, foi desenvolvido um modelo simplificado do ambiente. O agrupamento de variáveis foi um desafio particular neste trabalho. Para desenvolver indicadores geográficos de clima e solos relacionados com atividades humanas, com outras formas vivas e condições da terra, foram usadas informações provenientes da experiência de profissionais com reconhecido conhecimento do assunto. Esses indicadores auxiliam na identificação de diferentes classes de cada variável considerada no trabalho. Essas variáveis e suas classes foram agrupadas e, ao se estabelecer as fronteiras das unidades naturais regionais, cada variável que faz parte da unidade permaneceu mostrando os seus parâmetros, como parte da síntese das informações consideradas relevantes para aquela área em específico. Em síntese, as classes foram relacionadas a aspectos biofísicos-chave para que assim, posteriormente, pudesse ser estabelecido algum relacionamento genérico com os dados considerados relevantes nas unidades naturais regionais. Essas unidades propiciam orientações para decisões regionais. No desenho do projeto do mapa de unidades naturais estão envolvidos dois objetivos: 1) preservação da qualidade da informação na sua forma original e 2) melhoramento em comunicação. Para alcance do primeiro objetivo foram desafiadas cinco situações: 1)

basic principles and technical criteria. In the second aim, the following attributes were important: 1) an optimized process for designating areal units providing an immediate indication of the character of the unit; 2) representation of units in two forms: a) areal reference as a map, and b) schematic diagrams or decision tree; and 3) map legend contributing to an immediate visual image of the character of the unit. Separately, the map of natural units and case studies of its use were evaluated based upon their ability to provide improved user-performance. The evaluation revealed that natural regional units are qualitatively useful for areal reference. They also are useful in indicating and quantifying regional quality and problems inherent in natural resource units. Furthermore, they facilitated the perception, interpretation and transference of information by users in contrast to more conventional available sources. In conclusion, the design of information, addressing real development issues in Espírito Santo State, is considerably advanced with the new map of natural units. The models developed to use the existing information sources not only provide accessible, intelligible and flexible synthesis of important variables, but also act as a user-friendly basis for the employment of natural resources information for development planning.

a realização de trabalho simultâneo com muitas variáveis-chave; 2) a viabilização de inteligibilidade para não especialistas em informações de recursos naturais; 3) a flexibilização para o usuário re-acessar informações na forma original; 4) a viabilização de unidades que sejam passíveis de serem facilmente identificadas por indicadores de campo; e 5) a apresentação com a devida transparência técnica quanto aos critérios e princípios básicos usados no trabalho. Para alcance do segundo objetivo, os seguintes atributos foram importantes: 1) o processo de designação das áreas das unidades provendo uma imediata indicação do caráter da unidade; 2) a representação da unidade em duas formas: a) referência de áreas das unidades na forma de mapa, e b) referência das unidades na forma de diagrama ou árvore de decisão; e 3) o desenho de uma legenda de mapa contribuindo para uma imagem mental imediata do caráter da unidade. Através do uso do mapa de unidades naturais e alguns estudos de caso, foi avaliada a melhoria na performance do usuário não especialista. A avaliação revelou que as unidades naturais regionais são qualitativamente úteis para referência de áreas e são indicativas da aparente magnitude das qualidades e problemas inerentes aos recursos naturais regionais disponíveis e que os usuários atingiram, através do trabalho proposto, uma melhor abertura para percepção, interpretação e de transferência de informação em comparação com o uso do material na forma convencional disponível nas suas fontes originais. O desenho de uma síntese de informações numa forma direcionada para problemas de importância no desenvolvimento do Espírito Santo e o modelo aplicado para o uso das fontes de informações convencionais já existentes propiciaram uma acessível, inteligível e flexível base com abertura para uso mais intensivamente pelos usuários das informações de recursos naturais no planejamento de desenvolvimento.

# APRESENTAÇÃO

---

---

Graças à união de esforços de equipes multidisciplinares e multi-institucionais, o Governo de Estado está tendo, com este trabalho, a oportunidade de dispor de um instrumento que vem sendo muito usado para melhorar a compreensão da diversidade regional dos ecossistemas presentes no Espírito Santo. A forma como essa regionalização é mostrada tem facilitado a leitura da diversidade ecológica presente neste Estado. Por este motivo, diferentes usuários a considera adequada para expressar unidades naturais em nível regional. Tais unidades são, em muitos casos, especialmente em situações de caráter biológico, utilizadas para referências espaciais de áreas adequadas para comportar a transferência de uma dada tecnologia ou conhecimento.

Esta obra apresenta uma síntese de informações com uma classificação de dados ecológicos usados para diversos tipos de aplicações, atendendo ao interesse dos mais variados tipos de demandantes.

Evair Vieira de Melo  
Diretor-Presidente do Incaper



# AUTORES

---

---

<b>Leandro Roberto Feitoza</b>	Engenheiro Agrônomo, PhD. em Estudos de Desenvolvimento - Recursos Naturais e Meio Ambiente, Incaper, Brasil (leandro@feitoza.com)
<b>Lúcio Lívio Fróes de Castro</b>	Engenheiro Agrônomo, MSc. em Recursos Hídricos, Incaper, Brasil (lfroes@incaper.es.gov.br)
<b>Mauro Resende</b>	Engenheiro Agrônomo, PhD. em Agronomia - Solos, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Brasil
<b>Moema Bachour Zangrande</b>	Engenheira Agrônoma, MSc. em Solos e Nutrição de Plantas, Incaper, Brasil
<b>Michael Anthony Stocking</b>	Ciências Naturais - Física e Matemática, PhD. em Ciências Naturais, University of East Anglia (UEA), Inglaterra
<b>Rosana Maria Altoé Borel</b>	Economista, Incaper, Brasil
<b>Aladim Fernando Cerqueira</b>	Engenheiro Agrônomo, MSc. em Solos e Nutrição de Plantas, IEMA, Brasil
<b>José Sérgio Salgado</b>	Engenheiro Agrônomo, MSc. em Solos e Nutrição de Plantas, Incaper, Brasil
<b>Hideko Nagatani Feitoza</b>	Tecnóloga Superior em Sistemas de Informação, MSc. em Sistemas de Informações Geográficas, GEOBASES/IJSN, Brasil
<b>Eli Antonio Fullin</b>	Engenheiro Agrônomo, MSc. em Solos e Nutrição de Plantas, iniciativa privada, Brasil
<b>Lorildo Aldo Stock</b>	Engenheiro Agrônomo, PhD. em Economia Rural, EMBRAPA, Brasil
<b>Nilton Dessaune Filho</b>	Engenheiro Agrônomo, MSc. em Estatística Experimental, UVV, Brasil
<b>Anthonius Maria Mank</b>	Engenheiro Cartógrafo, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), Holanda
<b>Win Feringa</b>	Engenheiro Cartógrafo, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC), Holanda
<b>Javier Alberto Martinez</b>	Arquiteto, PhD. em Geografia Humana, Universidad Nacional de Rosario (UNR), Argentina

---

---



# Sumário

---

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>UNIDADES NATURAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO E A SUA CONCEPÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>UNIDADES NATURAIS EM AMBIENTE SIG .....</b>	<b>35</b>
<b>INTEGRAÇÃO DO GISUNES COM O GEOBASES .....</b>	<b>39</b>
<b>CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DAS UNIDADES NATURAIS .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO I - QUADROS .....</b>	<b>47</b>



# INTRODUÇÃO

15

**A**s Unidades Naturais do Estado do Espírito Santo possuem um formato de fácil compreensão da estratificação espacial do Estado em áreas onde está integrada, com critérios transparentes, uma seleção de informações de clima e solos que estão associadas com a ecologia e o desenvolvimento socioeconômico do Espírito Santo. As informações contidas nas unidades constituem-se numa fonte de conhecimentos relacionados aos recursos naturais para uso de equipes multidisciplinares e multiinstitucionais em variados temas (FEITOZA et al., 1999; 2001b). Apesar do esforço de desenvolver um formato auto-explicativo na apresentação do mapa, se faz necessário uma compilação de informações básicas, principalmente dirigido para o público que somente tem acesso ao Mapa das Unidades Naturais e não tem a oportunidade de se aprofundar em detalhes que estão registrados em outras publicações técnicas mais extensas e detalhadas no assunto.

O Espírito Santo, com uma área de 46.078 km<sup>2</sup>, representa apenas 0,54% da superfície do Brasil. Com o Pico da Bandeira, na divisa com Minas Gerais, e com a proximidade do mar, o território capixaba apresenta ambientes montanhosos tanto na região alta como na baixa, áreas planas ao longo do Atlântico e, conseqüentemente, grande diversidade de ambientes e de uso da terra. As variações encontradas afetam radicalmente a dinâmica de funcionamento e a performance dos seus vários ecossistemas (STOCKING, RESENDE, FEITOZA, 2001).

Para melhor compreensão dessa diversidade de ecossistemas, muito evidente no Espírito Santo, foi desenvolvido um acervo de dados sobre recursos naturais regionais em que trabalharam enfaticamente neste Estado a Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (Emcapa), Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (Incaper), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Radambrasil/Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Universidade Federal de Viçosa (UFV), que investiram em pesquisas geradoras de conhecimentos e de parâmetros de importância ambientais que hoje são básicos para um melhor entendimento e apreciação das variações ecológicas que aqui ocorrem.

Após o desenvolvimento do acervo técnico científico básico de tais informações, o Estado se deparou diante da necessidade de desenvolver um método em que as informações ambientais fossem mais acessíveis aos usuários não especialistas, tais como economistas, extensionistas, pesquisadores, médicos, planejadores, empresários, ambientalistas, legisladores e público em geral, e contribuíssem para popularizar o conhecimento da ecologia regional estadual (FEITOZA et al., 2001e). Para solucionar esta questão, desenvolveu-se, então, um trabalho denominado **Unidades Naturais do Estado do Espírito Santo**, o qual vem sendo usado por diversas áreas do conhecimento que demandam assuntos relacionados à caracterização ecológica das diferentes regiões deste Estado.

Pesquisadores e extensionistas mais voltados para a área agrícola têm usado as Unidades Naturais para identificar áreas de pólos de produção prioritárias para o cultivo de determinadas espécies; por exemplo, Zonas de Terras Quentes, Acidentadas ou Planas e Secas para caracterizar zonas preferenciais para o cultivo de Manga.

Falqueto et al. (2001), por exemplo, com interesses voltados para a área de saúde, têm estudado, através dessas unidades, as variações presentes na ecologia regional estadual para se orientar na identificação e regionalização de ambientes propícios à ocorrência de endemismo das leishimanioses cutânea e visceral. A cutânea tem a sua maior ocorrência a) nas Zonas de Terras Quentes de Relevo Acidentado e Chuvosas, enquanto a visceral apresenta-se endêmica b) nas Zonas de Terras Quentes de Relevo Acidentado e Secas, marcadamente no interior daquelas províncias com presença de Afloramentos Rochosos. Quanto ao aspecto térmico, ambas situam-se dentro das Zonas de Terras Quentes, porém dentro deste grande ambiente elas ocupam nichos opostos quanto ao aspecto número de meses secos, a cutânea ocorrendo em Zona Quente Chuvosa e a visceral em Zona Quente Seca.

Profissionais de diferentes áreas, guardadas as devidas proporções e nível de detalhes demandados em cada caso, têm o hábito de usar este trabalho quando desejam amostrar diferentes habitats naturais em diferentes regiões do Estado para estudos de fauna e flora, ou seja, cada usuário ou profissional, sem desprezar outras variáveis peculiares a cada caso, direciona o uso deste estudo das Unidades Naturais para o seu interesse específico, utilizando este recurso como apoio ou base de comunicação sobre ambientes, em situações quando se faz necessário identificar áreas com variações ecológicas regionais com importância na expressão de vida nas diferentes regiões do Estado.

Para o registro das demandas para a realização do Estudo de Unidades Naturais, revisão bibliográfica, fundamentações de conceitos usados e métodos adotados, um grupo de técnicos com formação e experiência em diferentes áreas (Classificação de Solos, Classificação de Clima, Ciências Naturais, Geografia Física, Economia, Agronomia, Degradação de Terras, Veterinária, Biologia, Medicina e Engenharia Civil) reuniu esforços e interesses comuns, documentando, em um livro, assuntos do interesse de profissionais envolvidos em programas de desenvolvimento e que necessitam de informações sobre recursos naturais para aplicar em situações do complexo multidisciplinar (FEITOZA; STOCKING; RESENDE, 2001a). O livro enfatiza aspectos práticos, mostrando formas para melhorar a percepção, interpretação e transferência de conhecimento para o usuário da informação. Usando dados reais do Estado do Espírito Santo, ele demonstra e esclarece os critérios utilizados na construção de um sistema de informações das Unidades Naturais desde a concepção das informações até a fase final do desenvolvimento de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), constituindo-se numa obra de referência para usuários interessados em:

- a) compreender a diversidade ecológica de uma região;
- b) conhecer a fundamentação de como o sistema de informações foi desenvolvido e os testes que avaliaram a sua performance prática;
- c) sintetizar informações e classificações de dados ecológicos para aplicações específicas;
- d) arquitetar seu próprio banco de dados para usufruir dos benefícios com apoio de SIG.



## UNIDADES NATURAIS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO E A SUA CONCEPÇÃO

19

**N**a busca de solução para popularizar o conhecimento e uso das informações sobre a diversidade ecológica no Espírito Santo, a Emcapa (hoje Incaper), por meio do Núcleo de Estudos de Planejamento do Uso da Terra (Neput), integrou, num formato acessível, uma seleção de informações sobre recursos naturais, criando uma primeira e inédita base comum de comunicação sobre os diversos estratos ambientais do Estado. Na concepção das unidades naturais foi levada em conta a análise crítica dos geocientistas a) na seleção, b) nos critérios usados na apresentação, c) na estruturação e d) no manuseio das informações (FEITOZA et al., 2001c; FEITOZA; STOCKING; RESENDE; 2001d).

Os fatores-chave considerados no desenvolvimento das unidades naturais foram (FEITOZA, STOCKING; RESENDE, 2001d):

- temperatura
- topografia
- água (número de meses secos)
- nutrientes
- oxigênio (drenagem)
- influência marinha

Algumas das principais considerações levadas em conta no desenvolvimento das unidades naturais foram (FEITOZA, STOCKING; RESENDE, 2001d):

- agrupamento de informações, mas com possibilidade de reaccessar as informações originais;
- indicadores – o agrupamento de dados originais de cada tipo de informação foi desenhado visando, dentro do possível, à possibilidade da sua identificação por indicadores em nível de campo;
- síntese sem supressão de dados originais básicos;

- premissa de que informações de clima e solo apresentam altas demandas em diversos estudos biológicos envolvendo o homem e outras formas vivas;
- internalização prévia, por parte do usuário, de que uma seleção de variáveis colocadas juntas é necessária para se levantar uma descrição espacial de cunho ecológico, mas ela é somente uma parte de um sistema de informação maior, levando-se sempre em conta ainda que, sendo de nível regional, pode exigir um certo grau de abstração na aplicação do conhecimento ou até mesmo não atender a determinados interesses específicos.

As razões ou bases para selecionar todos aqueles fatores-chave supracitados (temperatura, topografia, água/"número de meses secos", nutrientes, oxigênio/drenagem e influência marinha), bem como para dividi-los em classes (TEMPERATURA: fria, amena e quente; RELEVO: acidentado e plano; ÁGUA: chuvosa, chuvosa/seca e seca; NUTRIENTE: pobre, fertilidade intermediária e rica; INUNDAÇÃO POR ÁGUA DOCE: não sujeita a inundação e sujeita a inundação; INFLUÊNCIA MARINHA: arenosas costeiras e sob influência das marés), para posteriormente usá-los no desenvolvimento e composição das Unidades Naturais, são discutidas por Feitoza et al. (2001c). O modo de divisão de cada variável de clima e solos em classes dependeu de observações sobre a correspondência de cada uma delas com aspectos relacionados a atividades humanas, outras formas vivas e atributos físicos (FEITOZA; STOKING; RESENDE, 2001d).

Apenas a título de exemplo, a decisão para o estabelecimento da "linha" de delimitação entre cada uma das três diferentes regiões térmicas das Unidades Naturais, que é uma informação relacionada à temperatura, foi apoiada em observações sobre a distribuição do cultivo de café, considerando-se as áreas de a) não cultivo de café por temperaturas baixas como sendo Zonas de Terras Frias b), as de cultivo da variedade de café arábica, como Zonas de Terras de Temperaturas Amenas e c) as típicas de cultivo da variedade conilon e também mais marcadas por uma maior intensificação ou presença de culturas tropicais, como Zonas de Terras Quentes. Tomou-se o cultivo de café como observação de apoio por ser a) uma importante atividade para sustentabilidade de uma significativa força de trabalho (GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 1992; LOSS, 1994; FERRÃO et al., 2007), b) ser largamente cultivado em uma grande extensão do Estado e c) dentro de um quadro de observação com certo nível de abstração, encontrar-se relacionado às três regiões térmicas observáveis em nível de campo (FEITOZA; RESENDE, 1993).

E assim, para cada variável, os autores discutem os critérios que determinaram a) a sua escolha e b) a altura da linha de delimitação de cada divisão das classes dentro de uma mesma variável. Ao se agrupar os fatores-chaves supracitados para se formar uma Unidade Natural, estaria sendo, na verdade, agregada uma classe de cada um dos referidos fatores, que, ao final, daria um conjunto de observações que expressam ou oferecem uma ideia da ecologia regional de uma dada área.

Como consequência, ainda no exemplo do fator temperatura, após subdividi-lo em três classes, os efeitos observados na organização espacial regional foram: a) Terras Frias, compreendendo a região montanhosa alta, b) Terras de Temperaturas Amenas, compreendendo a região montanhosa média e c) Terras Quentes, compreendendo duas regiões baixas, uma de relevo acidentado do cristalino e outra plana das zonas sedimentares. Cada uma dessas classes tem informações sobre vários parâmetros relacionados à temperatura já disponíveis no próprio mapa de unidades naturais. Tomando-se, por exemplo, um tipo de informação já disponível no mapa e que enfoca “meses extremos com dados extremos” no ano, o usuário pode tomar conhecimento de que as Terras Frias têm a temperatura média das máximas do mês mais quente menor que 27,8°C e a média das mínimas do mês mais frio menor 9,4°C; as Terras de Temperaturas Amenas têm a temperatura média das máximas do mês mais quente entre 27,8°C e 30,7°C e a média das mínimas do mês mais frio entre 9,4°C e 11,8°C; as Terras Quentes têm a temperatura média das máximas do mês mais quente entre 30,7°C e 34,0°C e a média das mínimas do mês mais frio entre 11,8°C e 18,0°C (FEITOZA; STOCKING; RESENDE, 2001d).

Caso o usuário não se satisfaça com as informações prontamente disponíveis no mapa, ele pode lançar mão de outros recursos, tanto para inferir, levantar ou complementar novas informações e mais detalhadas, às vezes até abrangendo todos os meses do ano, separadamente para as Zonas de Terras Quentes (Quadro 1), Zonas de Terras de Temperatura Amena (Quadro 3) e Zonas de Terras Frias (Quadros 4, 5 e 6, contendo parte de dados que caracterizam as zonas naturais mostradas em mapa), apresentadas no ANEXO I. No caso de se operacionalizar essas informações das Unidades Naturais em SIG, numa base de vários *layers* de uso múltiplo, o usuário pode também inferir ou levantar informações para áreas específicas dentro de uma dada Zona Natural mostrada no mapa, caracterizando-a com dados que possam atender a um dado objetivo específico, conforme pode ser visto nos Quadros 2, 4 e 5 do ANEXO I.

No desenvolvimento de um estudo deste tipo, o número de variáveis e o número de classes dentro de cada variável têm que ser limitados a tal ponto que evitem o risco eminente de geração de mosaicos de unidades naturais que se apresentariam de forma muito numerosa, complexa e ininteligível. A criação das classes dentro de uma variável é um processo que depende de relações com a) o estudo de um indicador de campo confiável, preferencialmente para, pelo menos, uma classe de uma dada variável e b) uma análise de um indicador que possa ser reconhecido no campo em todas as estações do ano. Continuando o exemplo, as altitudes são indicadores das classes de temperaturas traduzidas como Terras Quentes, de Temperaturas Amenas e Frias, que podem ser conferidos por altímetro em qualquer época do ano e também corroborados por outros indicadores biofísicos identificáveis na área. Assim, as Terras Frias situam-se a altitudes superiores a 850 metros, as Terras de Temperaturas Amenas, entre 450 e 850 metros e Terras Quentes a altitudes inferiores a 450 metros. A integração de classes das variáveis para a caracterização de uma unidade natural deve ainda assegurar que, dentro o conhecimento sobre caracterização regional atualmente em uso, a proposição dos agrupamentos dessas variáveis promove um significativo avanço no desenvolvimento útil e legível para a caracterização de unidades naturais (FEITOZA; STOCKING; RESENDE, 2001d).

Assim, no livro de Feitoza et al. (2001c) são detalhadas as discussões e razões para selecionar os fatores e para dividi-los em classes, mas nesta publicação em particular escolheu-se, a título de exemplo, apenas o fator temperatura para que fosse apresentado para o leitor o estilo das conceituações e os detalhes considerados na caracterização de classes dentro da variável, e, como consequência, que ele possa apreender sobre as bases conceituais, que são discutidas em detalhes para cada um dos demais fatores usados na composição das Unidades Naturais. O agrupamento de conjuntos contendo uma classe de cada fator resultou num conjunto de grupos que hoje caracterizaram as Unidades Naturais que compõem o Estado.

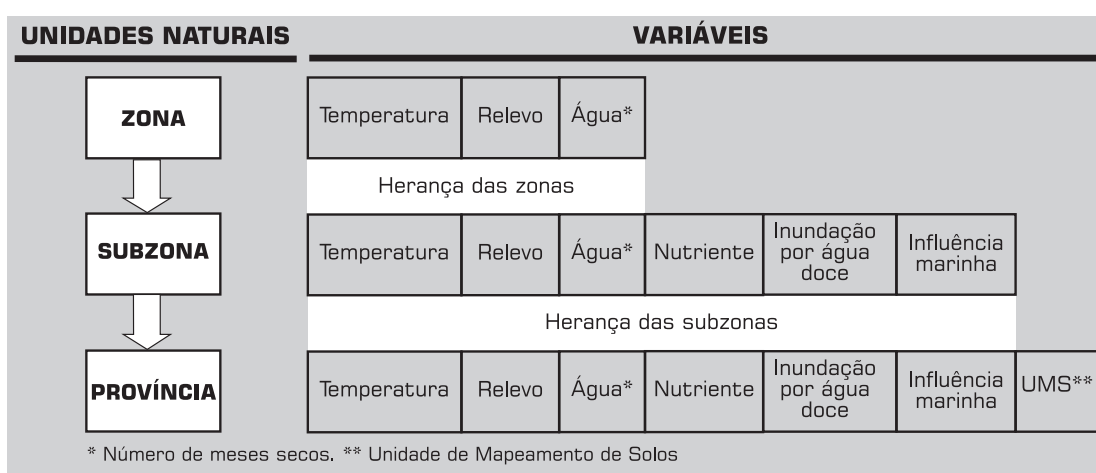
As unidades naturais dividem o Estado do Espírito Santo em níveis hierárquicos de zonas, subzonas e províncias. As **zonas**, num total de **9**, são definidas por parâmetros relacionados a temperatura (fria, amena e quente), relevo (acidentada e plana) e suficiência de água (chuvosa, transição chuvosa/seca e seca). Cada **zona** é composta de **3 a 6 subzonas**, totalizando **34** subzonas, que são definidas por parâmetros relacionados a disponibilidade de nutrientes (pobre, moderada e rica), inundação por água doce (sujeito a inundação e não sujeito a inundação) e influência marinha (com influência das marés e arenosa

costeira). Por sua vez, as **subzonas** se subdividem em **províncias**, totalizando 204 tipos. **Província** é o nível hierárquico mais baixo de uma unidade regional e é denominada pelo acréscimo da unidade ou parte da Unidade de Mapeamento de Solos (UMS) que se situa dentro da **subzona**, preservando a mesma terminologia técnica usada no levantamento de solos. As unidades naturais estão representadas espacialmente em um mapa colorido, na escala 1:400.000 (FEITOZA et al., 2001b).

*Exemplo de uma unidade natural:*

**Zona 7 – Terras Quentes** (temperatura), **plana** (relevo), **chuvosa** (suficiência de água); **Subzona 7.3**, que herda as informações da zona e acresce outras informações, são expressas pelas terminologias **pobre** (nutrientes), **sujeita a inundação** (inundação); **Província**, que herda as informações da zona e subzona e acresce todas as informações de uma unidade de mapeamento de solos, são expressas pela terminologia **Gad 2** (nome da unidade de mapeamento de solos).

Feitoza H. N. et al. (2001) ilustram, na Figura 1, a representação da agregação das variáveis para a formação das unidades naturais.



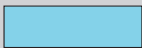
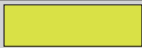


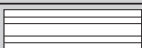







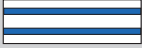

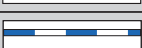

**Figura 1** - Representação da hierarquia das Unidades Naturais com as variáveis que participam de cada nível (FEITOZA, H.N. et al., 2001).

Neste trabalho do mapa de Unidades Naturais, apesar de elas estarem sendo apresentadas nos níveis de Zona, Sub-zona e Província (Figuras 1 e 2), as informações avaliadas e consideradas como prontamente assimiláveis por não especialistas são as dos níveis de Zonas e Sub-zonas, porque o nível de província preserva, ao final do nome, a denominação original da unidade de mapeamento de solo.

Este trabalho se atem às informações das Unidades Naturais passíveis de serem representadas em mapa, tendo na estruturação do seu nome a Província como sendo a informação estruturada em menor nível. Entretanto, o Atlas de Ecossistemas do Estado do Espírito Santo (2008), no seu subcapítulo 2.1, adaptando informações de Cerqueira (1996), apresenta uma forma para a continuidade do refinamento das Unidades Naturais, propondo detalhamentos subsequentes em níveis de Distrito, de Pedopaisagem e de Sítio.

A citação das Unidades Naturais, quando em texto e na sua forma completa, expressam de imediato o caráter da Unidade e, por isso, o próprio significado implícito nas palavras fazem mais sentido para o usuário do que o uso de abreviação. Entretanto, em diversas situações é necessário o atendimento de demandas de abreviações. A título de orientação, especialmente para os interessados que necessitam simplificar tabelas em pesquisas, coletas, dados estatísticos e banco de dados, o Atlas de Ecossistemas do Estado do Espírito Santo (2008) sugere, apenas para o nível de Zona, abreviações ou acrônimos das Unidades, para uso entre os usuários que venham ter tal necessidade. Para cada classe de cada fator considerado foram propostas as letras F, A e Q para as classes Fria, Acidentada e Quente (Temperatura), respectivamente; A e P para as classes Acidentada e Plana (Relevo), respectivamente; C, CS e S para as classes Chuvosa, Chuvosa/Seca e Seca (Água), respectivamente. Sendo assim, a título de exemplo, poderemos ter FAC como abreviação de Terras Frias, Acidentadas e Secas e QPCS, como abreviação de Terras Quentes, Planas e Chuvosa/secas.

Para cada classe de um fator considerado, a legenda do mapa das unidades naturais foi desenhada visando à legibilidade e aceitação pelo usuário (FEITOZA; STOCKING; RESENDE, 2001d). Foi desenvolvido um estilo para a representação do elemento em foco de forma que cada símbolo agisse como única e inconfundível expressão, de forma a assegurar ao leitor uma imediata recordação do seu significado ou da sua representação (Figura 2).

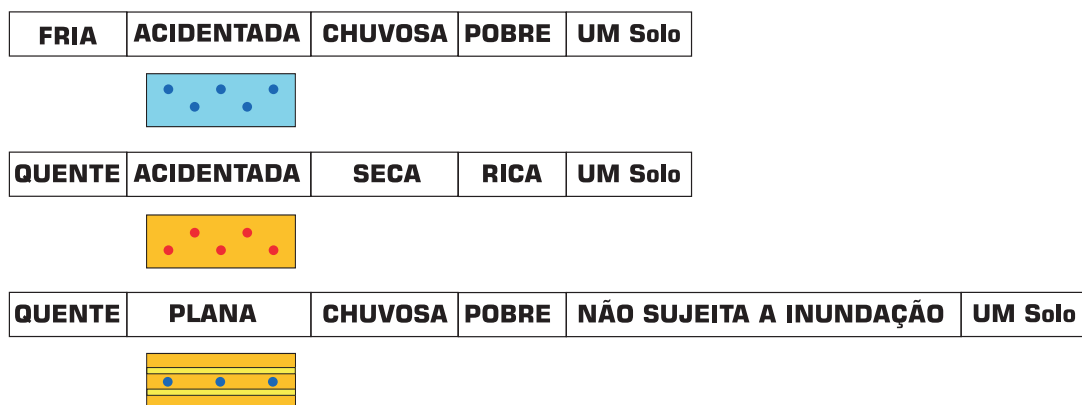
	FATORES	DESIGNAÇÃO	LEGENDA
ZONA	Temperatura	Fria	
		Amena	
		Quente	
	Relevo	Acidentada	
		Plana	
	Água	Chuvosa	
Chuvosa/Seca			
Seca			
SUBZONA	Nutriente	Pobre	
		Fertilidade intermediária	
		Rica	
	Inundação por água doce	Não sujeita a inundação	
		Sujeita a inundação	
	Influência marinha	Arenosas costeiras	
Sob influência das marés			
PROVÍNCIA	Solos	Nome da Unidade de Mapeamento de Solos	

**Figura 2** – Introdução à legenda do mapa de unidades naturais nos níveis de zona, subzonas e províncias.

Para induzir a visualização de uma dada classificação de uma variável no mapa, foram trabalhadas características, tais como cor, tamanho e forma. A cor vermelho-alaranjada foi usada para zonas de terras quentes, a verde para terras de temperaturas amenas e a azul para terras frias; linhas paralelas para terras planas e ausência de linhas paralelas para terras acidentadas. Para se preservar o sentido de unidade, preservou-se a similaridade na forma do símbolo, usando-se diferenciação em tamanho. Foram utilizados símbolos, tais como pontos grandes azuis para terras chuvosas, pontos pequenos azuis para terras transição chuvosa/seca e ausência de pontos azuis para terras secas; pontos grandes vermelhos para terra de solos férteis, pontos pequenos vermelhos para solos de fertilidade intermediária e ausência de pontos vermelhos para terras pobres. Se entre as linhas paralelas estiver com coloração amarela, significa terras planas e enxutas e se a cor for azul, significa planas e inundáveis; se a coloração entre as linhas paralelas estiverem interrompida significa sub-zonas de terras sob influência marinha: quando a linha for de coloração amarela interrompida, indica terras planas, enxutas e arenosas costeiras e se a linha for de cor azul interrompida, significa planas e inundáveis por marés (FEITOZA; STOCKING; RESENDE, 2001d).

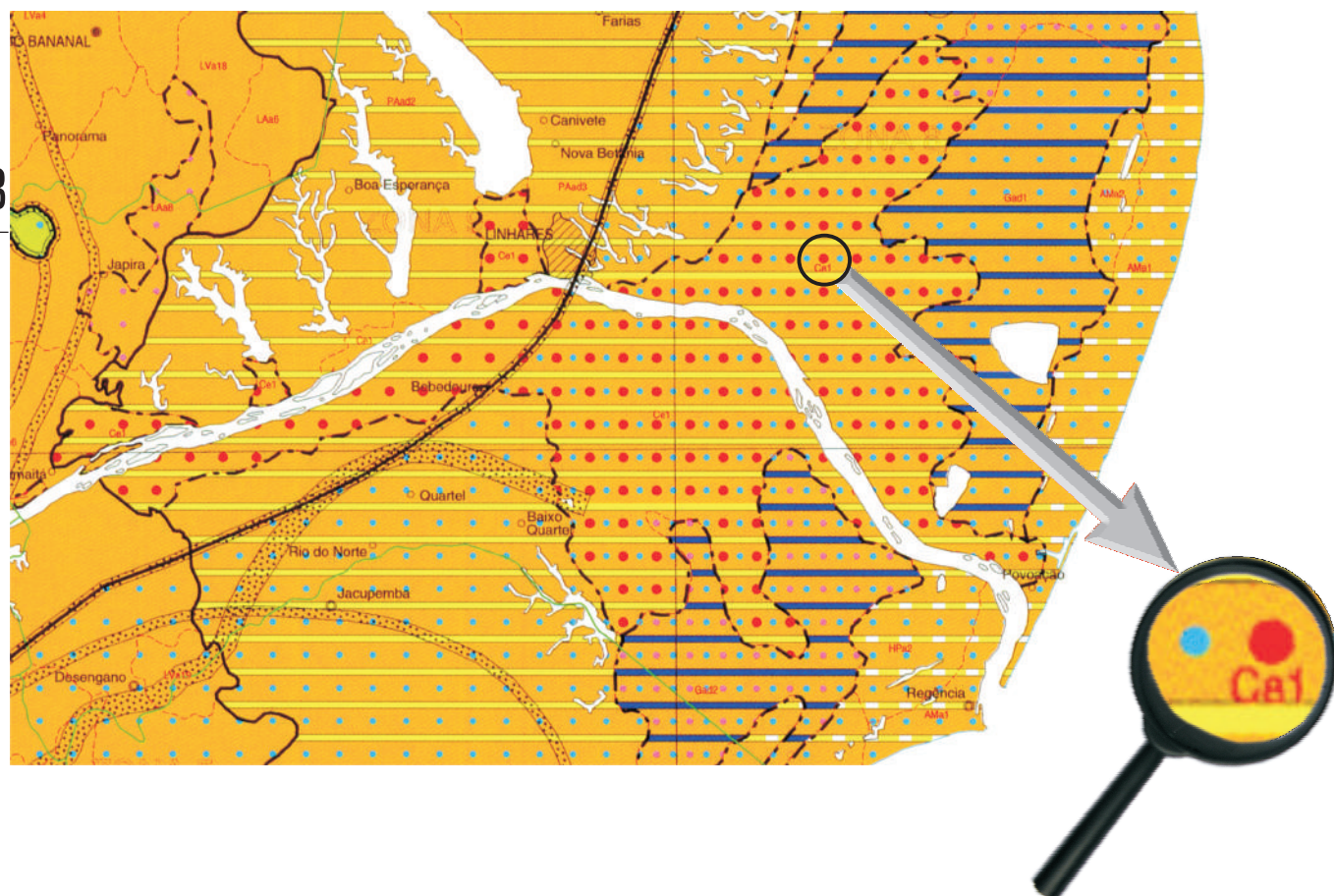
Para preservar o mapa simples, o objetivo-chave do seu desenho foi estabelecer um *layout* que pudesse encorajar o entendimento do seu conteúdo. A legenda foi desenhada para prover aos usuários uma facilidade de ler diretamente no mapa através de símbolo que sugere o nome correspondente da unidade, dispensando até a necessidade de ter que checar a cada instante o nome correspondente da mesma na legenda localizada na base inferior direita do mapa. Por ser um símbolo, o usuário pode entender e pronunciar de imediato e em qualquer idioma o nome correto de qualquer unidade natural regional, pela simples observação da cor, do formato e do tamanho de sinais diretamente expressos na própria superfície do mapa. O próprio nome a ser pronunciado também já oferece uma alusão à ecologia regional da unidade natural (FEITOZA; STOKING; RESENDE et al., 2001d).

Na Figura 3, como exemplo, é apresentado a legenda final que dá a denominação de três tipos de Unidades Naturais presentes no Estado. Estas, após terem passado pelos passos de agregação de um sinal de cada classe dos fatores de Zona, Sub-zona e verificado o nome da unidade de mapeamento de solos que caracteriza a Província (Figura 2), podem ser expressas por qualquer usuário e em qualquer idioma sem ter que se recorrer à legenda como referência, e pelo menos nos níveis de Zonas e Subzonas elas fazem uma alusão direta e facilmente compreensível ao caráter da unidade.



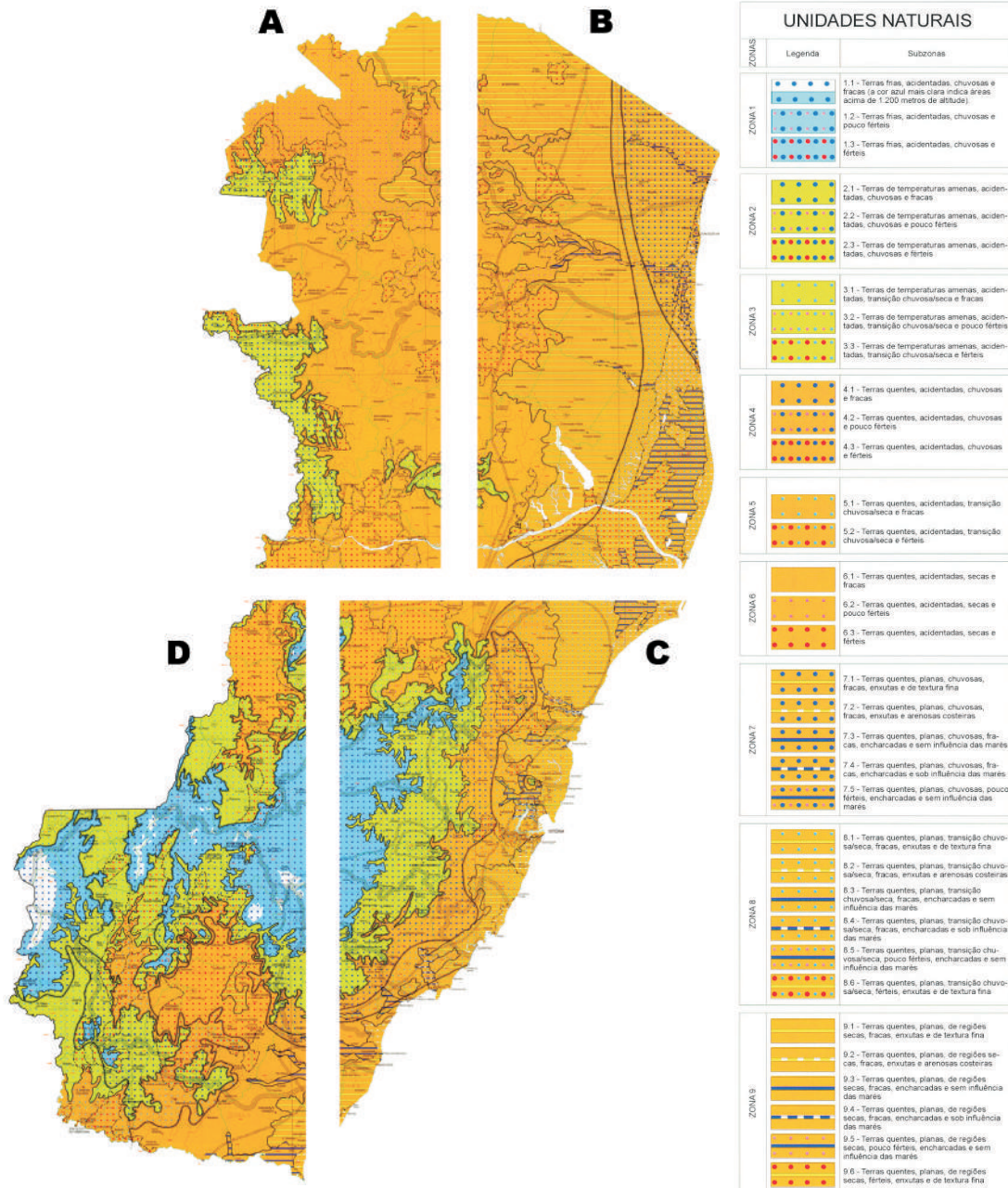
**Figura 3** – Resultado dos símbolos das legendas finais, após incorporadas as informações em nível de Zonas, de Subzonas e de Províncias (UM solo a verificar em mapa) e suas respectivas denominações, para três tipos de Unidades presentes no Estado.

Podemos observar que nessas áreas de relevo suave o único trecho que possui grandes áreas de solos eutróficos, sinalizado por pontos vermelhos e nome indicado por letra vermelha bem diminuta como unidade de mapeamento de solos Ce1, está próximo ao Rio Doce (Figura 4). A denominação desta Unidade Natural até o nível de província deve ser da seguinte forma: Terras quentes, planas, transição chuvosa/seca, férteis, enxutas e sob unidade de mapeamento de solos Ce1. Deve-se observar que, apesar de as classes de categoria de Província serem baseadas fortemente nas unidades de mapeamento de solos, elas não são, necessariamente, idênticas ou coincidentes. As províncias estão sempre aninhadas nas categorias superiores (Zonas e Subzonas). Assim, por exemplo, uma mesma unidade de mapeamento de solos, como por exemplo Ce1, estando numa área entre 4 e 6 meses secos e também em outra com mais de 6 meses secos (critério que define Zona Transição Chuvosa/seca e Seca, respectivamente), formará duas províncias. O mesmo acontece com uma mesma unidade de mapeamento de solos estando em cotas acima e abaixo de 850 metros (tomadas como indicadoras de temperatura, definindo Zonas Frias e de Temperaturas Amenias) formará duas províncias.



**Figura 4** – Trecho do mapa das Unidades Naturais próximo à foz do Rio Doce, mostrando no nível de Província de Terras quentes, planas, transição chuvosa/seca, férteis, enxutas e sob unidade de mapeamento de solos Ce1 (letras diminutas em vermelho) que foram, em parte, usadas nas lavouras de Cacau do Estado.

As cópias do mapa de Unidades Naturais disponíveis no Incaper está na escala 1:400.000, mas neste trabalho, conforme orienta a Figura 5, ele é dividido em 4 (quatro) partes que são montadas separadamente nas Figuras 6, 7, 8 e 9, visando atingir um nível de nitidez mínimo possível aceitável para o formato desta publicação.



**Figura 5** – Mapa das Unidades Naturais do Estado do Espírito Santo dividido em 4 partes; exemplares do mapa em tamanho original, escala 1:400.000, podem ser adquiridos na sede do Incaper.

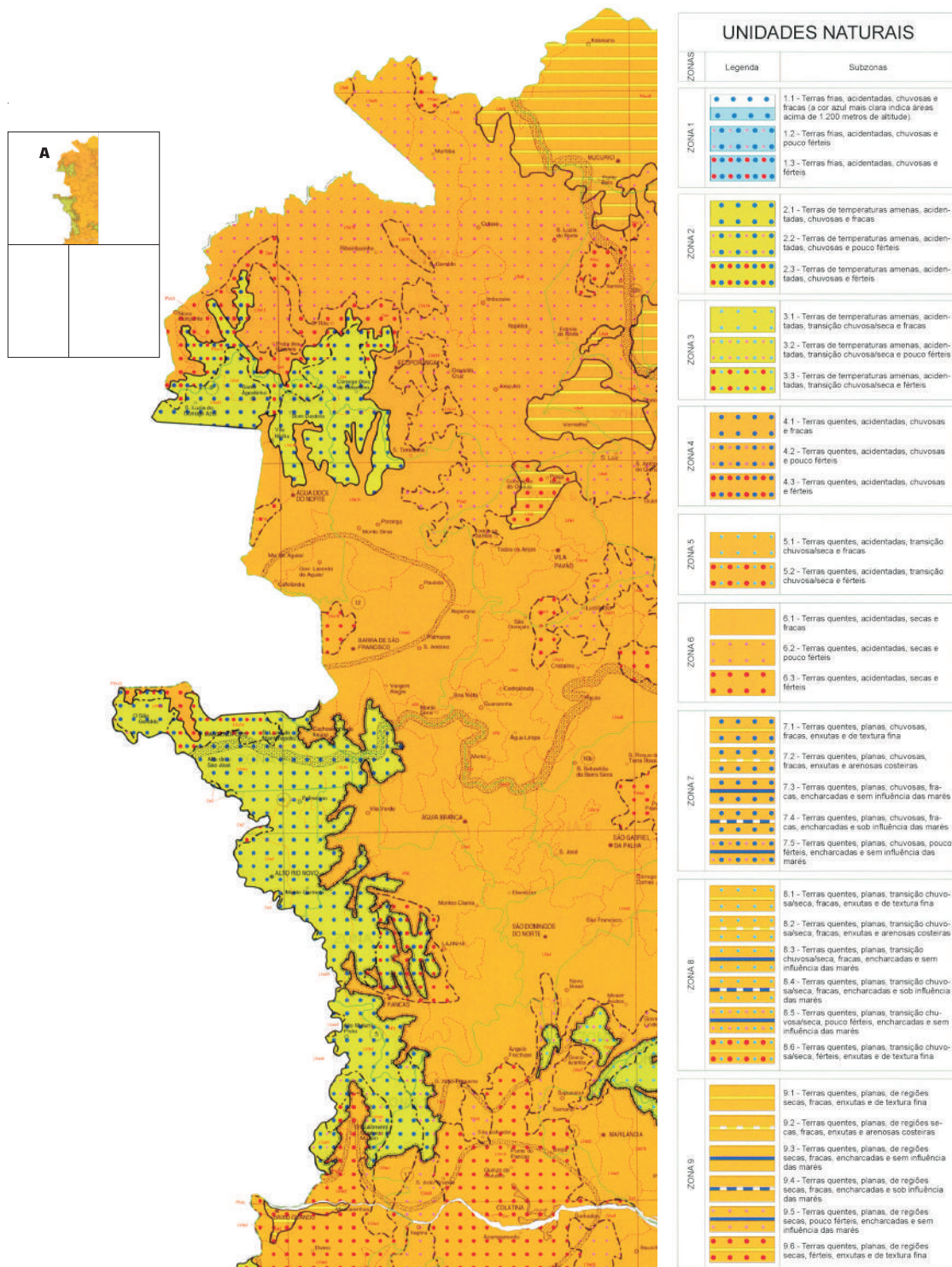


Figura 6 - Parte A da Figura 5 do Mapa das Unidades Naturais.

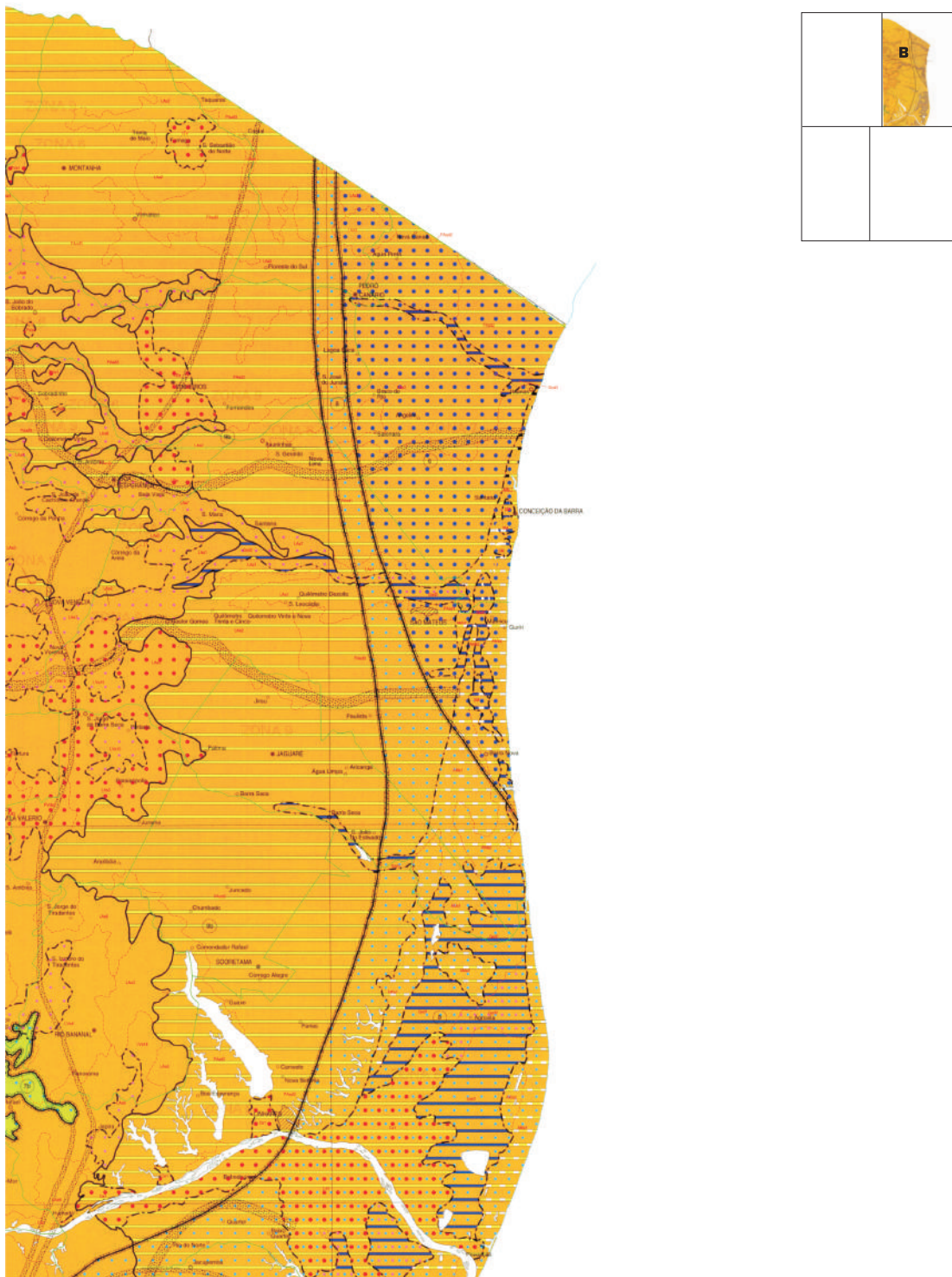


Figura 7 – Parte B da Figura 5 do Mapa das Unidades Naturais.

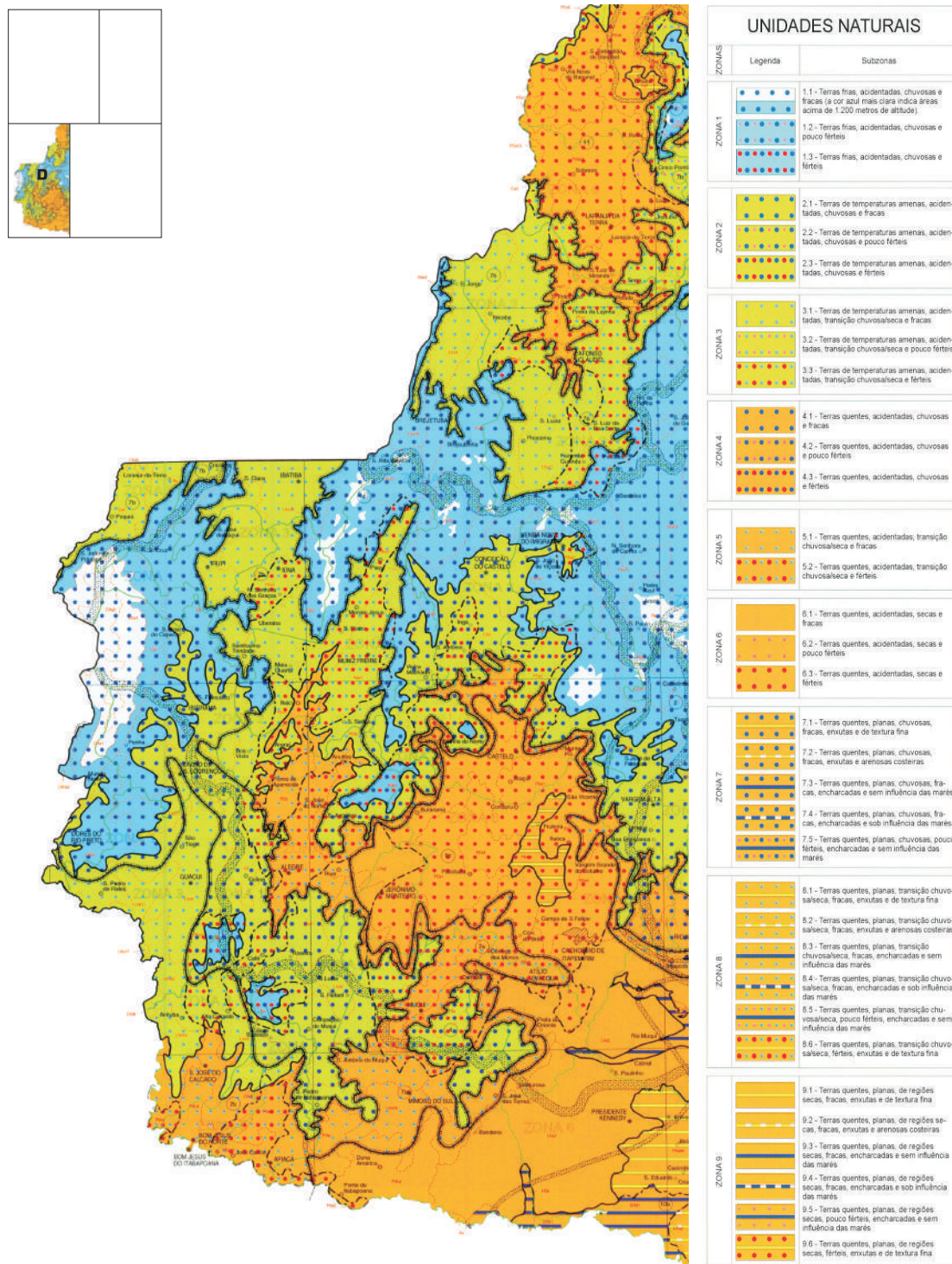


Figura 8 – Parte D da Figura 5 do Mapa das Unidades Naturais.

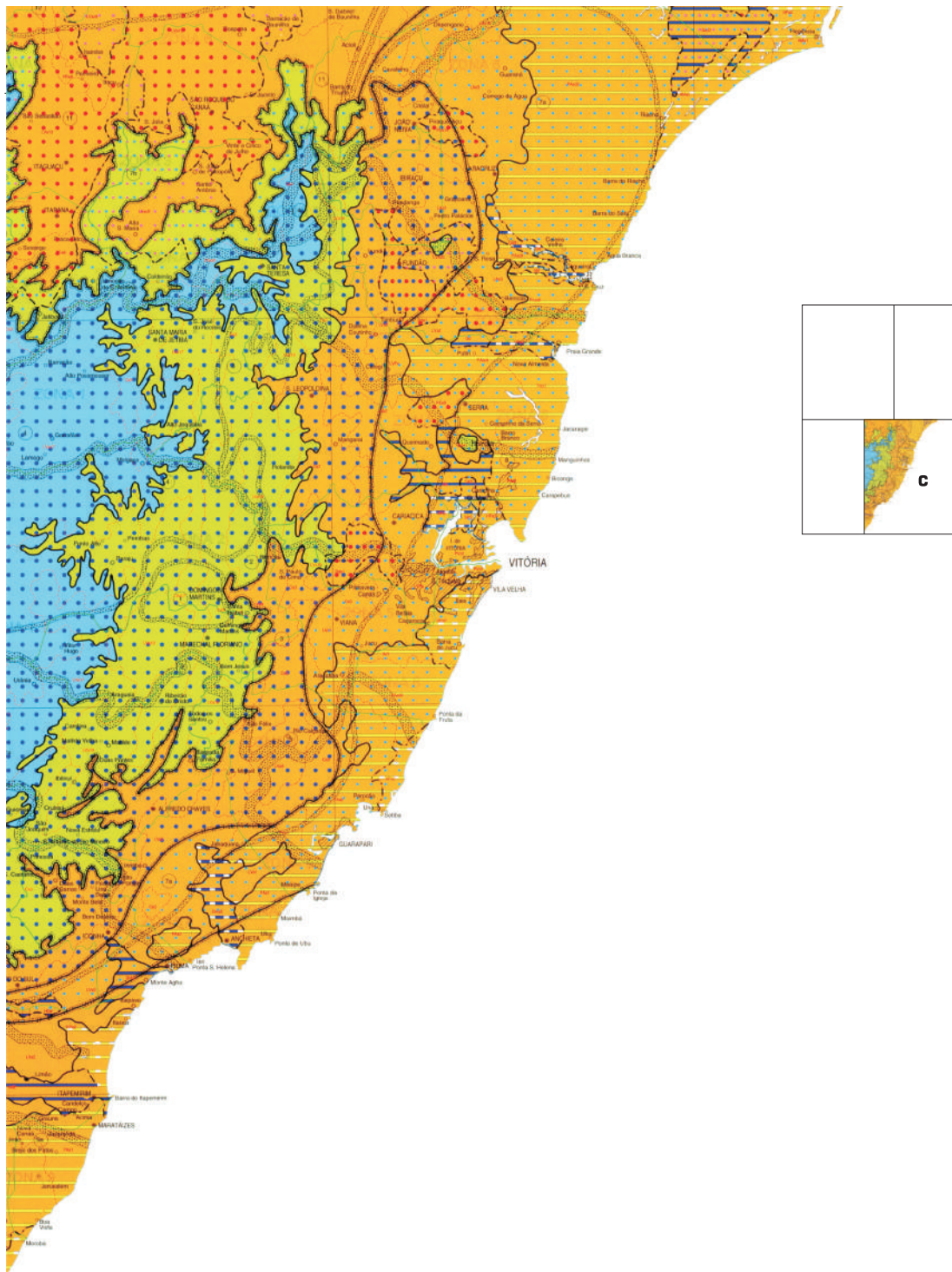


Figura 9 – Parte C da Figura 5 do Mapa das Unidades Naturais.

Foi desenvolvido então, com base em todos os fatores anteriormente citados, um mapa de Unidades Naturais que vem sendo amplamente utilizado tanto multi-institucionalmente como multidisciplinarmente por profissionais demandadores desse tipo de informação no Estado. Este mapa situa-se dentro de um sistema de informações mais amplo e abrange assuntos que se estendem além de uma simples estratificação do Estado em áreas naturais. Procurou-se também, junto a este trabalho, desenvolver um método para melhorar o processo usual corrente de apresentação de informações quando estão em jogo o uso de dados de recursos naturais para dar suporte a temas específicos. Este método, derivado de lições extraídas do exercício prático em diferentes estudos de caso e com diferentes provedores de informações, é discutido e avaliado pelos autores do livro referência sobre este assunto no Estado do Espírito Santo (FEITOZA; STOCKING; RESENDE, 2001a).

O sistema de estratificação do Estado em unidades naturais foi avaliado e testado por um público diversificado de usuários potenciais, comprovando-se que a) foi facilitado o acesso e imediata compreensão de informações sobre recursos naturais pelos usuários e b) foi criada, tanto para especialistas como para não especialistas, uma base comum de comunicação para referência espacial, terminológica e informativa sobre a ecologia Estadual em nível regional (FEITOZA et al., 2001e).

## UNIDADES NATURAIS EM AMBIENTE SIG

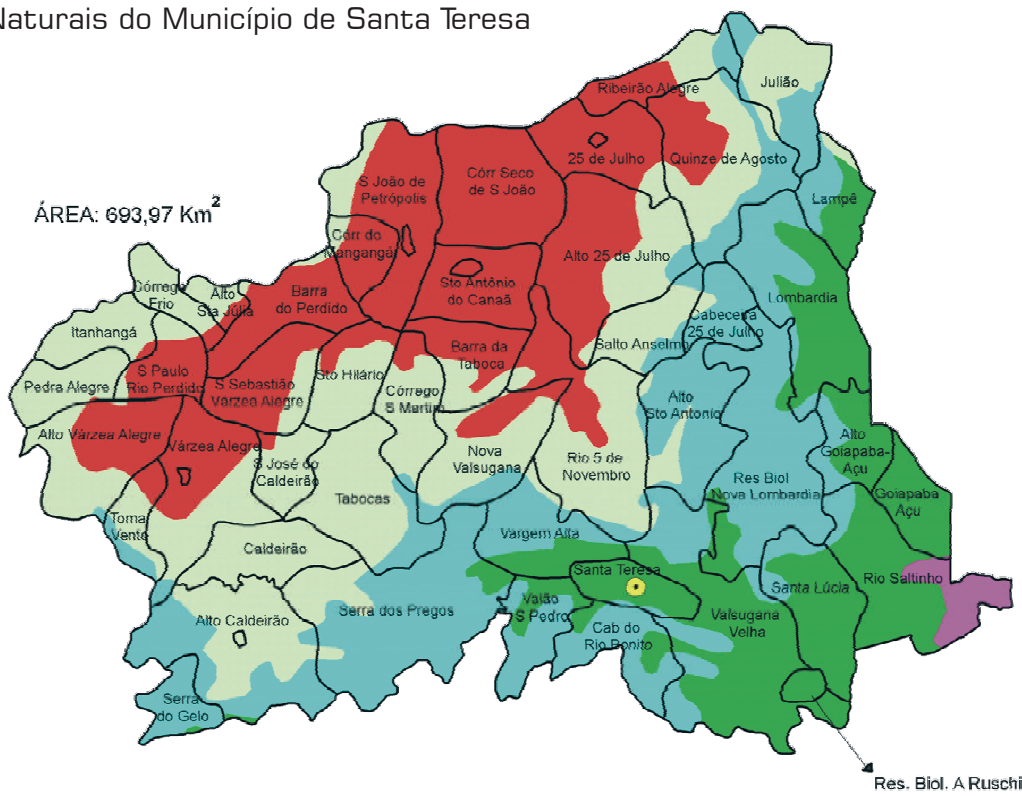
---

**A**s unidades naturais nos níveis de zona, subzona e província possuem um volume de informações armazenado bem maior do que aquelas variáveis selecionadas e apresentadas como parâmetros para criá-las, ou seja, agregadas a elas existem outras informações correlatas e em níveis de detalhamento maiores e passíveis de serem acessadas. Feitoza, H. N. et al. (2001) trabalharam o SIG unidades naturais, hoje denominado Gisunes e já em um nível em condições de operacionalização. O projeto foi desenvolvido usando-se o software Arc/Info, ArcView e Oracle.

Este SIG tem propiciado velocidade no processamento, na recuperação e na manipulação de interações complexas de informações ambientais. Isso tem possibilitado o atendimento imediato a demandas de informações para diferentes interesses e áreas de aplicação. A modelagem de informações para este SIG foi desenvolvida de tal forma que outros SIGs em temas tais como recursos hídricos, saúde humana, planejamento municipal e muitos outros, poderão ser a ele ligados e com seus desenvolvimentos facilitados.

A Figura 10 apresenta um exemplo de informações processadas em nível de Zonas Naturais, através do Gisunes, para o Município de Santa Teresa, com complementações de alguns dados mais precisos relacionados a temperatura, relevo e água, de uma forma considerada do interesse de muitos usuários deste tipo de informação no Estado.

a) Zonas Naturais do Município de Santa Teresa



Fontes:

Zonas naturais elaboradas por Cerqueira et al. (1999), usando no processamento o SIG desenvolvido por Feitoza, H.N. et al. (1999; 2001).  
 GEOBASES/IJSN: Comunidades

□ Comunidades  
 ● Sede do Município

ZONAS NATURAIS	Área (%)
Zona 1  Terras frias, acidentadas e chuvosas.....	28,83
Zona 2  Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas.....	16,56
Zona 3  Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas/secas.....	30,35
Zona 4  Terras quentes, acidentadas e chuvosas .....	0,94
Zona 6  Terras quentes, acidentadas e secas .....	25,50

b) Algumas características da zonas naturais<sup>1</sup> do Município de Santa Tereza.

ZONAS	Temperatura		Relevo Declividade	No. meses secos <sup>2</sup>	Água Meses chuvosos, parcialmente seco e secos <sup>3</sup>												
	Média mín. mês mais frio (°C)	Média máx. mês mais quente (°C)			J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	Zona 1: Terras frias, acidentadas e chuvosas	7,3-9,4	25,3-27,8	>8%	3	U	U	U	U	P	P	P	S	P	U	U	U
Zona 2: Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas	9,4-11,8	27,8-30,7	>8%	2,5	U	P	U	U	U	P	P	P	P	P	U	U	U
				3	U	U	U	U	P	P	P	S	P	U	U	U	
Zona 3: Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas/seca	9,4-11,8	27,8-30,7	>8%	4,5	U	U	U	U	P	S	S	S	S	U	U	U	
Zona 4: Terras quentes, acidentadas e chuvosas	11,8-18,0	30,7-34,0	>8%	2,5	U	P	U	U	U	P	P	P	P	P	U	U	U
Zona 6: Terras quentes, acidentadas e secas	11,8-18,0	30,7-34,0	>8%	7	U	P	P	P	P	S	S	S	S	S	P	U	U

1 Mapa de Unidades Naturais (Emcapa/Neput, 1999);  
 2 Cada 2 meses parcialmente secos são contados com um mês seco;  
 3 U - chuvoso; S - seco; P - parcialmente seco.

**Figura 10** – Zonas Naturais do Município de Santa Teresa, com algumas informações relacionadas a temperatura, relevo e disponibilidade de água.

A operação deste SIG Unidades Naturais ainda tem dependido do suporte técnico dos autores do projeto, porque, ao utilizá-lo, os usuários aqui do Estado sentem a necessidade de unir este sistema a um outro sistema denominado Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (Geobases) e isto está sendo solucionado junto com a viabilização do projeto Geobases *online*, em curso no ano de 2009, no Estado.



## INTEGRAÇÃO DO GISUNES COM O GEOBASES

Conforme já abordado no parágrafo anterior, após o desenvolvimento do Estudo das Unidades Naturais e a implementação do SIG das Unidades Naturais denominado Gisunes, um grupo de profissionais de 15 instituições públicas e privadas estabelecidas no Estado do Espírito Santo, com o apoio da Secretaria de Estado do Planejamento e Ministério do Meio Ambiente, implantou o Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Estado do Espírito Santo (Geobases), que hoje é um importante conjunto de planos de informações de múltiplo uso, devidamente estudado para ser usado em SIGs. Esta base de uso comum é coordenada por uma Unidade Central, localizada na Secretaria Executiva do Geobases, e apoiada por Unidades Locais, sendo uma em cada instituição signatária do referido Convênio (GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO, 2004). O Geobases, um SIG básico de abrangência estadual, além dos elementos constantes nas cartas do Brasil 1:50.000 e 1:100.000, limites municipais, distritais, curvas de nível, cursos d'água etc., agregou uma série de elementos cartográficos novos e em diversas escalas, tais como área urbana com arruamento, unidades de saúde, comunidades, unidades de conservação, setor censitário, energia elétrica, gasoduto, mineroduto, bacias hidrográficas, poços de água, estradas, uso atual e outros, todos com seus respectivos banco de dados. Incorporou também imagens, estando aberto não somente para incorporar todas as imagens georreferenciadas que venham ser disponibilizadas por qualquer conveniente ou integrante do Geobases como para agregar qualquer plano de informação novo e básico que seja do interesse comum. Foi construído então uma base, como resultado do consenso técnico multidisciplinar e multi-institucional, em que hoje já é facilitado consideravelmente o compartilhamento de dados e informações para análise e gestões em agricultura, meio ambiente, silvicultura, saúde, transportes, demografia, habitação, planejamento regional e local, política, aspectos de território, mineração, cadastro, administração de redes (rios, bacias hidrográficas, energia, telecomunicações etc.) e diversos aplicativos de interesse comum, tanto em nível estadual como municipal.

Atualmente estão sendo envidados esforços para integrar o Gisunes ao Geobases. As informações das unidades naturais e o banco de dados nela contidos, uma vez compatibilizadas com o Geobases, farão parte permanente

do banco de dados, subsidiando planejamentos e produção de novas informações, porém modeladas, adequadas e reconstruídas para integrar as informações do Geobases de modo que ambos sistemas possam ser trabalhados de forma integrada em assuntos de agricultura, recursos hídricos, saúde humana, planejamento municipal etc. Todo o estudo dessas informações, de grande importância para a ecologia do Estado, estará então disponível para processamento dentro de uma **base padrão intercambiável** no contexto multidisciplinar e multi-institucional deste Estado. Para o uso eventual do Gisunes e Geobases na presente data, já está sendo possível, através do uso de resultados parciais de projeto ainda em andamento na Unidade Central do Geobases, prestar atendimentos de manuseio de informações, operacionalizando-se ambos os SIGs no atendimento às demandas de interesse público. O Gisunes será disponibilizado através do Geobases.

## CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DAS UNIDADES NATURAIS

---

**A**lguns pontos fortes relevantes deste processo de estratificação de unidades naturais desenvolvido especificamente para este Estado estão relacionados a seguir (FEITOZA et al., 1997; FEITOZA et al., 1999; FEITOZA et al., 2001b; FEITOZA et al., 2001e):

- Apresenta uma síntese espacial de informações num “formato de fácil compreensão”, mas que também preserva, no próprio mapa, uma outra alternativa para a pronta consulta dos dados especializados como em suas fontes originais.
- Apresenta transparência nos critérios usados, e isso permite o desenvolvimento de futuros detalhamentos.
- Viabiliza o relacionamento de vários aspectos de importância biofísica, econômica e social, específicos do Espírito Santo.
- Apresenta um grande número de informações em um único mapa.
- Oferece condições para imediata compreensão e fluência no seu uso pelo usuário.
- Deixa claro o modo como as informações das fontes originais foram trabalhadas e estruturadas para definir a forma das unidades naturais.
- Viabiliza que o usuário de qualquer país interprete e denomine de imediato o nome das unidades naturais literalmente expressas no seu próprio idioma.
- Viabiliza que as unidades naturais possam ser “lidas” ou denominadas ao se percorrer o mapa sem ter que se recorrer à legenda como referência.
- Fornece duas legendas integradas: a) uma usando linguagem de fácil entendimento, sem exigir treinamento específico e b) outra usando linguagem técnica e mostrando os critérios utilizados.
- Apresenta no próprio nome de cada unidade natural indicações já chamando à atenção para as qualidades ou problemas mais proeminentes em cada unidade.

- Mostra de imediato em que pontos uma unidade difere de outra.
- Apresenta o sistema de divisão em unidades naturais, desenhado de forma a dar prioridade no atendimento a não especialistas, ou seja, prioriza o público de usuários sem treinamentos para o uso de informações técnicas da área.
- Apresenta uma divisão em unidades naturais ao mesmo tempo fisiográfica e paramétrica;
- Pode representar redução de custos em comparação aos trabalhos de zoneamento convencionais de amplitude regional.
- Apresenta as unidades naturais em dois formatos: a) cópia em papel fornecendo referências de áreas e localização e b) formato esquemático (“chaves de decisão”).
- Possui as informações também preparadas para serem operacionalizadas em SIG.

Alguns pontos fracos relevantes deste processo de estratificação de unidades naturais desenvolvido especificamente para este Estado estão relacionados a seguir (FEITOZA et al., 1997; FEITOZA et al., 1999; FEITOZA et al., 2001b; FEITOZA et al., 2001e):

- O número de variáveis é limitado, ou seja, ele não pode assistir a outras demandas além daquelas permitidas ou relacionadas com as variáveis consideradas.
- Em caso de detectar-se algum erro ou deficiência de interpretação da fonte original usada, uma reclassificação para correção dos dados originais não é prontamente exequível.
- Ele ainda necessita de desenvolvimento e estudo de mais indicadores de campo para algumas classes estudadas.
- Os conceitos metodológicos são impostos ao usuário.

## REFERÊNCIAS

ATLAS de ecossistemas do Espírito Santo. Vitória, ES: SEAMA; Viçosa, MG: UFV, 2008. 504p.il.color.

CERQUEIRA, A. F. *Estratificação de ambientes do município de Venda Nova do Imigrante, ES.* (1998). Viçosa, MG: 1996. 188 f.. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1996.

CERQUEIRA, A. F.; FEITOZA, H. N.; FEITOZA, L. R.; LOSS, W. R. *Zonas naturais do Espírito Santo: uma regionalização do Estado, das microrregiões e dos municípios.* Vitória: SEPLAN/SEAG, 1999. 101p. il. color.

FALQUETO, A.; FEITOZA, L. R.; STOCKING, M.; FRAGA, P.; RESENDE, M.; CASTRO, L. L. F. de; BOREL, R. M. A. Information for specific use – case studies. In: FEITOZA, L. R. ; STOCKING, M. S.; RESENDE, M (Eds.). *Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil.* Vitória: Incaper. 2001. p. 97–107.

FEITOZA, H. N.; DE MEIJERE, J.; STUIVER, J.; FEITOZA, L.R. The natural units database for Espírito Santo, Brazil: a GIS approach. In: *Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina-GIS Brasil, 5,* Salvador, 1999. *Anais...* Salvador: Universo Online, 1999. 1 CD-ROM.

FEITOZA, H.N.; MOLENAAR, M.; DE MEIJERE, J.; STUIVER, J. Spatial data modelling for SIG application. In: FEITOZA, L. R.; STOCKING, M. S.; RESENDE, M (eds.). *Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil.* Vitória: Incaper, 2001.p.147–173.

FEITOZA, L. R.; SCÁRDUA, J.A.; SEDIYAMA, G.C.; OLIVEIRA, L.M. de; VALLE, S.S. Estimativas das temperaturas medias mensais e anual do Estado do Espírito Santo. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, RS, 9(3):279-91, 1979.

FEITOZA, L.R.; SCÁRDUA, J.A.; SEDIYAMA, G.C.; VALLE, S.S. Estimativas das temperaturas médias das mínimas mensais e anual no Estado do Espírito Santo. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, RS, 10 (1):15-24, 1980a

FEITOZA, L.R.; SCÁRDUA, J.A.; SEDIYAMA, G.C.; VALLE, S.S. Estimativas das temperaturas médias das máximas mensais e anual no Estado do Espírito Santo. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, RS, 10 (1): 25-32, 1980b.

## REFERÊNCIAS

- FEITOZA, L. R.; AZEVEDO, J. M.; KUGIZAKI, Y.; DESSAUNE FILHO, N. Estimativas de graus-dia-mensais e anual no Estado do Espírito Santo em função de fatores geográficos. Brasília, *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. (No prelo).
- FEITOZA, L. R.; RESENDE, M. *Adequação de ambientes quanto ao uso de terras no Espírito Santo: priorização de projetos e programas de desenvolvimento*. 1993. 59p. (Estudo preliminar referente ao pré-projeto de Tese de Doutorado: Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG).
- FEITOZA, L. R. ; CASTRO, L. L. F. de; RESENDE, M.; ZANGRANDE, M. B.; STOCKING, M.; BOREL, R. M. A.; FULIN, E. A.; CERQUEIRA A. F.; SALGADO, J. S.; FEITOZA, H. N.; STOCK L. A.; DESSAUNE FILHO, N. (1997). Map of natural units of Espírito Santo State, Brasil. *ITC Journal*, Enschede, (3/4):1-38. (paper on the included CD-ROM - ISSS & ITC Conference on Geo-information for Sustainable Land Management)
- FEITOZA, L. R. ; CASTRO, L. L. F. de; RESENDE, M.; ZANGRANDE, M. B.; STOCKING, M. S.; BOREL, R. M. A.; FULLIN, E. A.; CERQUEIRA A. F.; SALGADO, J. S.; FEITOZA, H. N.; STOCK L. A.; MANK, A. M.; DESSAUNE FILHO, N.; MANK, A. M.; FERINGA, W.; MARTINEZ, J. A. *Mapa das Unidades Naturais do Estado do Espírito Santo*. Vitória: Emcapa, 1999. 1 mapa. Escala 1:400 000. Color.
- FEITOZA, L. R.; STOCKING, M.; RESENDE, M. *Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil*. Vitória: Incaper, 2001a. 222p.
- FEITOZA, L. R. ; CASTRO, L. L. F. de; RESENDE, M.; ZANGRANDE, M. B.; STOCKING, M. S.; BOREL, R. M. A.; FULIN, E. A.; CERQUEIRA A. F.; SALGADO, J. S.; FEITOZA, H. N.; FULLIN, E. A.; STOCK L. A.; DESSAUNE FILHO, N.; MANK, A. M.; FERINGA, W.; MARTINEZ, J. A. Mapa das unidades naturais do Estado do Espírito Santo: Informações básicas. In: FEITOZA, L. R.; STOCKING, M. S.; RESENDE, M (eds.). *Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil*. Vitória, Incaper, 2001b. p 212 - 217.
- FEITOZA, L. R.; RESENDE, M.; STOCKING, M.; CASTRO, L. L. F. de; CERQUEIRA, A. F.; ZANGRANDE, M. B. & SALGADO, J. S. (2001c). Natural regional resources data. In: FEITOZA, L. R.; STOCKING, M. S.; RESENDE, M (eds.). *Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil*. Vitória: Incaper, 2001c. p.19 – 49.

- FEITOZA, L. R.; STOCKING, M. S.; RESENDE, M. (2001d). Design, Appraisal and Implementation. In: FEITOZA, L. R.; STOCKING, M. S.; RESENDE, M (eds.). *Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil*. Vitória: Incaper, 2001d. p. 51–84.
- FEITOZA, L.R.; STOCKING, M.; RESENDE, M.(2001e).Evaluation of the Information System, Conclusion and Further Developments. In: FEITOZA, L. R.; STOCKING, M. S.; RESENDE, M (eds.). *Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil*. Vitória: Incaper, 2001e. p.109–145.
- FERRÃO, R.G., FONSECA, A. F. A. da; BRAGANÇA, S. M.; FERRÃO, M. A. G.; DE MUNER, L. H.(Eds.). *Cafe conilon*. Vitoria: Incaper, 2007. 702p.
- GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO/SECRETARIA DA CASA CIVIL. *Manual do GEOBASES*. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo/Secretaria da Casa Civil, 2004. 116p.
- GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. *Programa de desenvolvimento da agricultura capixaba, sub-programa de recuperação e conservação de recursos naturais*. Vitória: Seag, ES, 1992. 121p. (Documento 2: Caracterização do setor agropecuário).
- GUIDONI, A. L.; FEITOZA, L. R.; QUEZADA, F. S.; AZEVEDO, J. M. Estimativa de horas de frio abaixo de 7°C no Estado do Espírito Santo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília:17(12), p.1695-1700, 1982.
- LOSS, W. R. [Carta], 04 de outubro de 1994, Vitória, ES, Brasil [para] FEITOZA, L.R., Norwich, UK.17 f. Observações gerais sobre o setor agropecuário em termos de renda, mão de obra ocupada e estrutura fundiária do Estado do Espírito Santo.
- SCÁRDUA, J. A.; FEITOZA, L. R.; CASTRO, L. L. F. de.Estimativas da evapotranspiração potencial para o Estado do Espírito Santo. Cariacica, ES: Emcapa, 1984, 48p. (Emcapa: Boletim de Pesquisa, 6).
- STOCKING, M.; RESENDE, M.; FEITOZA, L. R. Information system: needs, deeds and priorities. In: FEITOZA, L. R.; STOCKING, M. S.; RESENDE, M (Eds.). *Natural resources information systems for rural development: approaches for Espírito Santo State, Brazil*. Vitória: Incaper, 2001. p. 1-18.



**ANEXO I - QUADROS**

---

---



Quadro 1 - Alguns parâmetros climatológicos com ênfase em temperatura inferidos para as Terras Quentes, que têm como indicador de campo as áreas situadas entre a altitude de 450 metros ao nível do mar.

MÊS	TEMPERATURAS (°C)			ETP <sup>4</sup> (mm/dia)	SOMA TÉRMICA SOBRE 10°C (graus-dia) <sup>5</sup>	HORAS DE FRIO ABAIXO DE 7°C <sup>6</sup>
	MÉDIAS <sup>1</sup>	MÉDIA DAS MÁXIMAS <sup>2</sup>	MÉDIA DAS MÍNIMAS <sup>3</sup>			
Janeiro	24,0 - 26,3	30,3 - 33,1	18,4 - 20,7	4,50 - 5,35	431 - 503	0
Fevereiro	24,0 - 26,3	30,8 - 33,7	18,4 - 20,8	4,03 - 5,01	394 - 462	0
Março	23,3 - 25,7	29,9 - 32,6	18,0 - 20,4	3,68 - 4,60	421 - 495	0
Abril	21,6 - 23,9	28,3 - 31,0	16,3 - 18,7	2,93 - 3,55	347 - 422	0
Mai	19,5 - 21,8	26,7 - 29,4	14,3 - 16,5	2,19 - 2,60	229 - 372	0
Junho	18,1 - 20,5	25,7 - 28,5	12,5 - 14,9	1,78 - 2,12	250 - 315	0
Julho	17,6 - 20,0	24,7 - 27,7	11,8 - 14,2	2,37 - 2,62	237 - 305	0
Agosto	18,4 - 20,9	26,1 - 29,0	12,3 - 14,8	2,60 - 2,93	267 - 338	0
Setembro	20,0 - 22,4	26,7 - 29,5	14,3 - 16,6	3,05 - 3,47	302 - 371	0
Outubro	21,5 - 23,9	27,5 - 30,4	16,5 - 18,8	3,35 - 4,12	360 - 435	0
Novembro	22,2 - 24,6	27,8 - 30,7	17,6 - 19,9	3,87 - 4,54	369 - 443	0
Dezembro	22,9 - 25,3	28,6 - 31,4	18,4 - 20,6	4,16 - 4,92	403 - 476	0
Média ou Total Anual	21,2 - 23,6	27,8 - 30,6	15,6 - 18,0		4082 - 4937	0

<sup>1</sup> FEITOZA et al. (1979)

<sup>2</sup> FEITOZA et al. (1980 a)

<sup>3</sup> FEITOZA et al. (1980 b)

<sup>4</sup> SCÁRDUA et al. (1984)

<sup>5</sup> FEITOZA et al. (1988)

<sup>6</sup> GUIDONI et al. (1982)

Quadro 2 - Alguns parâmetros climatológicos com ênfase em temperatura inferidos apenas para a região litorânea das Terras Quentes, que para o caso desta tabela estão sendo consideradas as áreas inferiores a 10 metros de altitude e que estão situadas a menos de 2 km de uma fonte de água salgada.

MÊS	TEMPERATURAS (°C)			ETP <sup>4</sup> (mm/dia)	SOMA TÉRMICA SOBRE 10°C (graus-dia) <sup>5</sup>	HORAS DE FRIO ABAIXO DE 7°C <sup>6</sup>
	MÉDIAS <sup>1</sup>	MÉDIA DAS MÁXIMAS <sup>2</sup>	MÉDIA DAS MÍNIMAS <sup>3</sup>			
Janeiro	25,9	30,7	21,7	5,16	486	0
Fevereiro	26,1	31,1	21,0	4,90	447	0
Março	25,7	30,5	21,5	4,60	483	0
Abril	24,3	29,1	20,1	3,73	426	0
Maio	22,6	27,7	18,4	2,88	391	0
Junho	21,5	26,7	17,1	2,44	342	0
Julho	20,7	25,8	16,3	2,80	332	0
Agosto	21,2	26,3	16,7	3,01	344	0
Setembro	22,1	26,8	17,8	3,37	360	0
Outubro	23,1	27,7	18,9	3,83	404	0
Novembro	24,0	28,4	20,1	4,30	415	0
Dezembro	24,9	29,5	20,9	4,75	459	0
Média ou Total Anual	23,5	28,4	19,3		4889	0

<sup>1</sup> FEITOZA et al. (1979)

<sup>2</sup> FEITOZA et al. (1980 a)

<sup>3</sup> FEITOZA et al. (1980 b)

<sup>4</sup> SCÁRDUA et al. (1984)

<sup>5</sup> FEITOZA et al. (1988)

<sup>6</sup> GUIDONI et al. (1982)

Quadro 3 - Alguns parâmetros climatológicos com ênfase em temperatura inferidos para as Terras de Temperaturas Amenas, que têm como indicador de campo as áreas situadas entre as altitudes de 850 e 450 metros.

MÊS	TEMPERATURAS (°C)			ETP <sup>4</sup> (mm/dia)	SOMA TÉRMICA SOBRE 10°C (graus-dia) <sup>5</sup>	HORAS DE FRIO ABAIXO DE 7°C <sup>6</sup>
	MÉDIAS <sup>1</sup>	MÉDIA DAS MÁXIMAS <sup>2</sup>	MÉDIA DAS MÍNIMAS <sup>3</sup>			
Janeiro	21,6 - 24,0	27,6 - 30,6	16,3 - 18,4	3,94 - 4,50	360 - 431	0
Fevereiro	21,6 - 24,0	27,9 - 30,8	16,2 - 18,4	3,38 - 4,03	327 - 394	0
Março	21,0 - 23,3	27,1 - 29,9	15,9 - 18,0	3,13 - 3,68	348 - 421	0
Abril	19,3 - 21,6	25,6 - 28,3	14,2 - 16,3	2,52 - 2,93	277 - 349	0
Mai	17,2 - 19,5	24,1 - 26,7	12,0 - 14,3	1,91 - 2,19	227 - 299	0
Junho	15,7 - 18,1	22,9 - 25,7	10,1 - 12,5	1,55 - 1,78	183 - 250	0 - 14
Julho	15,1 - 17,6	22,0 - 24,7	9,4 - 11,8	2,18 - 2,37	169 - 237	0 - 21
Agosto	15,9 - 18,4	23,5 - 26,1	9,9 - 12,3	2,37 - 2,60	197 - 267	0 - 11
Setembro	17,8 - 20,0	24,3 - 26,7	12,1 - 14,3	2,80 - 3,05	239 - 302	0
Outubro	19,2 - 21,5	24,9 - 27,5	14,4 - 16,5	3,19 - 3,55	290 - 360	0
Novembro	19,9 - 22,2	25,1 - 27,8	15,5 - 17,6	3,46 - 3,87	300 - 369	0
Dezembro	20,6 - 22,9	25,8 - 28,6	16,3 - 18,4	3,69 - 4,19	333 - 403	0
Média ou Total Anual	18,8 - 21,2	25,1 - 27,8	13,4 - 15,6		3250 - 4082	0 - 46

<sup>1</sup> FEITOZA et al. (1979)

<sup>2</sup> FEITOZA et al. (1980 a)

<sup>3</sup> FEITOZA et al. (1980 b)

<sup>4</sup> SCÁRDUA et al. (1984)

<sup>5</sup> FEITOZA et al. (1988)

<sup>6</sup> GUIDONI et al. (1982)

Quadro 4 - Alguns parâmetros climatológicos com ênfase em temperatura inferidos para a parte inferior das Terras Frias, que têm como indicador de campo as áreas situadas entre as altitudes de 1.000 e 850 metros.

MÊS	TEMPERATURAS (°C)			ETP <sup>4</sup> (mm/dia)	SOMA TÉRMICA SOBRE 10°C (graus-dia) <sup>5</sup>	HORAS DE FRIO ABAIXO DE 7°C <sup>6</sup>
	MÉDIAS <sup>1</sup>	MÉDIA DAS MÁXIMAS <sup>2</sup>	MÉDIA DAS MÍNIMAS <sup>3</sup>			
Janeiro	20,8 – 21,6	26,6 – 27,6	15,7 – 16,3	3,80 – 3,94	335 – 360	0
Fevereiro	20,7 – 21,6	26,8 – 27,9	15,5 – 16,2	3,19 – 3,38	302 – 327	0
Março	20,1 – 21,0	26,1 – 27,1	15,2 – 15,9	2,97 – 3,13	320 – 348	0
Abril	18,4 – 19,3	24,6 – 25,6	13,5 – 14,2	2,39 – 2,52	252 – 277	0
Maio	16,3 – 17,2	23,1 – 24,1	11,2 – 12,0	1,81 – 1,91	199 – 227	0 – 8
Junho	14,8 – 15,7	21,9 – 22,9	9,3 – 10,1	1,47 – 1,55	156 – 183	14 – 24
Julho	14,2 – 15,1	21,1 – 22,0	8,5 – 9,4	2,12 – 2,18	144 – 169	21 – 32
Agosto	15,1 – 15,9	22,6 – 23,5	9,0 – 9,9	2,32 – 2,37	162 – 197	11 – 21
Setembro	17,0 – 17,8	23,6 – 24,3	11,4 – 12,1	2,73 – 2,80	217 – 239	0
Outubro	18,4 – 19,2	24,1 – 24,9	13,7 – 14,4	3,11 – 3,19	266 – 290	0
Novembro	19,1 – 19,9	24,3 – 25,1	14,7 – 15,5	3,36 – 3,46	276 – 300	0
Dezembro	19,7 – 20,6	24,9 – 25,8	15,7 – 16,3	3,55 – 3,69	308 – 333	0
Média ou Total Anual	17,9 – 18,8	24,2 – 25,1	12,7 – 13,4		2947 – 3250	46 – 85

<sup>1</sup> FEITOZA et al. (1979)

<sup>2</sup> FEITOZA et al. (1980 a)

<sup>3</sup> FEITOZA et al. (1980 b)

<sup>4</sup> SCÁRDUA et al. (1984)

<sup>5</sup> FEITOZA et al. (1988)

<sup>6</sup> GUIDONI et al. (1982)

Quadro 5 - Alguns parâmetros climatológicos com ênfase em temperatura inferidos para a área entre 1.200 e 1.000 metros de altitude das Terras Frias\*.

MÊS	TEMPERATURAS (°C)			ETP <sup>4</sup> (mm/dia)	SOMA TÉRMICA SOBRE 10°C (graus-dia) <sup>5</sup>	HORAS DE FRIO ABAIXO DE 7°C <sup>6</sup>
	MÉDIAS <sup>1</sup>	MÉDIA DAS MÁXIMAS <sup>2</sup>	MÉDIA DAS MÍNIMAS <sup>3</sup>			
Janeiro	19,6 – 20,8	25,1 – 26,6	14,5 – 15,7	3,63 – 3,80	298 – 335	0
Fevereiro	19,5 – 20,7	25,4 – 26,8	14,2 – 15,5	2,99 – 3,19	268 – 302	0
Março	18,9 – 20,1	24,7 – 26,1	13,9 – 15,2	2,78 – 2,97	284 – 320	0
Abril	17,2 – 18,4	23,2 – 24,6	12,2 – 13,5	2,25 – 2,39	214 – 252	0
Mai	15,1 – 16,3	21,8 – 23,1	10,0 – 11,2	1,71 – 1,81	163 – 199	8 – 20
Junho	13,6 – 14,8	20,5 – 21,9	8,1 – 9,3	1,39 – 1,47	124 – 156	24 – 38
Julho	12,9 – 14,2	19,6 – 21,1	7,3 – 8,5	2,05 -2,12	110 – 144	32 – 46
Agosto	13,8 – 15,1	21,1 – 22,0	7,7 – 9,0	2,23 – 2,32	135 – 172	21 – 36
Setembro	15,7 – 17,0	22,1 – 23,6	10,1 – 11,4	2,62 – 2,73	182 – 217	0 – 14
Outubro	17,2 – 18,4	22,6 – 24,1	12,5 – 13,7	2,98 – 3,11	227 – 266	0
Novembro	17,8 – 19,1	22,7 – 24,3	13,6 – 14,7	3,20 – 3,36	238 – 276	0
Dezembro	18,5 – 19,7	23,4 – 24,9	14,5 – 15,7	3,40 – 3,55	270 – 308	0
Média ou Total Anual	16,8 – 17,9	22,7 – 24,2	11,5 – 12,7		2503 - 2947	85 – 154

\* Observação: separou-se das informações das áreas de terras frias superiores a 1.200m de altitude devido ao fato de estas áreas serem praticamente não habitadas neste Estado (FEITOZA et al., 2001a).

<sup>1</sup> FEITOZA et al. (1979)

<sup>2</sup> FEITOZA et al. (1980 a)

<sup>3</sup> FEITOZA et al. (1980 b)

<sup>4</sup> SCÁRDUA et al. (1984)

<sup>5</sup> FEITOZA et al. (1988)

<sup>6</sup> GUIDONI et al. (1982)

Quadro 6 - Alguns parâmetros climatológicos com ênfase em temperatura inferidos para áreas das Terras Frias superiores 1.200 metros de altitude\*.

MÊS	TEMPERATURAS (°C)			ETP <sup>4</sup> (mm/dia)	SOMA TÉRMICA SOBRE 10°C (graus-dia) <sup>5</sup>	HORAS DE FRIO ABAIXO DE 7°C <sup>6</sup>
	MÉDIAS <sup>1</sup>	MÉDIA DAS MÁXIMAS <sup>2</sup>	MÉDIA DAS MÍNIMAS <sup>3</sup>			
Janeiro	≤ 19,6	≤ 25,1	≤ 14,5	≤ 3,63	≤ 298	0
Fevereiro	≤ 19,5	≤ 25,4	≤ 14,2	≤ 2,99	≤ 268	0
Março	≤ 18,9	≤ 24,7	≤ 13,9	≤ 2,78	≤ 284	0
Abril	≤ 17,2	≤ 23,2	≤ 12,2	≤ 2,25	≤ 214	0
Maio	≤ 15,1	≤ 21,8	≤ 10,0	≤ 1,71	≤ 163	≥ 20
Junho	≤ 13,6	≤ 20,5	≤ 8,1	≤ 1,39	≤ 124	≥ 38
Julho	≤ 12,9	≤ 19,6	≤ 7,3	≤ 2,05	≤ 110	≥ 46
Agosto	≤ 13,8	≤ 21,1	≤ 7,7	≤ 2,23	≤ 135	≥ 36
Setembro	≤ 15,7	≤ 22,1	≤ 10,1	≤ 2,62	≤ 182	≥ 14
Outubro	≤ 17,2	≤ 22,6	≤ 12,5	≤ 2,98	≤ 227	0
Novembro	≤ 17,8	≤ 22,7	≤ 13,6	≤ 3,20	≤ 238	0
Dezembro	≤ 18,5	≤ 23,4	≤ 14,5	≤ 3,40	≤ 270	0
Média ou Total Anual	≤ 16,8	≤ 22,7	≤ 11,5		≤ 2503	≥ 154

\* Observação: separou-se das informações das áreas de terras frias inferiores a 1.200m de altitude devido ao fato destas áreas serem praticamente não habitadas neste Estado (FEITOZA et al., 2001a).

<sup>1</sup> FEITOZA et al. (1979)

<sup>2</sup> FEITOZA et al. (1980 a)

<sup>3</sup> FEITOZA et al. (1980 b)

<sup>4</sup> SCÁRDUA et al. (1984)

<sup>5</sup> FEITOZA et al. (1988)

<sup>6</sup> GUIDONI et al. (1982)





# ZONAS NATURAIS

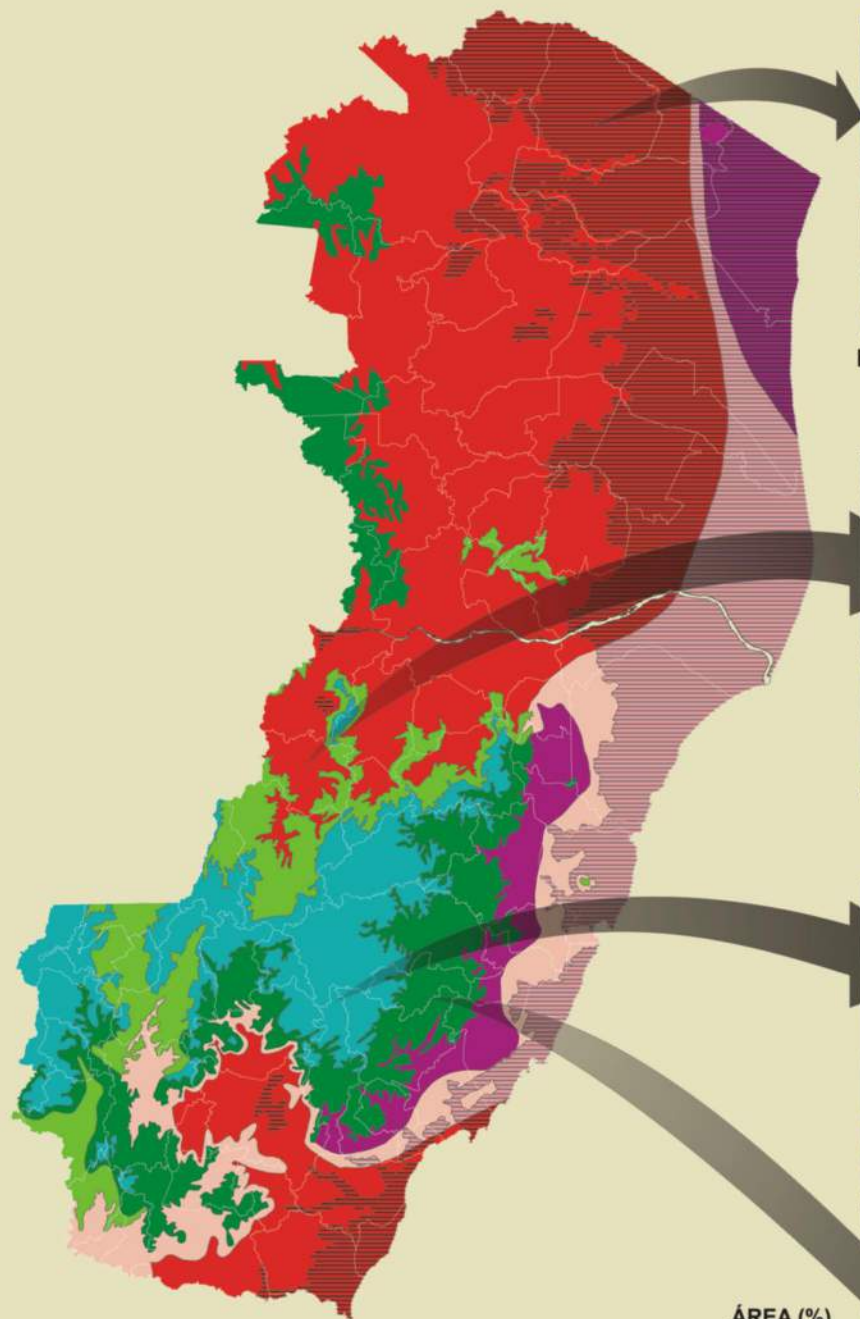


Foto: A. Alves

Foto A: Zona 9 - Pastagens e café conilon no município de Montanha



Foto: Arquivo NEPUT

Foto B: Zona 6 - Café conilon irrigado



Foto: Arquivo NEPUT

Foto C: Zona 1 - Muita olericultura e pouco café



Foto: Arquivo NEPUT

Foto D: Zona 2 - Café arábica

Zona	Descrição	ÁREA (%)
Zona 1	Terras frias, acidentadas e chuvosas (FAC)	8,70
Zona 2	Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas (AAC)	11,80
Zona 3	Terras de temperaturas amenas, acidentadas e chuvosas/secas (AACS)	6,90
Zona 4	Terras quentes, acidentadas e chuvosas (QAC)	4,10
Zona 5	Terras quentes, acidentadas e chuvosas/secas (QACS)	6,70
Zona 6	Terras quentes, acidentadas e secas (QAS)	31,20
Zona 7	Terras quentes, planas e chuvosas (QPC)	3,20
Zona 8	Terras quentes, planas e chuvosas/secas (QPCS)	11,20
Zona 9	Terras quentes, planas e secas (QPS)	16,20