



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

LISLAINE SPERANDIO MENDES

**CLASSIFICAÇÃO FITOFISIONÔMICA E SUA APLICAÇÃO NA
ANÁLISE AMBIENTAL E VALORAÇÃO CÊNICA DA PAISAGEM**

Prof. LUÍS MAURO SAMPAIO MAGALHÃES
Orientador

Prof. RENATO NUNES PEREIRA
Coorientador

SEROPÉDICA, RJ
FEVEREIRO – 2014



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

LISLAINE SPERANDIO MENDES

**CLASSIFICAÇÃO FITOFISIONÔMICA E SUA APLICAÇÃO NA
ANÁLISE AMBIENTAL E VALORAÇÃO CÊNICA DA PAISAGEM**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Florestal para a obtenção do **Título de Engenheiro Florestal**, Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio Janeiro.

Prof. Luís Mauro Sampaio Magalhães
Orientador

Prof. Renato Nunes Pereira
Coorientador

Seropédica, RJ
Fevereiro – 2014

**CLASSIFICAÇÃO FITOFISIONÔMICA E SUA APLICAÇÃO NA ANÁLISE
AMBIENTAL E VALORAÇÃO CÊNICA DA PAISAGEM**

LISLAINE SPERANDIO MENDES

Monografia aprovada em 3 de fevereiro de 2014.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Luís Mauro Sampaio Magalhães
UFRRJ/ IF/ DCA
Orientador

Prof. Dr. Welington Kiffer de Freitas
UFF / EEIMVR / VEP
Membro

MSc. Claudio Alexandre de Aquino Santana
SMAC - Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, sempre presente com seu apoio. À minha mãe, Jandira, pelo seu amor incondicional. Ao meu marido, Raoni, pelo companheirismo. Em especial à minha filha Isis por ser minha força motriz.

Ao Professor Luis Mauro S. Magalhães pela orientação, atenção e por ser tão fundamental nesse mergulho científico.

Ao Professor Renato P. Nunes, pela coorientação, as análises estatísticas ficaram bem mais desfrutantes com seu bom humor e sorrisos.

Aos membros da banca examinadora, Welington Freitas e Claudio Santana, por contribuírem nesse aprendizado.

A todos os funcionários do Instituto de Florestas por toda presteza e educação. Aos companheiros de classe e rotina ruralina, pelo bom convívio e bem querer.

Ao “F2 - 101, 102 e 109” que foi minha morada durante 5 anos de graduação e que sempre será. Por ser fundamental no meu autoconhecimento, pela troca de conhecimento (põe multidisciplinaridade nisso!) e me propiciar boas gargalhadas.

Ao universo por conspirar ao meu favor.

O que vemos depende da maneira como observamos; podemos reconhecer padrões na natureza ao olharmos através de um telescópio ou microscópio!
(Colin R. Townsend, Michael Begon e John L. Harper, 2006)

RESUMO

O estudo da comunidade vegetal com enfoque fisionômico vem se aperfeiçoando ao longo dos anos, assim como os métodos para classificação da vegetação. O presente trabalho relata a busca pela compreensão da aparência da vegetação e de que modo este conhecimento pode subsidiar a tomada de decisões. Além de explicitar as classificações fitofisionômicas mais relevantes, propostas por diversos autores, pretendeu-se discutir modos práticos e eficientes de considerar os atributos vegetacionais para apoiar trabalhos de planejamento, de regulação e de intervenção da paisagem, bem como a sua aplicação na gestão e na proteção ambiental. Neste sentido, foi desenvolvido também um ensaio experimental sobre a valoração cênica, que é um instrumento para o manejo de áreas de uso público, como parques e outras unidades de conservação. Testou-se as diferenças nos valores atribuídos por alunos de graduação da UFRRJ a paisagens com e sem fisionomias florestais. Os resultados mostraram diferenças significativas entre os valores médios dados às paisagens, e se pôde observar, para todas as turmas pesquisadas, uma maior predileção por paisagens que contém florestas.

Palavras-chave: classificação fitofisionômica, análise ambiental, valoração cênica.

ABSTRACT

The study of plant community with physiognomic approach has been improved over the years, as well as the methods for the classification of plant community. This paper describes the emergence of physiognomic studies of vegetation and how this knowledge can support decision-making. In addition to clarifying phytophysiognomical ratings more relevant, proposed by several authors, it was discussed practical and efficient ways to consider the vegetation attributes to support work planning, regulation and intervention of the landscape as well as its application in the management and environmental protection. In this sense, it was also developed an experimental essay on the scenic rating, which is an instrument for the management of public use areas such as parks and other protected areas. It tested the differences in the values assigned by undergraduate students of the UFRRJ between landscapes with and without forest formations. The results showed significant differences between the average values attributed to landscapes, for all groups surveyed with a greater predilection for landscapes containing forests.

Keywords: phytophysiognomic classification, environmental analysis, scenic landscape evaluation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema da classificação da vegetação proposta por Dansereau. Fonte: Adaptado de Aguiló et al.(1993).....	7
Figura 2. Classificação de Bezerra dos Santos (Fonte: Santos, 1943).....	12
Figura 3. Classificação de Andrade-Lima (1966) (Fonte: IBGE, 2012).....	13
Figura 4. Classificação de Veloso (1966) (Fonte: IBGE, 2012).....	14
Figura 5. Esquema da Classificação da Vegetação Brasileira (1992) (Fonte: IBGE, 1992)...	17
Figura 6. Classificação de comunidades vegetais quanto ao grau de recobrimento da superfície do solo (Fonte: Chaves et al., 2008).....	20
Figura 7. Formas de dossel segundo o Sistema Fitogeográfico Brasileiro (Fonte: Silveira e Borges, 2009).....	22
Figura 8. Classificação da FAO (Fonte: DI GREGORIO & JANSEN, 2000).....	26
Figura 9. Esquema teórico de construção de uma nomenclatura da cobertura terrestre. Fonte: IBGE (2006).....	26
Figura 10. Esquema das relações entre os principais biócoros e o clima. A temperatura aumenta de baixo para cima e a umidade da esquerda para a direita (Fonte: Dansereau,1949).....	30
Figura11. Estrutura dos quatro principais biócoros - deserto, <i>grasslands</i> , savanas e florestas, respectivamente, mostrando a vegetação-clímax (ao centro) e alguns outros "habitats" (Fonte: Dansereau, 1949).....	31.
Figura12. Diagrama das zonas de vida do mundo proposto por Holdidge (Fonte: FIGUEIRÓ, 2012).....	32
Figura 13. Média das notas referentes às paisagens com e sem formação florestal, de alunas (os) de três turmas de graduação da UFRRJ.....	39
Figura 14. Paisagens sem formação florestal com alta valoração.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Médias dos valores atribuídos às paisagens com fitofisionomia florestal e não florestal, por turmas de graduação da UFRRJ.....	39
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
FAO	Food and Agriculture Organization
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PROBIO	Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira
UNESCO	United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. A FISIONOMIA DA VEGETAÇÃO.....	3
3. AS CLASSIFICAÇÕES DA VEGETAÇÃO COM ENFOQUE FISIONÔMICO.....	5
3.1. Classificações fitofisionômicas mundiais.....	5
3.1.1. Classificação de Schimper (1903).....	5
3.1.2. Classificação de Tansley e Chipp (1926).....	5
3.1.3. Classificação de Burt-Davy (1938).....	6
3.1.4. Classificação de Dansereau (1949).....	6
3.1.5. Classificação de Fosberg (1961).....	8
3.1.6. Classificação de Ellemberg e Mueller-Dombois (1967).....	8
3.1.7. Classificação de Kùchler (1967).....	8
3.1.8. Classificação da UNESCO (1990).....	9
3.2. Classificações fitofisionômicas continentais.....	9
3.2.1. Classificação de Aubréville (1956).....	9
3.2.2. Classificação de Oliveira-Filho (2009).....	10
3.3. Classificações fitofisionômicas brasileiras.....	10
3.3.1. Classificação de Gonzaga de Campos (1912).....	10
3.3.2. Classificação de Bezerra dos Santos (1943).....	11
3.3.3. Classificação de Aroldo de Azevedo (1950).....	11
3.3.4. Classificação de Andrade-Lima e Veloso (1966).....	12
3.3.5. Classificação de Rizzini (1979).....	15
3.3.6. Classificação Veloso e Góes-Filho - Projeto RADAMBRASIL (1982).....	15
3.3.7. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal (1991).....	15
3.3.8. Manual Técnico da Vegetação Brasileira (1992, 2012).....	16
3.4. Classificações regionais.....	16
4. ATRIBUTOS FISIONÔMICOS RELEVANTES PARA A CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO NO CAMPO.....	18
4.1. Intrínsecos à estrutura vertical.....	18

4.2.	Intrínsecos à estrutura horizontal.....	19
4.3.	Intrínsecos à forma dos indivíduos dominantes.....	20
4.3.1	Forma de crescimento da vida dominante.....	20
4.3.2.	Brutas características de composição forma de vida dominante.....	21
4.3.3.	Formas do dossel.....	21
4.4.	Intrínsecos ao comportamento foliar.....	22
4.5.	Intrínsecos às condições edáficas.....	22
5.	APLICAÇÕES DO ESTUDO FITOFISIONÔMICO.....	24
5.1.	O uso da fitofisionomia no mapeamento territorial.....	24
5.2.	O Uso da fitofisionomia na Legislação Federal brasileira.....	27
5.3.	O Uso da fitofisionomia como indicador ambiental.....	29
5.4.	A fitofisionomia aplicada à análise de paisagens.....	33
6.	ENSAIO DOBRE A VALORAÇÃO FITOFISIONÔMICA DA PAISAGEM.....	37
7.	CONCLUSÕES.....	41
8.	REFERÊNCIAS.....	42

ANEXOS

Anexo 1- Imagens de paisagens

Anexo 2 - Formulário de avaliação

1 INTRODUÇÃO

A fitofisionomia é a primeira impressão causada pela vegetação (ALLEN, 1998), e atua como característica morfológica da comunidade vegetal.

A descrição sistemática da comunidade vegetal e a noção de tipos de vegetação foram traçadas inicialmente nos estudos naturalistas de Aristóteles, e tomaram maior relevância no século XIX, pelos fitogeógrafos Humboldt e Grisebach.

A partir de então, os enfoques fisionômicos ou morfofuncionais passaram a constituir a base de grande parte das análises da vegetação e têm influenciado o desenvolvimento de escolas e tendências (LARANJA, 2006).

Lousã et al. (2007) e Ariza (2010) atentaram para a contribuição da fisionomia da vegetação na área de Botânica. Segundo esses autores, a Sinfisionomia é uma parte da Botânica que estuda as comunidades vegetais sem a necessidade de identificar as espécies vegetais presentes na área de estudo, baseando-se no aspecto e nas adaptações externas visíveis macromorfológicamente.

Uma vez que a aparência da comunidade vegetal resulta do predomínio de uma ou poucas formas de plantas, há necessidade prévia de um sistema de classificação baseado na fisionomia vegetal (MARTINS, 2001).

Hoje, concorda-se que a vegetação tropical deve ser classificada em bases predominantemente fisionômicas. Diz-se “predominantemente” porque considerações ecológicas (derivadas do ambiente) e florísticas (tomadas da flora) não poderão ser desconhecidas inteiramente, sendo utilizadas nas divisões hierarquicamente inferiores (RIZZINI, 1997).

Existem diversos modos de analisar a vegetação fisionomicamente, comumente atrelados à abrangência territorial e à escala de observação. Conhecer a distribuição das distintas coberturas vegetais e suas variações fisionômicas são aspectos cruciais para a compreensão e avaliação dos componentes de um ecossistema.

Como são inúmeros os interessados em classificar a vegetação, acordou-se que os tipos de vegetação devam ser discriminados mediante caracteres fáceis de observar e interpretar, o que resultará em uma enorme vantagem de entender e poder comparar estudos de regiões das quais não se tem conhecimento pessoal - visto que a nomenclatura fitogeográfica será a mesma em todos os casos (RIZZINI, 1997).

Para Arozena Concepción (2000) os estudos fisionômicos são importantes para a diferenciação de unidades espaciais de vegetação em pequenas escalas, como os biomas ou área de condições ambientais contrastantes.

A principal vantagem do critério fisionômico reside em propiciar uma classificação simples e prática, facilmente utilizável por qualquer investigador ou estudioso. Isso não sucederia com sistemas predominantemente ecológicos nem florísticos (RIZZINI, 1997).

A análise fisionômica da cobertura vegetal além de ser aparato de legislação ambiental, contribui para o mapeamento territorial de objetivos variados. Seu conhecimento é também critério na análise da paisagem, além de atuar como indicador ambiental e ser parâmetro na avaliação de sucessão ecológica e recuperação de áreas degradadas, e considerada na criação de unidades de conservação.

Esta revisão se fundamenta na necessidade de atualizar e sistematizar os diferentes tipos de classificações fitofisionômicas e seus atributos propostos ao longo dos anos e as possibilidades de aplicação dos estudos vegetacionais com enfoque na aparência da vegetação.

Neste contexto, o presente trabalho partiu de uma apresentação dos estudos fitofisionômicos, através de classificações com abrangências locais e continentais, discutiu os principais atributos que se consolidaram nestas classificações, fez um relato sobre as aplicações atuais desta ferramenta, principalmente para o setor de serviços ambientais, e culminou com a realização de um ensaio que exemplifica a aplicação destas classificações para o manejo cênico de áreas de uso público. Este ensaio foi conduzido com alunos da graduação da UFRRJ, buscando registrar as diferenças entre os valores atribuídos por eles a paisagens com e sem fisionomias florestais.

2 A FISIONOMIA DA VEGETAÇÃO

Costuma-se considerar que o estudo da vegetação pode compreender três aspectos: fisionomia, estrutura e composição (RIZZINI, 1997).

Aristóteles (384 a.C. - 322 a.C.) foi o primeiro a enfatizar a observação das formas das plantas e as utilizou como meio de identificação da vegetação, para isso adotou como parâmetro o tamanho das plantas, dividindo-as em árvores, arbustos, subarbustos e ervas.

No início do século XIX, se deu o conceito de fisionomia da vegetação, através de Alexandre Von Humboldt que propôs o conceito de fisionomia associando a ideia de forma, tipo ou essência utilizada por Aristóteles.

Em seguida, Grisebach, seguidor de Humboldt, introduziu o termo formação e o designou por um grupo de plantas que tem um caráter fisionômico definido, a partir de então, já se podia falar da fisionomia de um agrupamento de indivíduos vegetais, ou seja, de uma comunidade vegetal.

As formações vegetais seriam reconhecidas através de sua fisionomia, que seria decorrente do predomínio de certas formas vegetais dominantes e estas seriam dependentes do tipo de clima (CAIN, 1950).

Para o conceito monoclímico proposto por Clements, os termos formação e clímax climático são sinônimos, a formação vegetal seria um produto do clima e controlada por ele. Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) deram um conceito policlimático, onde as comunidades de plantas são dominadas por particular forma de vida, que se repetem em semelhantes climas e habitats, chamadas de formações (no sentido fisionômico-ecológico).

Atualmente, o conceito de formação vegetal, ou tipo de vegetação vem sendo atrelado à característica topográfica da área, a um clima definido e à fitofisionomia. Mesmo sendo integrante fundamental destes processos, a composição florística não participa da conceituação do termo para a totalidade dos autores (COUTINHO, 2006), apesar de estabelecer estreitas relações com os fatores mencionados e com a sua compreensão.

A partir dos estudos fitofisionômicos, emergiu o conceito de bioma. Para a fisionomia, elemento de fundamental importância na classificação dos biomas, ele independe da composição florística (DAJOZ, 1973) e é atualmente considerado como:

“[...] uma área do espaço geográfico, com dimensões de até mais de um milhão de quilômetros quadrados, que tem por características a uniformidade de um macroclima definido, de uma determinada fitofisionomia ou formação vegetal, de uma fauna e outros organismos vivos associados, e de outras condições ambientais, como a altitude, o solo, alagamentos, o fogo, a salinidade, entre outros (COUTINHO, 2006, p.18)”.

Com o crescente interesse pelo estudo da vegetação, o enfoque fisionômico ou morfofuncional influenciaram escolas e tendências, as quais consideravam basicamente três aspectos de fitofisionomia: 1) estrutura espacial determinada pela delimitação das camadas (estratos) e pela cobertura de cada uma, arbórea, arbustiva e rasteira; 2) formas de crescimento; 3) estacionalidade vegetativa ou caducidade. Definindo, assim, quatro abordagens na análise da vegetação: a) tipos de formação; b) sistemas descritivos; c) correlação climática; e d) formação em séries (LARANJA, 2006).

Para Mueller-Dombois (1984), os sistemas de classificação baseados na arquitetura da vegetação usam basicamente quatro critérios estruturais, a saber: (1) a cobertura vegetal ou espaçamento, (2) altura ou estatura de planta, (3) características do dossel e folhagem e (4) forma e crescimento da planta ou forma de vida.

Em suma, a aparência da vegetação pode ser caracterizada por meio de descritores qualitativos (fisionomia, por exemplo), quantitativos (descritores da estrutura da vegetação, como grau de cobertura, estratificação, etc.) e edafoclimáticos (pode modificar-se em consequência das influências do meio).

A descrição quantitativa envolve registrar características sobre cada uma das populações consideradas no seu todo, tais como densidade, frequência, cobertura, ou biomassa dentro da comunidade. Essas quantidades podem ser obtidas por estimativa visual ou por avaliações mais objetivas.

A avaliação objetiva geralmente exige uma amostragem dentro da comunidade vegetal e a aplicação de métodos apropriados, o que pode demandar trabalho intenso. Obter estimativas mais precisas e mais trabalhosas em um menor número de comunidades vegetais deve ser comparado com a alternativa de obter estimativas visuais (ou simples descrições qualitativas) menos precisas e mais expeditas em um maior número de comunidades vegetais (PILLAR, 2007). A decisão depende dos objetivos.

Atualmente, dentro da literatura biogeográfica tem sido relevante a discussão “o que se deve mapear”.

A diferença entre os métodos de classificação é justificada pela utilização de diferentes atributos estruturais básicos em diferentes sequências ou combinações e com diferentes subdivisões.

Em muitos casos a distinção entre características funcionais e fisionômicas torna-se difícil. A adaptação das plantas ao meio onde vivem se traduz em caracteres que contribuem à aparência fisionômica da vegetação; em outros casos, a adaptação dá lugar a caracteres que não influem grandemente na fisionomia da comunidade vegetal. Decidir quais de todos esses conjuntos de características servem para explicar a fisionomia da vegetação, apresenta dificuldades que estão claramente refletidas nas diferenças entre o que se entende por fisionomia da vegetação por distintos autores (MARTINS, 2001).

3 AS CLASSIFICAÇÕES DA VEGETAÇÃO COM ENFOQUE FISIONÔMICO

Schimper, no fim do Século XIX tentou, pela primeira vez, unificar as paisagens vegetais mundiais de acordo com as estruturas fisionômicas. Já no século XX, criaram-se sistemas/escolas a fim de estabelecer critérios para analisar e classificar a vegetação com base na aparência externa das plantas e comunidades.

Usualmente, os critérios utilizados na classificação fitofisionômica estão relacionados à escala geográfica, aos objetivos da classificação e da própria natureza da vegetação. De acordo com seus aspectos fisionômicos, pode-se fazê-la de duas maneiras: baseando-se na estrutura da vegetação ou combinar características da vegetação e do meio (ESPANHA,1993).

As classificações que buscam associar características da vegetação com o meio ressaltam principalmente as características edafoclimáticas do ambiente, tais como retenção de água no solo, regime de chuvas e outros. Grande parte dos sistemas aplicados teve como enfoque critérios fisionômicos que estão mais ou menos associados aos fatores do meio em que se encontram, como a presença do estrato arbóreo, espaçamento, forma das folhas, entre outros.

Porém, a consideração desses fatores varia muito de uma classificação para outra, já que a vegetação pode ser classificada de muitas maneiras e não há um único método de classificação que pode satisfazer todos os fins.

A escolha de um método adequado, no entanto, é reduzida imediatamente por uma declaração de objetivos, que segundo Mueller-Dombois e ElleMBERG (1974) são três: (1) inventariar tipos de vegetação existentes com o propósito de conservação, (2) fornecer uma estrutura para estudos de campo biológicos de gestão local, e (3) compreender a distribuição e dinâmica vegetacional em relação ao ambiente que se encontra, a fim de atuar como ferramenta para o manejo ambiental.

A seguir são mencionadas as diferentes classificações fitofisionômicas no âmbito mundial, as desenvolvidas em escala continental e as classificações brasileiras.

3.1 Classificações fitofisionômicas mundiais

3.1.1 Classificação de Schimper (1903)

Fundador da Fitogeografia moderna, Schimper foi o primeiro a elaborar um sistema de classificação para a vegetação mundial.

Para isso adotou um sistema fisionômico-climático baseado no conceito clássico de formações, dividindo de acordo com o caráter fisionômico a vegetação, em especial o porte dos indivíduos, em três grupos de formações:

- I – Formações florestais;
- II – Formações campestres;
- III – Formações desérticas.

Para as divisões menores, utilizou os aspectos edafoclimáticos da cobertura vegetal, onde as “Formações Florestais” foram divididas em: Floresta Pluvial, Floresta das Monções, Floresta Espinhosa e Floresta da Savana.

Muito bem aceita na época, subsidiou a proposta de diversos autores para as seguintes classificações.

3.1.2 Classificação de Tansley e Chipp (1926)

Nessa classificação para a região intertropical foi introduzido pela primeira vez o termo Parque para designar uma fisionomia do chaco argentino, atuando como sinônimo de Savana. Posteriormente adotado pelo IBGE para designar fisionomias semelhantes nas regiões de aspecto campestre. Para os autores, através do porte, espaçamento entre os indivíduos e ambiente em que estão inseridas, pôde-se agrupa-las basicamente em:

- I – Floresta Densa;
(1 – Pluvial, 2 – De Montanhas, 3 – Manguezal);
- II – Parque;
- III – Formações herbáceas;
- IV – Vegetação marítima, pantanosa e aquática.

3.1.3 Classificação de Burtt-Davy (1938)

Reconhecida por utilizar pela primeira vez o termo Estepe para as áreas intertropicais. Utilizou a terminologia fisionômica para as formações maiores, originando três tipos:

- I – Arbóreas:
(1 – Úmidas climáticas, 2 – Úmidas edáficas, 3 – Secas);
- II – Herbáceas:
(1 – Savana, 2 – Estepe, 3 – Campo, 4 – De Pântanos, 5 – Campo de altitude);
- III – Desérticas.

As formações foram subdivididas baseadas além das formas de vida, na estacionalidade vegetativa e continuidade relacionada a atributos pedoclimáticos.

3.1.4 Classificação de Dansereau (1949)

Pierre Dansereau adotou pela primeira vez um sistema de classificação “fisionômico-ecológico-climático”, onde as variáveis climáticas atuaram como elemento crucial na classificação da vegetação mundial, originando assim quatro grupos de formações:

- I – Formações com clima de florestas;
(1 – Floresta pluvial, 2 – Floresta tropical, 3 – Floresta esclerófila úmida, 4 – Floresta esclerófila mediterrânea, 5 – Floresta decídua temperada, 6 – Floresta de coníferas);
- II – Formações com clima de herbáceas ou “*grasslands*”;
(1 – Pradaria, 2 – Tundra, 3 – Prados alpinos e de planalto, 4 – Estepe);
- III – Formações com clima de Savana;
(1 – Caatinga, 2 – Cerrado, 3 – Parque, 4 – Taiga);
- IV – Formações com clima de desertos.

O método de classificação utiliza seis características arquitetônicas de um determinado segmento de vegetação, são eles: (1) forma de vida dominante (biotipo), (2) tamanho dos indivíduos, (3) grau de cobertura, (4) “funcionalismo” das folhas, (5) tamanho e forma das folhas, e (6) da textura da folha. Cada tipo de forma de vida é representado por letra ou símbolo, como segue abaixo na Figura 1.

Apesar de sua aplicabilidade no mundo inteiro, o esquema de Dansereau é particularmente útil para fins mais específicos, como o estudo de detalhe estrutural em florestas tropicais, onde a complexidade taxonômica apresenta-se como uma barreira para estudos em ecologia da vegetação (HOLDRIDGE et al., 1971 apud MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974).

Caractere	Tipo	Símbolo	Letra	Definição
Biotipo	Árvores		T	
	Arbustos		F	
	Herbáceas		H	
	Brióides		M	
	Epífitas		E	
	Lianas		L	
Tamanho	Alto	As distintas alturas se representam por meio de diferentes tamanhos dos símbolos anteriores	T	Árvores: >25m; arbustos: 2-5m; herbáceas: > 2m. Árvores: 10-25m; arbustos: 0,2-2m; herbáceas: > 0,5-2m. Árvores: 8-10m; arbustos: 0,5m; herbáceas: 0,5m.
	Médio		M	
	Baixo		L	
Cobertura	Muito escassa		b	
	Descontínua		i	
	Em Grupos		p	
	Contínua		c	
Funcionalismo das folhas	Caducifólios		d	
	Perenifólios		e	
	Marcrescentes		s	
	Sem folhas		j	
Tamanho e forma das folhas	Acícula		n	
	Graminóide		g	
	Média/pequena		a	
	Larga/grande		h	
	Composta		v	
	Sem folhas		q	
Textura das folhas	Em forma de película		f	
	Membranosa		z	
	Esclerófila		x	
	Suculenta		k	

Figura 1. Esquema da classificação da vegetação proposta por Dansereau. Fonte: Adaptado de Espanha.(1993).

3.1.5 Classificação de Fosberg (1961)

Apresentada pela primeira vez em 1961 e com segunda versão em 1967, uma das principais características dessa classificação é o fato de ser baseada apenas nos caracteres existentes no momento, evitando critérios do ambiente em que se encontra, comuns também nos sistemas de Dansereau e Kùchler (AGUILO et al., 1993).

Esse sistema de classificação é iniciado com uma divisão em três alternativas - vegetação fechada, aberta ou escassa. Dessa forma, a primeira categoria, chamada de “Grupos estruturais primários” - é dada pela estrutura horizontal da vegetação através do grau de cobertura.

A segunda categoria de unidades de vegetação, a “classe de formação”, é estabelecida de acordo com inúmeros biotipos dominantes, proposto pelo autor, originando, no total, 45 classes de formação.

As classes de formação são posteriormente subdivididas em chave separada devido à perenidade foliar (Perenifólia / Caducifólia), o que distingue o “grupo de formação”.

Por conseguinte, as “formações” são classificadas com base na morfologia foliar das vidas dominantes, sendo consideradas: textura (esclerófilas / não esclerófilas); tamanho (megáfilas / mesófilas / microfilas), forma (largas / aciculares) e forma de crescimento (gramíneas, suculentas, etc.)

Essa classificação tem considerável relevância, considerando o período em que foi proposta, pela praticidade no mapeamento e organização de vegetação, sendo adotada como guia de classificação da vegetação para o International Biological Program - IBP e servindo como base para consideráveis classificações seguintes.

3.1.6. Classificação de Ellemberg e Mueller-Dombois (1967)

Baseada no sistema de classificação de Fosberg, incluiu clima e relevo nos nomes e definições de vegetação, com a justificativa de que as diferenças ecológicas significativas no habitat não são sempre refletida por respostas da vegetação estruturais ou fisionômicas facilmente definíveis.

Dentre as características referentes ao clima encontram-se os termos Ombrófila e Estacional. Por sua vez, o relevo é usado como critério de classificação fisionômica das vegetações inseridas em: (a) De Terras Baixas; (b) Submontana; (c) Montana; (d) Aluvial; (e) Pantanosa.

Por ser flexível e permitir a inclusão de unidades adicionais caso necessário, essa classificação foi extremamente aceita e utilizada pela UNESCO.

O Projeto RadamBrasil e o IBGE também se basearam nesse sistema de classificação, em sua maior parte (IBGE, 2012), e ainda considerou a utilização de termos relacionados ao clima, solo ou forma do terreno.

3.1.7 Classificação de Kùchler (1967)

Esse sistema estrutural separa primeiramente as comunidades vegetais em duas categorias: lenhosas e herbáceas, valorizando a altura da vegetação como atributo fisionômico.

As subdivisões seguintes são adotadas pelo autor, segundo as características fisionômicas, e que se dão através da perenidade foliar, formas de vida dominantes e tipologia foliar, e características estruturais, onde se inclui altura e cobertura.

Kùchler dá vários exemplos de que o sistema possa ser aplicado a todas as escalas de mapa através da associação dos conjuntos de categorias e critérios a números e símbolos, o que tornou esse método bem aceitável.

3.1.8 Classificação da UNESCO (1973)

Em 1973 a UNESCO lançou uma nova classificação baseada na de Ellemberg e Mueller-Dombois (1967) que dentre outras considerações, incluiu a cor da vegetação como critério de análise e utilizou símbolos para 225 tipos de vegetação compilados por Gausson (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974), tendo contado também com a contribuição de Küchler nas tipologias vegetacionais herbáceas.

Esse sistema de classificação teve como objetivo o mapeamento da vegetação mundial numa escala de 1:1.000.000 ou menos.

Segundo Espanha (1993), nesta classificação, as unidades são distinguidas por diferentes símbolos, sendo:

- Classe de formação (I, II,...) - baseada no espaçamento e formas de crescimento dominantes:
 - (I) Floresta Densa;
 - (II) Floresta aberta;
 - (III) Vegetação arbórea anã (arvoretas);
 - (IV) Vegetação arbustiva anã (plantas lenhosas anãs);
 - (V) Vegetação herbácea.
- Subclasse formação (A, B,...) - baseada no comportamento foliar (principalmente perene, caduca ou xeromórfica).
- Grupo de formação (1, 2,...) - baseada no macroclima local (ombrófila, estacionais tropicais, subtropicais, temperadas, etc.).
- Formação (a, b,...) - com base no relevo local (submontana, montana, pantanosa, etc.)
- Subformação ((1), (2),...) e “Outras subdivisões” ((a), (b),...) são tidas de acordo com características peculiares encontradas, dentre elas:
 - (morfologia foliar, presença de líquens, musgos e algas, atributos relacionados às condições edáficas - área inundada, arenosa, presença de dunas -entre outras).

O esquema UNESCO dá informação sobre o ambiente geográfico e, portanto, transmite uma orientação imediata que parece útil para um inventário em todo o mundo (MUELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974). Nos anos seguintes foi bastante criticada pela falta de simplicidade.

3.2 Classificações fitofisionômicas continentais

3.2.1 Classificação de Aubréville (1956)

André Aubréville propôs um sistema de classificação intertropical para a região africana considerando inicialmente apenas dois tipos de formações:

I – Formações florestais fechadas;

II – Formações florestais mistas e formações campestres.

Porém revolucionou os Sistemas de Classificação ao considerar nas terminologias as posições topográficas para as formações florestais, associando-as a conceitos altimétricos, como “florestas de baixa e média altitude” e “florestas de grande altitude”.

Além disso, considerou as formações Savana e a Estepe passíveis de subdivisões, utilizando como critério o desenvolvimento vegetativo destas.

3.2.2 Classificação de Oliveira-Filho (2009)

Esse novo sistema propõe uma classificação fisionômico ecológica para a vegetação da América do Sul tropical e subtropical a leste dos Andes, utilizando como ponto de partida a classificação do IBGE (1992). Nessa classificação se destaca a utilização de combinações de símbolos para atender a variação da escala espacial e respectivos níveis de detalhamento até as minúcias topográficas, pedológicas, e geológicas do terreno.

Inicialmente se define os aspectos tipológicos da massa vegetal, que segundo essa classificação, está organizada em cinco grandes conjuntos: (1) fitofisionomias florestais, (2) arbustivas, (3) savânicas, (4) campestres e (5) de origem humana, sendo os quatro primeiros conjuntos definidos pela participação das formas de crescimento arbórea, arbustiva, subarbustiva e herbácea na massa vegetal.

Detalhes adicionais são acrescentados para discriminar as fitofisionomias, como as variações de altura, densidade e proporções das formas de crescimento, bem como a morfologia foliar e a textura conferida pelos padrões da folhagem, podendo ser agregados até cinco atributos hierárquicos como o regime climático, regime de renovação foliar, domínio térmico, faixa latitudinal e substrato.

“A alteração da cobertura vegetal pelo homem impõe um conjunto adicional de fitofisionomias, que inclui a vegetação cultivada, degradada ou em regeneração. Tais fitofisionomias são discriminadas e detalhadas primariamente pela modalidade de intervenção do homem e não pelo clima, substrato e topologia da massa vegetal, como nos demais casos” (OLIVEIRA FILHO, 2009, p.243).

3.3 Classificações fitofisionômicas brasileiras

3.3.1 Classificação de Gonzaga de Campos (1912)

A classificação da vegetação brasileira com caráter fisionômico-estrutural teve início com a classificação de Gonzaga de Campos que dividiu nossa vegetação em três grandes regiões a partir de sua forma vegetativa dominante: uma florestal e duas campestres.

Dos equívocos dessa classificação tem-se a inclusão de Floresta de Pinheiro como subdivisão das Florestas Atlânticas, as divisões “Capoeiras e Capoeirões” e “Pasto” como tipos de vegetação, uma vez que não o são e sim fases antrópicas da vegetação secundária, além disso, a tipologia “Mata Ciliar” atua como uma divisão da vegetação e ainda não ser aplicável à escala usada nessa classificação (IBGE,2012).

O que mais ressalta nessa classificação é o emprego de terminologia regionalista, algumas até hoje consideradas, mudando dessa forma o modo de classificar a vegetação brasileira, como o uso dos termos “Floresta Equatorial”, “Floresta Atlântica”, e “Campos Cerrados”. Basicamente nossa vegetação pôde ser classificada e agrupada da seguinte forma:

I – Matas;

a) Florestas da zona equatorial (das várzeas / das terras firmes); b) Florestas da zona atlântica (das encostas / dos pinheiros); c) Matas pluviais do interior (cerradão / catanduvras / faxinal); d) Matas Ciliares (capões); e) Capoeiras e capoeirões; f) Pastos.

II – Campos;

a) Campinas; b) Campos do Sul (campos da “Vaccaria”/ campos gerais); c) Campos cerrados; d) Campos alpinos

III – Caatingas;

IV – Vegetação Costeira;

V – Pantanal.

3.3.2. Classificação de Bezerra dos Santos (1943)

Lindalvo Bezerra dos Santos é considerado o precursor da fitogeografia no Brasil por propor a primeira classificação brasileira baseada apenas no caráter fisionômico da vegetação, além de terminologias regionalistas.

Para o autor dessa classificação, a vegetação brasileira é agrupada em quatro grandes quadros – zonas ou regiões fitoecológicas (Figura 2), onde se apresentam oito aspectos gerais:

I – Florestas tropicais;

(floresta da região equatorial / floresta da encosta atlântica / floresta do vale do rio Paraná)

II – Pinhais;

III – Cerrado;

IV – Campinas;

V – Caatingas;

VI – Babaçuais;

VII – Vegetação Litorânea;

(Coqueiras / Vegetação de restinga / Mangue)

VIII - Complexo do Pantanal.

3.3.3. Classificação de Aroldo de Azevedo (1950)

Essa classificação deu continuidade ao emprego do regionalismo para classificar a vegetação. Utilizou o termo formações para classificar a vegetação brasileira dando origem a três grandes grupos, são eles:

I – Região das Florestas Equatoriais onde inclui florestas, campos e manguezais;

II – Região das Florestas e Savanas Tropicais;

a) Mata Atlântica; b) Matas-galerias; c) Babaçuais; d) Caatingas; e) Cerrados; f) Campos gerais; g) Pantanal; h) Formações litorâneas.

b) III – Região das Florestas Subtropicais e das Estepes compreendendo: Mata dos Pinhais ou da Araucária e as Campinas Sul-rio-grandenses.

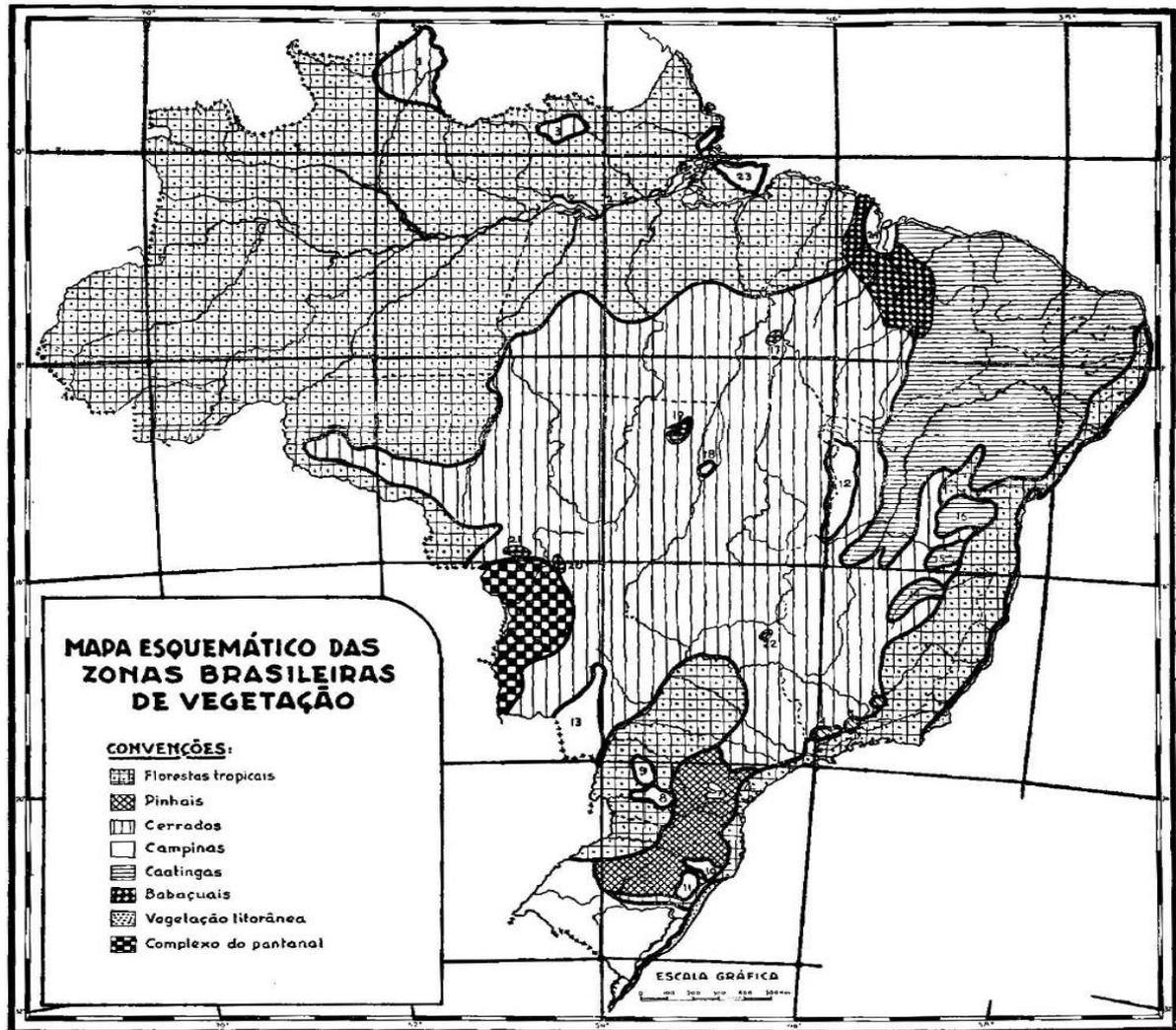


Figura 2. Classificação de Bezerra dos Santos (Fonte: SANTOS, 1943).

3.3.4. Classificação de Andrade-Lima e Veloso (1966)

Andrade-Lima elaborou o primeiro “Atlas nacional do Brasil” pelo IBGE (Figura 3), por sua vez, Veloso publica também em 1966 o “Atlas florestal do Brasil” (Figura 4), utilizando subdivisões de caráter fisionômico-estrutural-ecológica, além de terminologia regionalista, que são usados até os dias atuais.

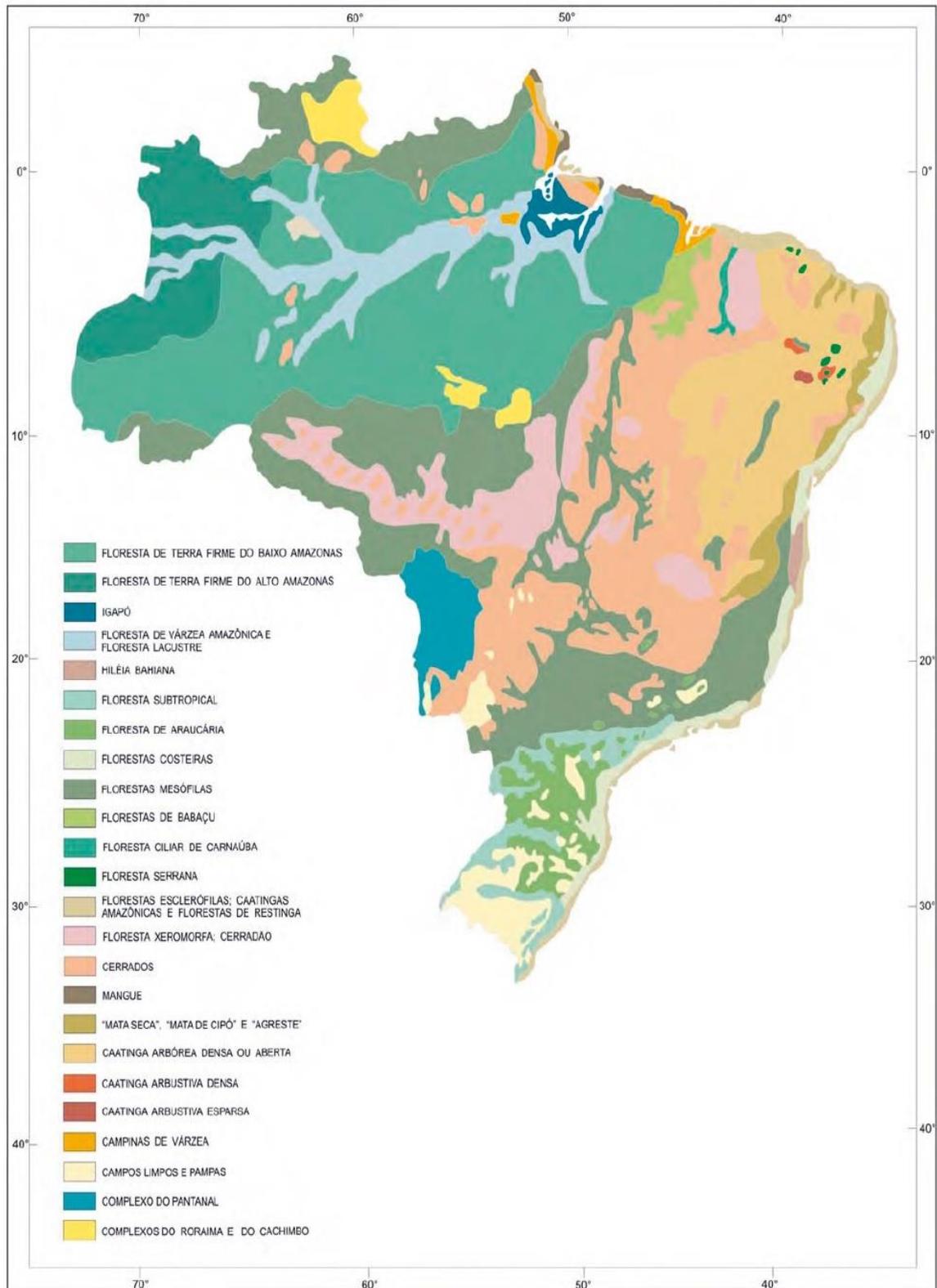


Figura 3. Classificação de Andrade-Lima (1966) (Fonte: IBGE, 2012).

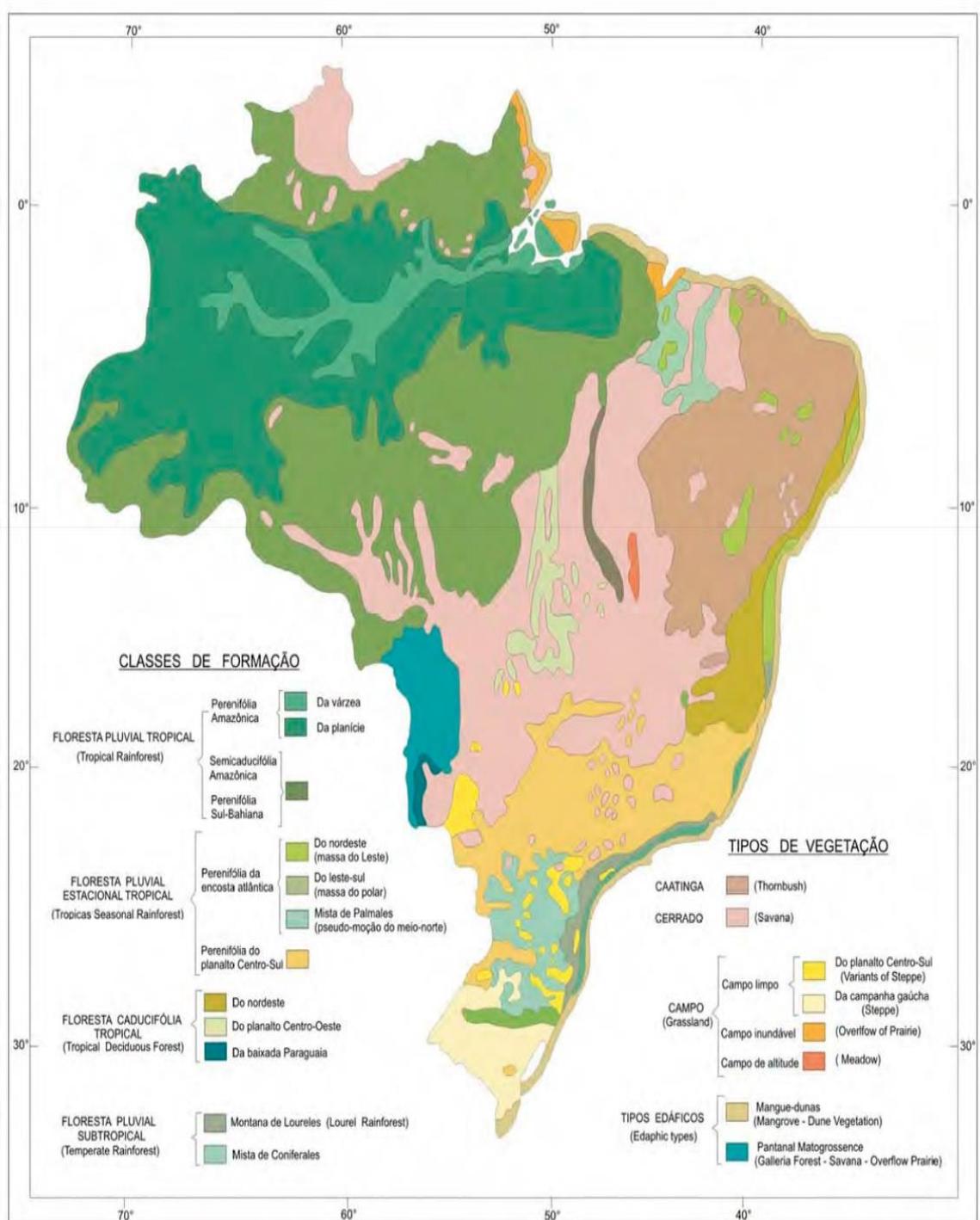


Figura 4. Classificação de Veloso (1966) (Fonte: IBGE,2012).

3.3.5. Classificação de Rizzini (1979)

A partir de uma classificação elaborada pelo autor em 1973, Rizzini em 1979 usou o caráter fisionômico das formações para dividir a vegetação em duas grandes classes de formações:

I – Matas;

II – Campo ou *Grassland*.

As formações do tipo I foram divididas em 5 séries: 1 - Floresta Paludosa; 2 - Pluvial; 3 - Estacional; 4 - Thicket; 5 - Savana.

Por fim, originou ao todo 32 formações propriamente ditas ou classificar mais detalhadamente classes e séries, onde considerou o regionalismo, topografia, litologia e brutas características de composição.

3.3.6. Classificação Veloso e Góes-Filho - Projeto RADAMBRASIL (1982)

Baseada em Ellenberg e Mueller-Dombois (1967) e no Projeto RADAMBRASIL (1970), a “Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical” de Veloso e Góes-Filho em 1982 classifica nosso território em 13 regiões fitoecológicas:

I – Região fitoecológica da Savana (Cerrado e Campos gerais);

II – Região fitoecológica da Estepe;

III – Região fitoecológica da Savana-Estépica (Campos de Roraima e Chaquenho);

IV – Região fitoecológica da Vegetação Lenhosa Oligotrófica dos Pântanos e das Acumulações Arenosas (Campinarana);

V – da Floresta Ombrófila Densa;

VI – da Floresta Ombrófila Aberta;

VII – da Floresta Ombrófila Mista;

VIII – da Floresta Estacional Semidecidual;

IX – da Floresta Estacional Decidual;

X – Das formações pioneiras (Formações edáficas);

XI – Áreas de Tensão Ecológica;

XII – Refúgios Ecológicos;

XIII – Disjunções ecológicas.

Essas regiões fitoecológicas sequentemente foram subdivididas através de parâmetros basicamente fisionômico-estrutural como cobertura e porte da vida dominante sem a utilização de termos regionais visando à universalização da fitogeografia brasileira.

3.3.7 Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal (1991)

O IBGE em 1991 lança uma nova classificação com algumas alterações e adequações da Classificação Fisionômico-Ecológica das Formações Neotropicais proposta por Veloso e Góes-Filho (1982). Nela a vegetação brasileira foi adaptada às classificações mundiais.

Inicialmente as regiões florísticas foram dadas com base no conceito de Drude (1889), em seguida classificou a vegetação brasileira dentro de uma hierarquia de formações baseado na classificação de Fosberg (1961).

Cada região florística nacional correspondente deve ser classificada de acordo com a Classe de Formação, definida devido às formas de vida dominantes (Floresta, Savana, Campinarana, entre outras), a qual é subdivida em Subclasses de Formação, definidas em função do clima (Estacional/ Ombrófila).

Em seguida é determinado o Grupo de Formações corresponde ao comportamento estomático foliar e/ou fertilidade do solo (Higrófitas/Distróficas, Xerófila/Eutróficas, entre outros).

Os Grupos de Formações são divididos em Subgrupos de Formações de acordo com fatores fisionômicos das comunidades vegetais como cobertura e espaçamento (Densa, Mista, Semidecidual, entre outras).

Por fim, a Formação propriamente dita é determinada de acordo com relevo e altitude (Aluvial, Sub-Montana, Montana, entre outras), com suas respectivas Subformações (Fácies) determinadas através de características fisionômicas considerando principalmente peculiaridades no dossel.

3.3.8. Manual Técnico da Vegetação Brasileira (1992,2012)

Em 1992, o IBGE publicou o “Manual Técnico da Vegetação Brasileira” onde a classificação da vegetação se deu de acordo com a publicação dada um ano antes pelo Instituto (Figura 5). Baseado nessa classificação, em 1993, o Mapa de Vegetação do Brasil proposto pelo IBGE se deu no intuito de subsidiar Leis, decretos e resoluções que até hoje o utilizam aplicação da legislação ambiental brasileira.

Em razão das mudanças de conceitos e dos conhecimentos acumulados nesses anos, em 2012 foi lançada a segunda edição do Manual. Nele passou a conter um novo subgrupo de formação, a Floresta Estacional Sempre-Verde, com três formações e duas fácies; um novo subgrupo de formação na Campinarana, com duas fácies; duas novas fácies da Savana Estépica; mais um tipo de contato nas áreas de tensão ecológica e novos tipos de áreas antrópicas.

3.4 Classificações regionais

Nos últimos anos, alguns biomas e formações vegetais tem sido alvo de classificações específicas devido à peculiaridade desses ambientes. Pode-se citar as classificações propostas por Sampaio & Rodal (2000), Ribeiro & Walter (2008), Chaves et al. (2008), dentre outros. Em sua maioria, baseadas em classificações realizadas em nível de território nacional, sofrendo algumas adaptações consideráveis.

ESQUEMA DE CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO BRASILEIRA							
CLASSIFICAÇÃO FITOGEOGRÁFICA							
IMPÉRIO FLORÍSTICO	De escala regional (1:10 000 000 até 1:2 500 000) até escala exploratória (1: 1 000 000 até 1:250 000)						
	Tipos de Vegetação	Formações					
ZONA	REGIÃO	CLASSES DE FORMAÇÕES	SUBCLASSES DE FORMAÇÕES	GRUPOS DE FORMAÇÕES	SUBGRUPOS DE FORMAÇÕES	FORMAÇÕES (Propriamente ditas)	SUBFORMAÇÕES
		Estrutura/Formas de vida	Clima/Déficit hídrico	Fisiologia/Transpiração e Fertilidade	Fisionomia (Hábitos)	Ambiente/relevo	Fisionomia específica (Facies)
NEOTROPICAL - Principais famílias endêmicas brasileiras: Bixaceae, Cactaceae, Caryocaraceae, Cylindraceae, Cyrillaceae, Lacistemataceae, Marcgraviaceae, Quinimaceae, Sarracenaceae e outras	Com 9 regiões florísticas, com 1 ou mais gêneros endêmicos em cada tipo de vegetação	FLORESTA (Macrofanerófitos, Mesofanerófitos, Lianas e Epífitos)	OMBRÓFILA (0 a 4 meses secos)	Higrófila (Distróficos e Eutróficos)	DENSA	Aluvial Terras baixas Submontana Montana Alto-montana	Dossel uniforme Dossel emergente
					ABERTA	Terras baixas Submontana Montana	Com palmeiras Com cipó Com bambu Com sororoca
					MISTA	Aluvial Submontana Montana Alto-montana	Dossel uniforme Dossel emergente
		FLORESTA (Macrofanerófitos, Mesofanerófitos, Lianas e Epífitos)	ESTACIONAL (4 a 6 meses secos ou com 3 meses abaixo de 15 ^o C)	Higrófila/Xerófila (Álicos e Distróficos)	SEMIDECIDUAL	Aluvial Terras baixas Submontana Montana	Dossel uniforme Dossel emergente
					DECIDUAL	Aluvial Terras baixas Submontana Montana	Dossel uniforme Dossel emergente
		CAMPINARANA (Campinas) (Xeromórfitos, Nanofanerófitos, Caméfitos, Geófitos, Lianas e Epífitos)	OMBRÓFILA (0 a 2 meses secos)	Higrófila (Álicos e Distróficos)	FLORESTADA ARBORIZADA GRAMÍNEO-LENHOSA	Relevo tabular e/ou Depressão fechada	Com palmeiras Sem palmeiras
		SAVANA (Cerrado) (Xeromórfitos, Microfanerófitos, Nanofanerófitos, Caméfitos, Geófitos, Hemicriptófitos, Lianas e Epífitos)	ESTACIONAL (de 0 a 6 meses secos)	Higrófila (Álicos e Distróficos)	FLORESTADA ARBORIZADA PARQUE GRAMÍNEO-LENHOSA	Planaltos tabulares e/ou Planícies	Com floresta-de-galeria Sem floresta-de-galeria
SAVANA-ESTÉPICA (Caatinga, Chaco, Campos de Roraima e Parque de Espinho de Quaraí) (Microfanerófitos, Nanofanerófitos, Caméfitos, Geófitos, Hemicriptófitos, Terófitos, Lianas e Epífitos)	ESTACIONAL (com mais de 6 meses secos ou com frio rigoroso)	Xerófila/Higrófila (Eutróficos)	FLORESTADA ARBORIZADA PARQUE GRAMÍNEO-LENHOSA	Depressão interplanáltica arrasada nordestina e/ou Depressão com acumulações recentes	Com floresta-de-galeria Sem floresta-de-galeria		
ESTEPE (Campanha gaúcha e Campos meridionais) (Nanofanerófitos, Caméfitos, Geófitos, Hemicriptófitos, Terófitos, Lianas e Epífitos)	ESTACIONAL (com 3 meses frios e 1 mês seco)	Higrófila/Xerófila (Eutróficos)	ARBORIZADA PARQUE GRAMÍNEO-LENHOSA	Planaltos e/ou Pediplanos	Com floresta-de-galeria Sem floresta-de-galeria		

Figura 5. Esquema da Classificação da Vegetação Brasileira (1992) (Fonte: IBGE, 1992).

4 ATRIBUTOS FISIONÔMICOS RELEVANTES PARA A CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO NO CAMPO

A partir dos primeiros anos do século passado, o desenvolvimento de um grande número de sistemas de classificação fitofisionômica acabou resultando também na adoção, bastante diversificada, de atributos, descritores e fatores do ambiente, utilizados para se fazer as diferenciações e hierarquizações dos diferentes sistemas. A utilização de diferentes atributos morfológicos e estruturais, em diversas sequências ou combinações, e com diferentes subdivisões, acabou servindo como base para a multiplicação de métodos e de critérios de classificação.

Ao analisar como se deu a sistematização e percepção fisionômica que diversos autores propuseram às suas classificações, explicitadas no presente trabalho, pode-se perceber alguns atributos fitofisionômicos (ou grupos de atributos) mais relevantes e que poderiam ser utilizados como referências para o uso em trabalhos de engenharia, de educação e de pesquisa.

Boa parte destes atributos dispõem de métodos e procedimentos de estudo, já consolidados no campo da vegetação. Porém, o presente trabalho pretende destacar alguns deles e abrir a discussão sobre de que maneira estes poderiam ser aproveitados na aplicação em estudos de levantamentos e de indicadores ecológicos, mantendo a praticidade, mas sem perder a sua capacidade analítica.

Nesta sistematização inicial, propõe-se agrupar estes atributos considerando os intrínsecos à estrutura vertical, os intrínsecos à estrutura horizontal, os ligados às formas de vida, os intrínsecos ao comportamento foliar e os ligados aos fatores edáficos.

4.1 Intrínsecos à estrutura vertical

Devido à variedade de formas de vida presentes, as formações variam de acordo com o número de estratos. Dessa forma, a estratificação é dada pelo arranjo de diferentes sinúrias ou dos diferentes estratos, com suas espécies características que integram uma comunidade vegetal (FREITAS e MAGALHÃES, 2012).

Para Herrera et al. (2009) a estratificação vertical é facilmente percebida devido à redução da taxa de luminosidade pelo perfil vertical das florestas. Porém, para Pillar (1996) nem sempre é evidente, sendo os limites de altura arbitrários.

Um modo de caracterizar a estratificação e fisionomia vegetal são os “diagramas de perfil”. Estes atuam como um instrumento para a visualização da estrutura fisionômica de modo qualitativo e quantitativo, capaz de caracterizar e diferenciar os tipos de vegetação.

Dentre as várias propostas de extrair informações relevantes da estrutura vertical a partir de diagrama de perfil vegetativo, têm-se como os mais usuais os diagramas de Davis & Richards proposto em 1933 e atualmente o de Sanquetta (1995).

Alguns autores lançaram mão de fórmulas e/ou estatísticas para inferir sobre a estratificação de uma formação. A classificação da IUFRO, proposta por Leibundgut (1958 apud Freitas e Magalhães, 2012) utilizou como variável dependente a altura dominante, já Souza et al. (2003) utiliza a altura média para inferir, através de fórmula, a estratificação. Longhi (1980 apud Freitas e Magalhães, 2012) por sua vez lançou mão da estatística utilizando a frequência relativa das alturas para elaborar uma curva de frequências acumuladas que infere sobre a estratificação.

Inúmeros autores buscaram caracterizar os estratos vegetacionais a partir da altura dos indivíduos vegetais através de tabelas relacionando característica quantitativa (altura

dominante em metros, por exemplo) às qualitativas (estratos arbóreos, arbustivos, herbáceos, entre outras denominações), como Dansereau (1949) e Fosberg (1961).

Porém, vale salientar que os valores de altura relacionam-se à tipologias e denominações subjetivas, o que para um autor seria estrato arbóreo, para outro pode ser dito de subarbóreo ou arbustivo.

É válido, prático e eficiente considerar o estrato arbóreo pelas plantas com altura superior a 5 m, o estrato arbustivo pelas plantas entre 30 cm (ou 50 cm) e 5 m de altura, e o estrato herbáceo pelas plantas com altura inferior a 30 cm (ou 50 cm), onde se deve considerar 30 cm para formações savânicas e 50 cm para formações florestais, podendo os estratos arbóreos e arbustivos ser subdivididos dependendo do tipo de vegetação em estudo (PILLAR, 1996).

4.2 Intrínsecos à estrutura horizontal

No contexto fitofisionômico, o uso da variável cobertura é preferível ao uso da densidade (PILLAR, 1996). Segundo (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974) essa relevância se dá pelo fato da cobertura ser um bom indicador da biomassa da população, desde que avaliada por estratos verticais. A observação do uso frequente nas classificações fitofisionômicas ao longo dos tempos tem comprovando essa relevância.

Tradicionalmente se considera a cobertura total como sendo a projeção sobre o solo de todas as plantas (SILVEIRA E BORGES, 2009). O grau de cobertura também pode ser estimado tanto quantitativamente quanto visualmente pelo método dos pontos quadrados.

Inúmeras classificações visuais sobre o grau de cobertura das formações vegetais poderiam ser descritas, onde geralmente a escala combinada de abundância-cobertura proposta em 1964 por Braun-Blanquet onde se refere:

- 5 - qualquer número de indivíduos que cubram > 75% da área
- 4 - qualquer número de indivíduos que cubram 50 - 75% da área
- 3 - qualquer número de indivíduos que cubram 25 - 50% da área
- 2 - qualquer número de indivíduos que cubram 5 - 25% da área
- 1 - qualquer número de indivíduos que cubram 1 - 5% da área
- + - indivíduos raros com cobertura insignificante
- r - indivíduos únicos com cobertura insignificante

De forma similar, também propôs a análise do grau de cobertura em termos de percentagem de recobrimento da superfície do solo, sendo avaliada pelos seguintes graus de recobrimento: muito densa (> 80% de cobertura); densa (> 60 e < 80%); aberta (> 40 e < 60%); rala (> 20 e < 40%) e muito rala (< 20%), como se apresenta na Figura 6.

Como a cobertura corresponde à projeção da parte aérea das plantas de uma dada formação sobre a superfície do solo, a não padronização dos valores ao utiliza-la como descritor fitofisionômico pode tornar a estimativa ineficiente, uma vez que as formações distinguem muito uma das outras. Por exemplo, tratando-se de fisionomias abertas, como as savânicas, um valor de estimativa difere do efeito ecológico de uma cobertura de gramíneas conforme Gillison (2006).

Com isso, Silveira e Borges (2009) propôs a diferenciação dos componentes da vegetação entre lenhoso e não lenhoso para solucionar o problema desta estimativa. O percentual de cobertura, do estrato lenhoso arbóreo e do arbustivo-herbáceo, é estimado subjetivamente pela observação da projeção da sombra da vegetação sobre o solo e a somatória dos percentuais dos dois estratos remete à cobertura total. Esse método proposto parece eficiente, porém ainda não aplicado em um sistema de classificação fisionômica da vegetação.

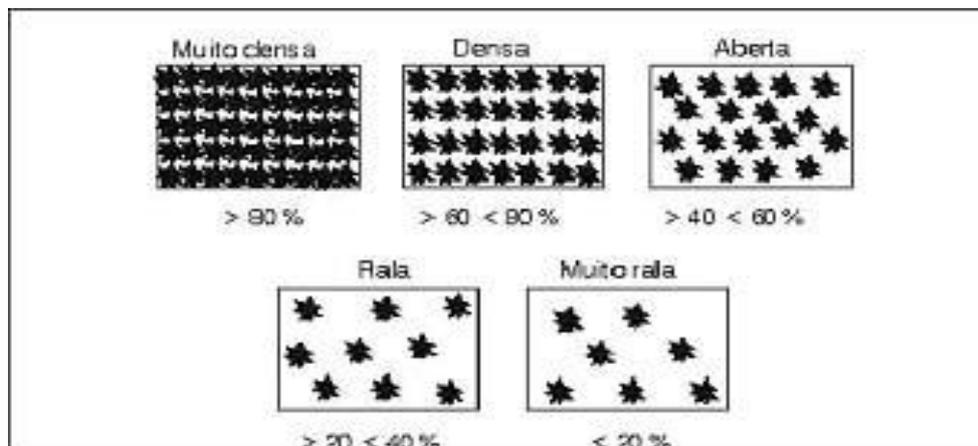


Figura 6. Classificação de comunidades vegetais quanto ao grau de recobrimento da superfície do solo (Fonte: CHAVES et al.,2008).

Acredita-se que ao aplicar a escala de Braun Blanquet ou a proposta por Chaves (2008), junto ao método proposto por Silveira e Borges (2009), tem-se uma análise eficiente sobre como se apresenta a estrutura horizontal das diferentes tipologias da vegetação.

Vale enfatizar que o espaçamento entre os indivíduos é uma característica marcante na percepção da vegetação. Definições como aberta ou rala – as copas das árvores não se tocam, fechada ou densa – as copas das árvores se tocam e dispersa ou muito rala – as copas das árvores se encontram marcadamente separadas. Apesar de serem dependentes à avaliação subjetiva de cada autor, são eficientes e marcantes em qualquer tipologia vegetacional.

4.3 Intrínsecos à forma dos indivíduos

Segundo Pillar (1996) o conjunto de caracteres de uma comunidade vegetal pode ser constituído por quaisquer caracteres morfológicos e fisiológicos, desde os mais simples, tais como presença/ausência de pubescência foliar ou altura da planta, até mais complexos, que necessitam um sistema de classificação, tais como tipo de folha, forma de crescimento, de reprodução da espécie a que pertence o organismo, ou qualquer outro dos vários sistemas taxonômicos baseados em morfologia ou função.

Ao analisar as classificações fitofisionômicas apresentadas pode-se constatar que dentre os atributos relacionados à forma dos indivíduos os mais utilizados são: (1) formas de crescimento ou porte vegetativo; (2) brutas características de composição forma de vida dominante; (3) forma do dossel.

4.3.1. Formas de crescimento

O porte vegetativo está diretamente relacionado à altura da planta. Cain e Castro (1959) relacionaram cada faixa de altura a um tipo de estrato, como por exemplo, de 15 a 30 m – estrato de árvores altas, porém a mesma faixa de altura era dada por classe na classificação de Kùchler (1967) como classe 7 e 8, que seria também os megafanerófitos de Raunkiaer.

Pode-se considerar que a classificação das formas de crescimento se deu através de Raunkiaer, a partir da década de 30. Para isso se baseou na forma em que as plantas

atravessavam a estação desfavorável, relacionando diretamente com a posição das gemas de substituição (as que vão dar lugar a novos brotos) na planta.

De acordo com Veloso et al. (1991) a seguinte chave foi adaptada ao Brasil e apresenta as formas biológicas de Raunkiaer modificadas, acrescidas das formas de vida de Ellemberg e Mueller-Dombois e ainda com mais uma forma de duplo modo de sobrevivência de Rawitscher, como segue :

1. Plantas autotróficas com um só tipo de proteção do órgão de crescimento.....2
Plantas autotróficas (um dois tipos de proteção dos órgãos de crescimento).....7
2. Plantas perenes.....3
Plantas anuais reproduzidas através de sementes..... **Terófitos**
3. Plantas lenhosas com órgãos de crescimento protegidos por catafilos.....4
Plantas soblenhosas e/ou herbáceas com gemas periódicas protegidas por catafilos, situadas até 1m do solo..... **Caméfitos**
Plantas herbáceas com outros tipos de proteção dos órgãos de crescimento.....5
4. Plantas lenhosas eretas.....6
Plantas lenhosas e/ou herbáceas reptantes (cipós)..... **Lianas**
5. Plantas com gemas situadas ao nível do solo, protegidas pela folhagem morta durante o período desfavorável..... **Hemicriptófitos**
Plantas com órgãos de crescimento localizados no subsolo..... **Geófitos**
6. Plantas cuja altura varia entre 30 e 50 m..... **Macrofanerófitos**
Plantas cuja altura varia entre 20 a 30 m **Mesofanerófitos**
Plantas cuja altura varia entre 5 e 20 m..... **Microfanerófitos**
Plantas cuja altura varia entre 0,25a 5 m **Mesofanerófitos**
7. Plantas lenhosas e/ou herbáceas com gemas periódicas protegidas por catafilos na parte aérea e com órgãos vegetativos subterrâneos..... **Xeromórfitos**

Inúmeros parâmetros foram estipulados em estudos à parte ou inseridos dentro das próprias classificações fitofisionômicas. A classificação das formas de crescimento proposta por Dansereau (1949) considera as formas de vida como árvores, arbustos, herbáceas, brióides, epífitas e lianas e é admirável por usabilidade apesar da simplicidade. De forma similar Silveira e Borges (2009) consideram além das formas de vida descritas no Sistema Universal Adaptado a Vegetação Brasileira, epífitas, hidrófitas, briófitas e palmeiras.

4.3.2. Brutas características de composição da forma de vida dominante

Entende-se por brutas características de composição da vida vegetal, a forma vegetal que se destaca num agrupamento de indivíduos. Unanimemente as classificações se atem à morfologia foliar, enfatizando principalmente características como textura, tamanho, forma de folhas sistematizadas através de inúmeros autores.

4.3.3 Formas do dossel

Sendo o dossel o conjunto das copas superiores de uma formação, com presença ou não de indivíduos emergentes, o IBGE (1992) propôs diferenciar as tipologias florestais considerando a presença de dossel uniforme ou dossel emergente, a partir da altura da vegetação analisada (Figura 7).

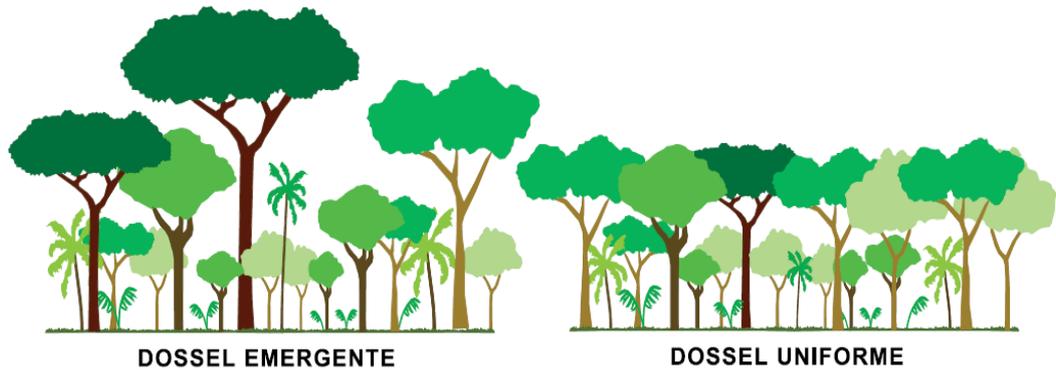


Figura 7. Classificação de comunidades vegetais quanto ao grau de recobrimento da superfície do solo (Fonte: SILVEIRA E BORGES, 2009).

A amostragem deve ser efetuada ao longo de um transecto de 50 m. A estimativa da altura das árvores do dossel serão referenciadas através de um clinômetro, relascópio ou mesmo um método simples como o do “galho quebrado” podem ser utilizados na estimativa (SILVEIRA E BORGES, 2009).

IBGE (1992) considerou como medida básica a variação entre 6 e 30 m para tipologias florestais, podendo alcançar na Amazônia até 50 m, e entre 6 e 20 m para ambientes savânicos.

Não só a uniformidade de altura do dossel, mas a composição em si devem ser percebidas e consideradas, podendo ser diferenciadas em composições homogêneas ou mistas (presença marcante de Angiospermas e Gimnospermas).

4.4 Intrínsecos ao comportamento foliar.

A caducidade se dá pelo regime de renovação foliar que a vegetação atravessa, podendo ser visivelmente marcante nas variadas tipologias de formação. Árvores e arbustos perenifólios conservam sua folhagem sempre verde todo o ano, enquanto as árvores caducifólias se despojam de sua folhagem por alguns meses do ano devido ao clima, em especial à submissão de frio intenso e à seca.

Dentre vários, Oliveira-Filho (2008) utilizou em seu Sistema de Classificação, a porcentagem de massa foliar liberada, onde os regimes de renovação foliar se denominam como:

- Perenifólio: menos de 30% da massa foliar é liberada na estação seca ou fria;
- Semideciducifólio: entre 30 e 60% da massa foliar é liberada na estação seca ou fria;
- Deciducifólio: mais 60% da massa foliar são liberadas na estação seca ou fria.

4.5 Intrínsecos às condições edáficas

Algumas características relacionando solo e fisionomia da vegetação são mais facilmente perceptíveis através da análise visual, tornando-os impossível dissociá-los da fisionomia da vegetação em questão.

Acredita-se que a percepção visual de materiais nos horizontes superiores do solo possa atuar como atributos fisionômicos, dispensando análises químicas e/ou metodologias científicas trabalhosas, pois assim perderia o objetivo de analisar a vegetação fisionomicamente, dentre eles:

- Presença de serrapilheira;

- Teor umidade do solo quando se destaca em solos encharcados, como nos mangues e formações pantaneiras ou em solos com déficit hídrico extremo, como nas formações do semiárido;
- Granulometria do solo quando as frações granulométricas presentes como matacão, calhau, areia são evidenciadas em particulares formações, como em desertos e restingas.

5 APLICAÇÕES DO ESTUDO FITOFISIONÔMICO

5.1 O uso da fitofisionomia no mapeamento territorial

A partir da escolha do sistema de classificação a ser utilizado, as unidades de vegetação podem ser cartografadas para subsidiar a execução de estudos e trabalhos de diversos objetivos, já que uma das importantes ferramentas para determinar variação da vegetação no espaço é o mapeamento.

O mapeamento da distribuição geográfica da cobertura vegetal com base em suas características fisionômicas, ecológicas e florísticas ganhou impulso considerável, primeiramente com fotografia aérea e posteriormente com imagens orbitais.

Os mapas da vegetação por intermédio da fisionomia, combinados com mapas de outros atributos ambientais consideráveis (clima, geologia, relevo, solos), fornecem informações básicas essenciais para a avaliação espacial.

Basicamente os objetivos gerais para a classificação e mapeamento da vegetação são três: (1) reconhecimento e delineamento de padrões de vegetação; (2) extrapolação de observações de campo e medições para um adequado nível de generalização geográfica e ecológica; (3) explicação dos padrões de ao longo de determinado tempo (MUELLER - DOMBOIS, 1984).

Segundo Ponzoni (1988), as variações fisionômicas-estruturais da vegetação são, sem dúvida, as mais perceptíveis na utilização de produtos de sensoriamento remoto com vistas ao mapeamento da vegetação em regiões tropicais, pois são elas que mais fortemente vão influenciar na reflectância e conseqüentemente, nos padrões apresentados em imagens orbitais e fotos aéreas. Podem ser utilizados dados de diversos sensores e sua escolha vai depender dos objetivos do trabalho, da escala de mapeamento, do custo e dos equipamentos disponíveis (IBGE, 2006).

Algumas fitofisionomias podem não ser captadas pelo sensor devido à escala de estudo e resolução espacial dos dados de Sensoriamento Remoto utilizados, já que teoricamente, o objeto estudado deve ser pelo menos três vezes maior que a resolução do sensor.

Uma alternativa é adaptar os níveis fisionômicos da classificação original (dependendo do sistema de classificação adotado) a fim de adequar as características dos sensores analisados, que não são capazes de resolver pequenos fragmentos representativos destas formações (OLIVEIRA, 2004).

Na década de 70, o governo brasileiro, no intuito de mapear os recursos naturais do país criou o Projeto RADAMBRASIL, considerado como um marco no levantamento, mapeamento e descrição dos recursos naturais brasileiros, pelo sua magnitude, caráter sistemático, abrangência em área de estudo e, sobretudo, pela escala final de detalhamento de até 1:250.000.

Em 2004, o governo brasileiro junto à PROBIO, realizou o mapeamento da cobertura vegetal e antrópica dos seis biomas existentes no território brasileiro estabelecidos no Mapa de Biomas do Brasil numa escala 1:250.000, utilizando a classificação de tipologias de vegetação segundo o Manual Técnico de Vegetação proposto pelo IBGE (1992) e imagens de satélite – Landsat ETM+, ano base 2002.

Porém, a crescente necessidade de aprofundamento e adensamento de informações fitofisionômicas, motivadas pelo avanço do conhecimento científico acerca da biodiversidade da nossa fitogeografia, tornou os mapeamentos fitofisionômicos anteriores excessivamente genéricos em suas grafias e legendas para determinadas demandas ambientais, fazendo com

que o levantamento e mapeamento fitofisionômico em nível municipal se mostre cada vez mais útil para o planejamento ambiental (THOEN, 2009).

Gamarra (2008), utilizando a classificação proposta por Ribeiro e Walter, estabeleceu e identificou diferentes fitofisionomias no Parque Natural Salto do Sucuriú - MS relacionando-as com a resposta espectral de imagem de satélite de alta resolução IKONOS II, concluindo alta confiabilidade desse tipo de imagem.

Carvalho e Freitas (2005) mapeou a dinâmica da cobertura da terra em três áreas piloto do bioma Caatinga implementado no contexto de um subprojeto do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, permitindo o mapeamento da dinâmica da cobertura vegetal através da fitofisionomia, com seus respectivos estágios sucessionais e uso da terra em nível de semidetalhe, na escala de 1:100.000.

Abdon et al.(2007) em uma escala 1:250.000 mapeou e quantificou a área desmatada no Bioma Pantanal ocorrida até o ano de 2002, relacionando-a às principais classes fisionômicas de vegetação e aos municípios formadores do Pantanal.

Ponzoni (1988) utilizou escala 1:200.000 para identificar a fisionomia da cobertura vegetal do Parque Nacional do Pantanal Mato-grossense e adjacências com o objetivo de avaliar a influência das variações do nível d'água sob as fisionomias vegetais identificadas.

Souza e Luna (2008), mapearam o Litoral Norte de São Paulo, em escala 1:50.000, o qual foi considerado trabalho pioneiro, em São Paulo e no Brasil, de mapeamento das fitofisionomias de restinga conforme a legislação ambiental vigente (Resolução Conama 07/1996), subsidiando, ainda, cálculo das porcentagens de supressão das fitofisionomias nativas em relação a paisagem original na área de estudo.

Thoen (2009) delimitou a área de distribuição das fitofisionomias no município de Nova Petrópolis - RS e de seus remanescentes de vegetação natural, no intuito de produzir mapas de apoio à análise e planejamento em escala 1:50.000. Sá (2009) mapeou e caracterizou a cobertura vegetal Bacia Hidrográfica do São Francisco associando, em alguns casos, o uso antrópico das terras na escala de 1:1.000.000, com caracterização básica das diversas tipologias vegetais afim de esclarecer a problemática ambiental da bacia.

Oliveira (2004) propôs uma metodologia para o mapeamento das diversas fitofisionomias do bioma cerrado em regiões antropizadas. Em 2005, o mesmo autor, para avaliar a eficiência da metodologia proposta no ano anterior, classificou e quantificou a vegetação da Região de Paraopeba e Caetanópolis, e conclui que esta apresenta boa confiabilidade no mapeamento das fitofisionomias do bioma cerrado.

Segundo Abdon et al. (1988), dadas as condições intrínsecas de cada parte da superfície terrestre, nem sempre uma metodologia adotada para a discriminação fitofisionômica de uma região pode ser aplicada em outra.

Com a finalidade classificar e mapear a cobertura terrestre independente do seu tamanho, a FAO, junto a Antônio Di Gregorio e Louisa J. M. Jansen, propôs em 2000 um sistema de classificação e mapeamento de cobertura e uso da terra através de um conjunto de atributos "classificadores", dispostos hierarquicamente, tornando o sistema amplo e flexível. Dentre os atributos se encontra a forma de vida, tipo de folha, litologia, relevo, altitude, clima, erosão, entre outros (Figura 8).

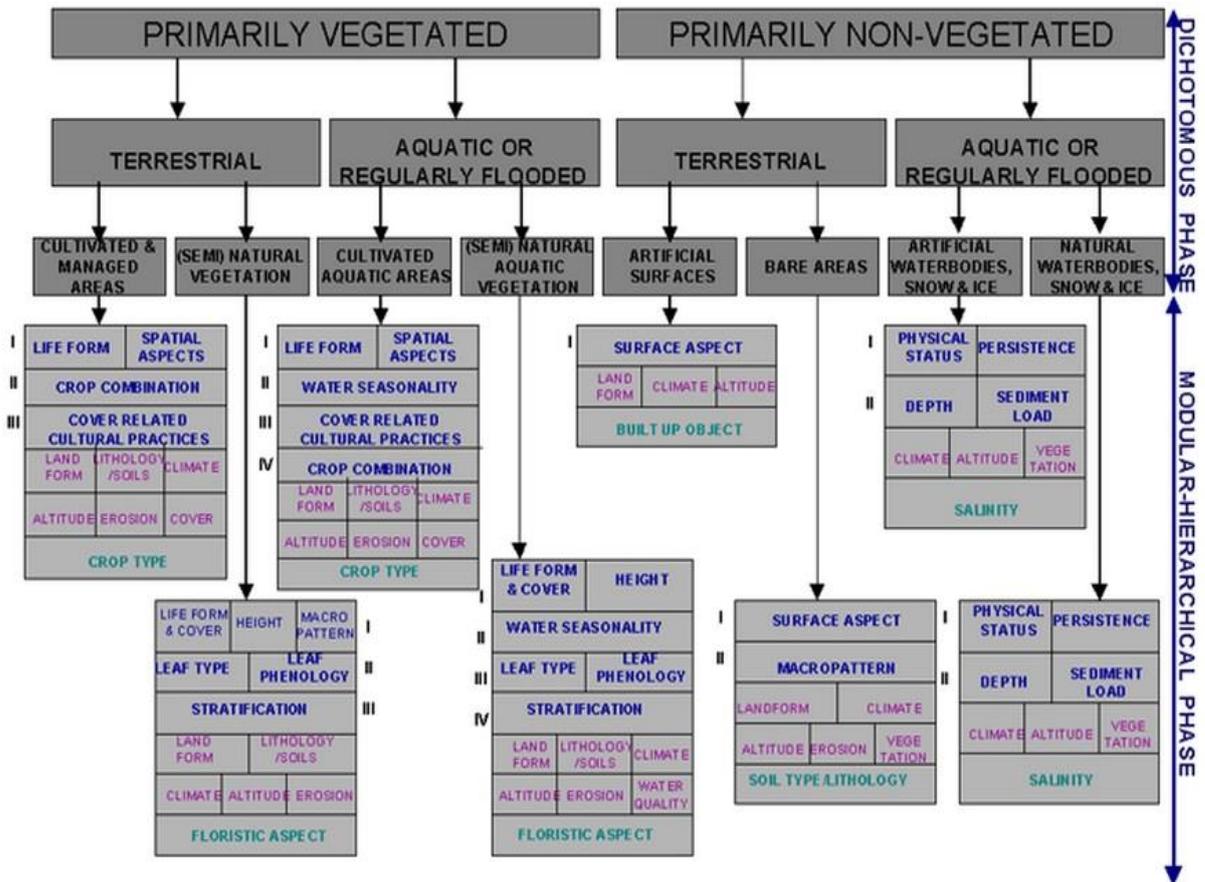


Figura 8. Classificação da FAO (Fonte: DI GREGORIO & JANSEN, 2000).

Nesse mesmo contexto, o IBGE (2006), através do Manual Técnico do Uso da Terra, propôs a construção de uma nomenclatura do uso e cobertura da terra que comporta análises e mapeamentos de grande utilidade para o conhecimento atualizado das formas de uso e de ocupação do espaço brasileiro, constituindo importante ferramenta de planejamento e de orientação à tomada de decisão (Figura 9).

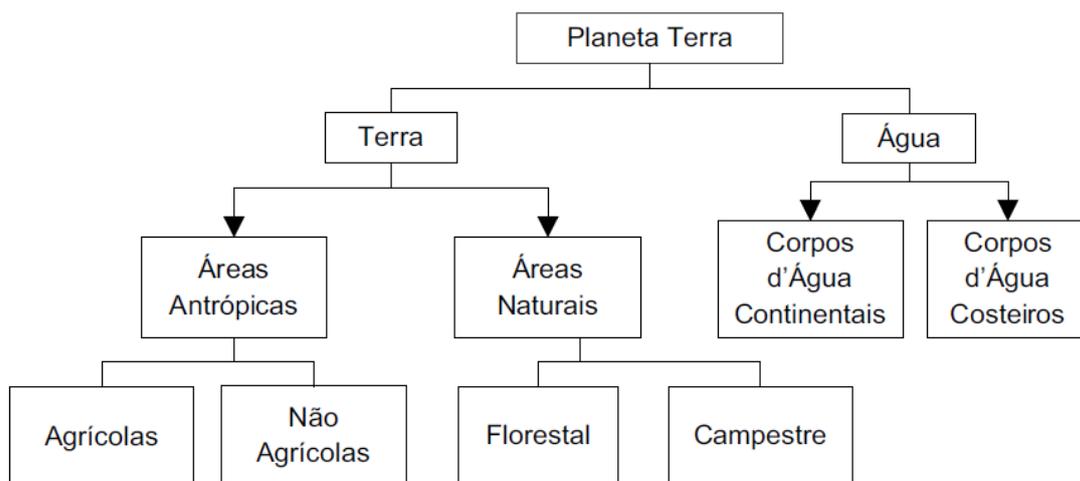


Figura 9. Esquema teórico de construção de uma nomenclatura da cobertura terrestre. Fonte: IBGE (2006).

Dessa forma, o Levantamento do Uso e da Cobertura da Terra proposto pelo IBGE foi organizado segundo níveis hierárquicos, comportando desdobramentos para níveis de maior detalhe, dependendo da escala de trabalho, onde a fitofisionomia também se fez presente. A vegetação natural compreendeu um conjunto de estruturas florestais e campestres, abrangendo desde florestas e campos originais (primários) e alterados até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios sucessionais de desenvolvimento, distribuídos por diferentes ambientes e situações geográficas.

Independente do sistema de classificação adotado, o mapeamento pode ser conduzido a diversos níveis de detalhamento que variam com os objetivos a serem atingidos, por quem se utilizará do mapa final, pela técnica empregada à coleta de dados vegetacionais, que podem incluir trabalho de campo, análise de mapas pré-existentes, produtos de sensoriamento remoto ou a combinação de todos.

Em alguns casos, os tipos de vegetação (bem como alguns tipos de uso) necessitam de dados de resolução espacial maior e observações de campo, devido às características e porte do dossel, estratificação dos componentes do tipo de vegetação em estudo, etc. (MMA/PROBIO, 2006).

Dessa forma, espera-se que os mapas de vegetação, potencial e real, sirvam de fonte confiável e detalhada de informação para a formulação de políticas públicas eficientes que objetivem a conservação e o uso sustentável da biodiversidade nos diferentes níveis administrativos.

5.2 O Uso da fitofisionomia na Legislação Federal brasileira

A fitofisionomia é utilizada na legislação para dar base em regulamentações, ações jurídicas, penalidades e se constituem em elementos importantes para a resolução de conflitos legais. No Brasil diversas normas adotam discussões fitofisionômicas, tanto no âmbito federal, quanto estadual e municipal.

Infelizmente não há uma Lei Federal voltada especificamente para a proteção de cada bioma com os seus atributos fisionômicos e ecológicos singulares, tal qual ocorre com a Mata Atlântica, protegida pela Lei 11.428 de 2006.

Essa lei, que dispõe e dá outras providências, sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma, remeteu ao IBGE a elaboração do Mapa da Área de Aplicação da Lei, delimitando as formações florestais e ecossistemas associados passíveis de aplicação. Por sua vez, o IBGE o fez a partir da classificação fisionômico-ecológica proposta anteriormente pelo Instituto (BRASIL, 2006).

Em 2007, o Decreto 6.063 regulamentou os dispositivos dessa Lei, dispondo sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, que adotou um método de classificação da vegetação baseado nas características fisionômicas da vegetação:

Art. 4º O Serviço Florestal Brasileiro editará resolução sobre as tipologias e classes de cobertura florestal, por bioma, para fins de identificação das florestas públicas federais. Parágrafo único. “A resolução de que trata o caput observará as caracterizações das tipologias e classes de cobertura florestal, definidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.” [...]

Art. 6º As florestas públicas identificadas nas tipologias e classes de cobertura florestal, definidas nos termos do art. 4º, serão incluídas no Cadastro-Geral de Florestas Públicas da União, observada a data de vigência da Lei no 11.284, de 2006 (BRASIL, 2007. p.1).

Segundo o Decreto 6.660/2008 o mapa do IBGE previsto no Art. 2º da Lei nº 11.428:

[...] contempla a configuração original das seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta

Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; áreas das formações pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encaves florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas (BRASIL, 2008, p.1).

O CONAMA, órgão brasileiro responsável por normatizar mecanismos e procedimentos para a sustentabilidade socioambiental, também utiliza o Mapa de Vegetação do Brasil proposto pelo IBGE em 1993 para dar diretrizes em suas resoluções, o qual é baseado no sistema de classificação fisionômico-ecológica da vegetação.

A Resolução nº 10, de 1 de outubro de 1993 dita os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica, em seu artigo 1º estabelece a fisionomia da vegetação como o primeiro parâmetro básico para análise dos estágios de sucessão:

Art. 1º Para efeito desta Resolução e considerando o que dispõem os artigos 3º, 6º e 7º do Decreto nº 750, de 10 de fevereiro de 1993, são estabelecidos os seguintes parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica:

I - fisionomia;

II - estratos predominantes;

III - distribuição diamétrica e altura;

IV - existência, diversidade e quantidade de epífitas;

V - existência, diversidade e quantidade de trepadeiras;

VI - presença, ausência e características da serapilheira;

VII - sub-bosque;

VIII - diversidade e dominância de espécies;

IX - espécies vegetais indicadoras (CONAMA, 2012, p. 149).

Já o artigo 3º dessa mesma resolução define os estágios de regeneração inicial, médio e avançado da vegetação secundária, onde o reconhecimento fitofisionômico inerente à comunidade vegetal atua com ferramenta primordial. Dentre as características citadas tem-se como parâmetros o porte vegetal, presença ou ausência de trepadeiras, presença ou ausência de serrapilheira, presença ou ausência de sub-bosque, grau de cobertura, formato das copas e quantidade de estratos. (CONAMA, 2012).

Porém essa caracterização dos estágios de regeneração da vegetação, definidos no artigo 3º, não é aplicável a algumas formações vegetais do domínio da Mata Atlântica, tais como manguezal, restinga, campo de altitude, brejo interiorano e encrave florestal do nordeste, segundo o artigo 4º dessa mesma resolução.

Art. 4º A caracterização dos estágios de regeneração da vegetação, definidos no artigo 3º, desta Resolução, não é aplicável aos ecossistemas associados as formações vegetais do domínio da Mata Atlântica, tais como manguezal, restinga, campo de altitude, brejo interiorano e encrave florestal do nordeste.(CONAMA, 2012, p. 150).

Coube às formações vegetais, com exceção de manguezal, as disposições contidas nos parágrafos 1º e 2º do artigo 1º desta Resolução.

As restingas, por sua vez, são objeto de regulamentação específica, o que infelizmente não acontece às outras formações tão singulares quanto ela. Visando estabelecer critérios para orientar o licenciamento e outros procedimentos administrativos relativos à autorização de atividades nessas áreas, em 23 de novembro de 2009 a Resolução nº 417 do CONAMA dispôs sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica. Para isso utilizou mais uma vez o caráter fisionômico da vegetação, agrupando e definindo a vegetação das áreas de restinga em: Vegetação Herbácea e Subarbusiva, Vegetação Arbustiva, Vegetação Arbórea, Transição Floresta de Restinga-Floresta Ombrófila Densa (CONAMA, 2012).

Devido à ausência de leis federais, as leis estaduais veem dando aparato para a utilização e proteção das demais formações classificadas com base no caráter fisionômico-estrutural da vegetação nos demais biomas através de Leis Complementares.

A fim de estabelecer procedimentos para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada – PRAD, o IBAMA na Instrução Normativa Nº 4, de 13 de abril de 2011 estabelece exigências mínimas e norteia a elaboração de PRAD. O órgão informa que deve ser relatada a fitofisionomia da área nos Termos de Referência constante do Anexo I: “[...] Fitofisionomia: Informar Região Fitoecológica: Ex: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista; Floresta Estacional Decidual, Savana (Campos do Planalto Meridional); Restinga; Manguezal.” (BRASIL, 2008, p.101).

O Código Florestal Brasileiro vem sendo criticado ao longo dos anos por dar pouca importância à conservação de algumas fitofisionomias, como as formações savânicas e campestres. Segundo o Código, os percentuais para reserva legal, conforme a fisionomia da vegetação deve ser de 80% para formações florestais, 35% para formações savânicas, 20% para formações campestres na Amazônia Legal e 20% para qualquer formação na Mata Atlântica, Cerrado, Caatinga, Pantanal e Pampas, tornando-o alvo de inúmeras críticas (MEDAUAR, 2008).

Nesse contexto, o conhecimento e o reconhecimento dos caracteres fisionômicos da vegetação são essenciais para aplicação de mecanismos e procedimentos na legislação ambiental brasileira, ainda que esta precise de maior aprimoramento.

5.3 O Uso da fitofisionomia como indicador ambiental

Conforme as condições climáticas e pedológicas do ambiente, a vegetação manifesta uma aparência, um aspecto visual característico, ou seja, uma fisionomia relacionada ao ambiente que se encontra (PEREIRA,2005).

Para Passos (1997), o clima e os solos são de grande importância ecológica, sobretudo não é fácil sua identificação e delimitação, tanto na observação indireta através de imagens de sensores remotos, quanto na observação direta em campo. No entanto, quando correlacionados o relevo e a cobertura vegetal, esses podem ser mais facilmente identificados e delimitados, permitindo considerar esses últimos os principais fatores ambientais observáveis.

Em maior ou menor grau pode-se relacionar o tipo de clima dominante com a forma que a vegetação se apresenta e, nesse sentido, a fitofisionomia representa um indicador do clima regional. Segundo Rizzini (1997), embora as plantas dependam sempre da natureza do substrato onde assentam, há comunidades para as quais o clima assume preponderância; outras têm no solo o principal determinante; e outras ainda exigem ambos, solo e clima particulares. Podemos, portanto, reconhecer, em termos gerais, os tipos vegetacionais predominantemente edáficos, climáticos e edafoclimáticos. Diz-se predominantemente, porque nunca deve ignorar as outras variáveis climáticas ou condições ambientais.

[...] Por exemplo, a floresta atlântica é indiscutivelmente uma formação climática nas serras litorâneas; no planalto central, as suas porções são formações edáficas - porque, mesmo sendo mais seco, ela aí subsiste nos pontos onde o solo é favorável: neste caso o solo compensa o clima. Tais tipos são chamados secundariamente edáficos. Por sua vez as formações edáficas pedem solo particular sendo o clima secundário. Os campos em geral estão no caso; solos rasos ou muito compactos, secos. As florestas paludosas em geral: solo encharcado. Restinga: solos de areia grossa, porosos e aquíferos. Buritizal: charco. E poderia citar inúmeros outros. Formações edafoclimáticas são: caatinga (clima e solo secos, raso e pedregoso); cerrado (clima subúmido-úmido e solo profundo, seco somente na superfície);

florestas secas semidecíduas (solo como o do cerrado, porém, superficialmente úmido) (RIZZINI, 1997, p.318).

Segundo Dansereau (1949, p.36) “O melhor indicador do clima é o clímax, isto é, o tipo de vegetação espontânea (floresta, pradaria, etc.) que, sem a intervenção do homem, vá atingir seus próprios limites”.

Nesse contexto Dansereau determinou o conceito de biócoro - “unidade de tamanho geográfico, determinada por condições meteorológicas, às quais a vegetação manifesta uma resposta caracterizada pela sua estrutura” (DANSEREAU, 1949, p.47) (Figura 10).

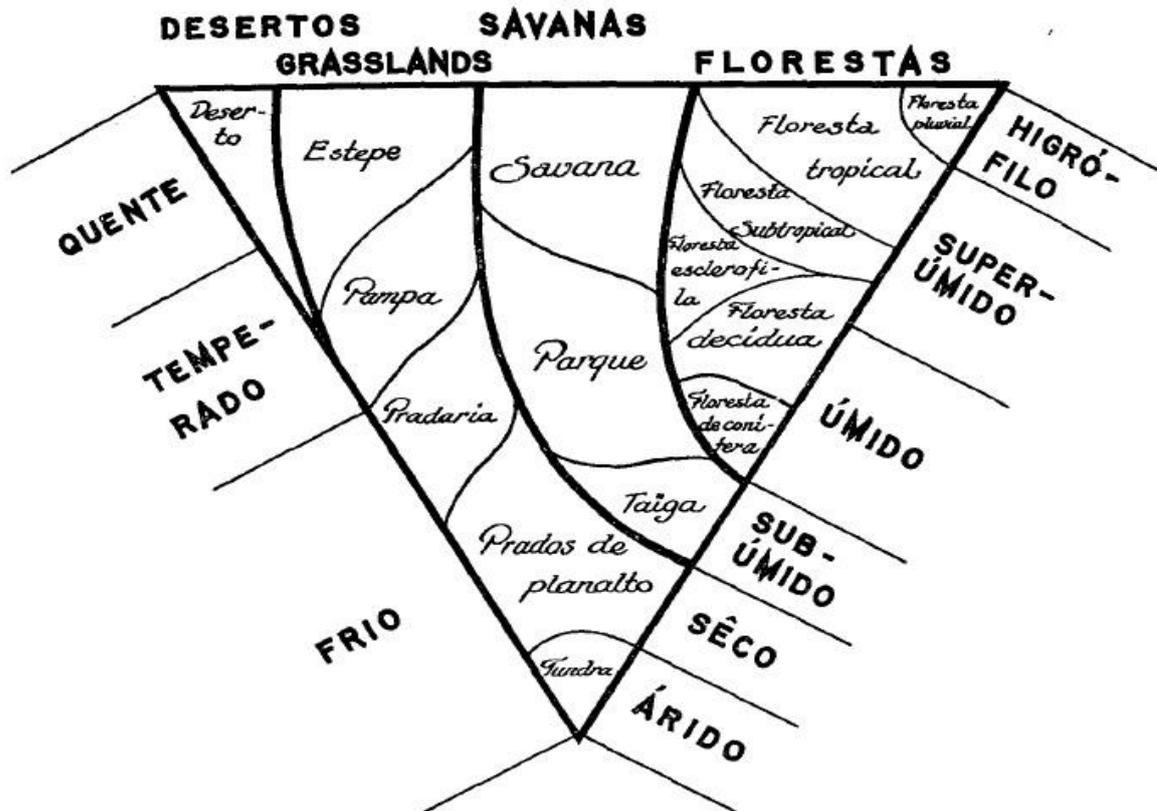


Figura 10. Esquema das relações entre os principais biócoros e o clima. A temperatura aumenta de baixo para cima e a umidade da esquerda para a direita (Fonte: DANSEREAU, 1949).

Os biócoros vêm subsidiando inúmeros estudos ambientais, organizados principalmente nos quatro grandes tipos de biócoros - desertos, *grasslands* (predominância de herbáceas), savanas e florestas (Figura 11).

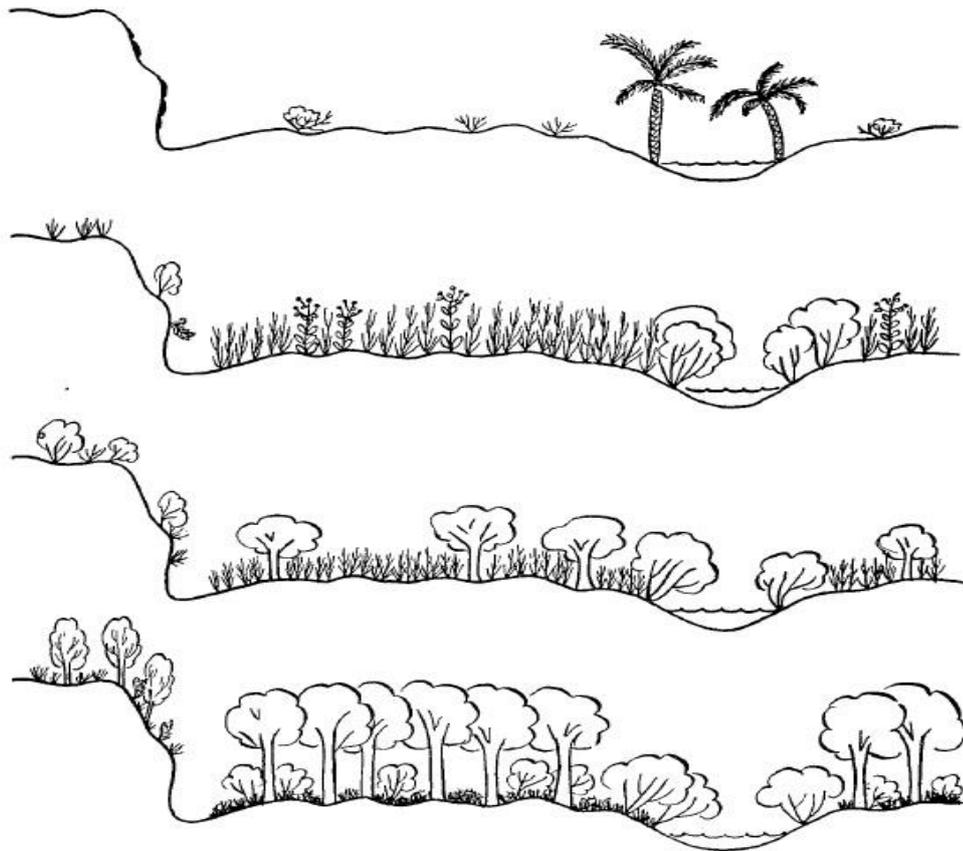


Figura 11. Estrutura dos quatro principais biócoros - desertos, *grasslands*, savanas e florestas, respectivamente, mostrando a vegetação-clímax (ao centro) e alguns outros "habitats" (Fonte: DANSEREAU, 1949).

Por sua vez, Leslie R. Holdridge desenvolveu o "Diagrama das zonas de vida do mundo" a partir de dados climáticos como a temperatura e umidade do ar, além da evapotranspiração potencial (Figura 12).

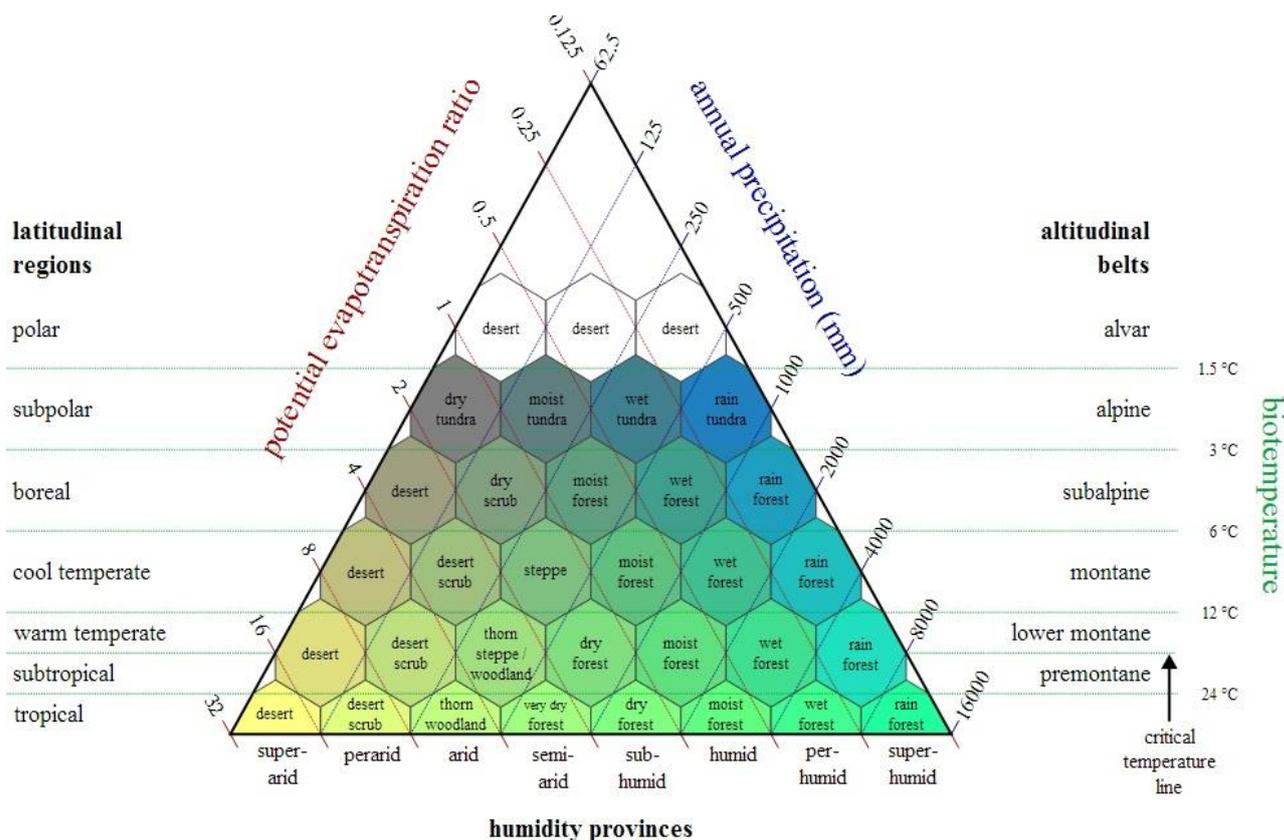


Figura 12. Diagrama das zonas de vida do mundo proposto por Holdridge (Fonte: FIGUEIRÓ, 2012).

Em suma, as “zonas de vida” são um grupo de plantas de fisionomias semelhantes, dentro um tipo climático comum, onde se leva em conta as condições do solo e os estágios de sucessão. Para isso considerou que “para cada zona de vida existe apenas uma associação climática decorrente do solo e do clima zonal” (SHIBATA, 1970, p.14).

Em alguns casos pode-se relacionar a aparência da cobertura vegetal aos fatores químicos do ambiente em que a vegetação se encontra. Sippel (2003), Babalonas et al. (1997), Porto (1981) ao estudarem a vegetação em áreas que apresentavam na superfície mineralizações de cobre, puderam afirmar que a estrutura e a fisionomia da vegetação nessas regiões são controladas pelas concentrações de zinco, cobre, magnésio, sódio e pela textura do solo, os quais servem de bioindicadores da qualidade do solo, mais especificamente da quantidade de metais.

Porto em seus trabalhos descreveu que a espécie *Schinus lentiscifolius* apresenta características morfológicas distintas como coloração acinzentada dos folíolos, folíolos de forma acicular, nanismo, entre outras, podendo assim diferenciar a savana metalófila das demais formações savanóides da região (SIPPEL, 2003).

No Cerrado, por exemplo, as diferentes fitofisionomias estão relacionadas com a ocorrência de fogo, profundidade do lençol freático, fatores edáficos e topográficos, sazonalidade das chuvas, e até perturbações antrópicas (EITEN, 1972; RIBEIRO E WALTER, 2008). Nesse mesmo contexto Reatto (2002) utilizou os tipos fitofisionômicos para separar as unidades de solo na APA da Cafuringa – DF.

Gamarra (2008) utilizou dados de estrutura da vegetação (como cobertura por espécies lenhosas, cobertura por serrapilheira e altura das árvores) para cada fitofisionomia existente

no Parque Municipal Salto do Sucuriú – MS, a fim de analisar o grau de fragmentação da vegetação do Parque.

Fantin-Cruz (2010) ao relacionar a distribuição das unidades fitofisionômicas e a geomorfologia no Pantanal Norte descobriu que para essa região a forma da vegetação foi influenciada mais fortemente por aspectos ligados à inundações do que à topografia.

A fitofisionomia também pode ser aplicada como indicador do estágio sucessional e aplicativo no monitoramento de áreas degradadas em recuperação.

Ao final da recuperação de uma área, uma vez degradada, sua fitofisionomia deverá ser muito semelhante à de antes e durante a dinâmica sucessional deve ocorrer seguidas alterações da fisionomia vegetal. À medida que a sucessão aumenta em complexidade, aumenta a variação das formas de crescimento.

Para análise da sucessão do bioma Mata Atlântica, pode-se adotar como parâmetros a fisionomia, os estratos predominantes, a altura das árvores, a diversidade, o sub-bosque, a existência de serrapilheira, entre outros (CONAMA, 2012).

Segundo Uehara e Gandara (2009), os indicadores universais elencados como os mais pertinentes para um monitoramento simples e objetivo de ecossistemas florestais em recuperação são (1) a cobertura de solo, (2) a estratificação, (3) a fitofisionomia e (4) a presença de espécies lenhosas invasoras, um indicador de função ecológica. Nesse caso, pode-se usar o método de avaliação visual da fitofisionomia com base em parâmetros pré-estabelecidos, que variam regionalmente, sendo a unidade de medida a presença ou ausência da fisionomia.

Segundo TNC (2013), a análise conjunta de cada fitofisionomia e sua resiliência permite a definição do melhor método de restauração florestal para cada caso em particular.

“Estudos recentes indicam que em áreas de Cerrado, protegidas das atividades antrópicas, ocorre uma evolução estrutural de fitofisionomias abertas para outras mais fechadas, com tendência ao desaparecimento das primeiras” (PINHEIRO, 2009, p.441).

O mesmo autor analisou a dinâmica das fisionomias do Cerrado ao longo de 44 anos na Estação Ecológica de Assis – SP com o objetivo de caracterizar e quantificar possíveis transformações fisionômicas no tempo e espaço. Como resultado, constatou que a área ocupada pelas fisionomias campestres foi reduzida de 23% para menos de 1% na área estudada, e no outro extremo do gradiente fisionômico a proporção correspondente ao cerradão aumentou de 53% para 91%. Com isso pode concluir que as fisionomias campestres e savânicas inicialmente existentes podem inferir, em alguns casos, o grau de pressão antrópica em determinado ambiente.

A vegetação por ser fruto da interação dos fatores abióticos e bióticos, é um bom indicador de atributos do ambiente onde constitui instrumento para a caracterização ambiental.

Para caracterização de fitofisionomia, considerando os diversos parâmetros que a compõem, faz-se necessário treinamento, apoio dos pesquisadores para aperfeiçoar a descrição dos indicadores de fisionomia e definir parâmetros regionalizados, afim de diminuir ou eliminar a subjetividade da avaliação ambiental.

5.4 - A fitofisionomia aplicada à análise de paisagens

O conceito original de paisagem tem uma conotação de informação, percepção de uma cena que se salienta em definições a partir da percepção plurisensorial de um sistema de relações ecológicas (BERNALDEZ, 1981).

A trama de relações e contracenções presentes no geossistema permite incluir a presença de determinados componentes, considerados por Bernaldez (1981) como “indicadores de paisagem” que podem ser geológicos, biológicos ou traços da atividade humana.

Para Metzger (2001) a paisagem pode ser definida como um mosaico de relevos, tipos de vegetação e formas de ocupação.

A relação entre o clima e a paisagem é expressa, em parte, através da vegetação, sendo necessário, não só a presença ou a ausência de cobertura vegetal, mas também o tipo de cobertura.

Dentre os indicadores biológicos de paisagem, a fitofisionomia, por ser a característica mais visível da vegetação, permite entender a estrutura territorial da paisagem vegetal, baseando-se na diferenciação simples entre formas de organização das plantas de acordo com porte arbóreo, arbustivo ou herbáceo; nos aspectos fenológicos; na forma das folhas; e, na continuidade espacial da vegetação (MEAZA, 2000).

“A fisionomia da vegetação é tanto a marca mais expressiva de uma região, como sua ausência é um dos fatos que mais nos impressionam. Quando tentamos evocar uma paisagem, já esfumada nas nossas recordações, não é a imagem de uma planta em particular, de uma palmeira ou de uma oliveira, que nos representa na memória; é antes o conjunto dos diversos vegetais que revestem o solo, que lhe sublinham as ondulações e os contornos, imprimindo-lhe pelo desenho das formas, cores, espaçamentos ou massas, um caráter de individualidade” (LA BLACHE, 1954, p. 31).

Foi nos meados do século XIX, que o estudo da paisagem “trabalhou a abordagem descritiva e morfológica que abordava a natureza do ponto de vista de sua fisionomia e funcionalidade” (MACIEL, 2011, p.161). Os estudos de Humboldt são considerados os primeiros a considerar a vegetação como parâmetro fundamental na designação tipológica das unidades de paisagem, agregando até o século presente seguidores, em sua maioria considerando a fitofisionomia.

Conforme a ótica de Humboldt, a Ecologia da Paisagem é considerada a linha que mais conservou a vegetação como parâmetro de análise da paisagem, onde as tipologias de unidades de vegetação são colocadas em uma tipologia maior de unidades paisagísticas.

Existem inúmeras definições para a Ecologia de Paisagem, geralmente bifurcando entre abordagem “geográfica” e “ecológica”. Do ponto de vista geográfico o conjunto interativo da paisagem é composto por ecossistema ou por unidades de cobertura ou de uso e ocupação do território, onde a fisionomia da vegetação explica as “unidades de cobertura” (METZGER, 2001). Por sua vez, o ponto de vista ecológico explica a ecologia de paisagem através de uma escala espaço-temporal não tão ampla. Nesse contexto, a ecologia de paisagem vem distinguindo a paisagem por meio de mosaicos compostos no modelo mancha-corredor-matriz.

Nele, as manchas são definidas como formas reduzidas e não lineares que diferem em aparências da sua vizinhança devido a sua homogeneidade; os corredores são áreas lineares e homogêneas que atuam como elos de conectividade e a matriz atua como elemento dominante controlando a dinâmica da paisagem, geralmente reconhecida como maior parte da paisagem ou por ter uma maior grau de conexão de sua área.

Uma vez que a fitofisionomia está relacionada à aparência da vegetação, os mapas fitofisionômicos podem ser considerados como uma base natural também na análise ecológica da paisagem.

Dentre os inúmeros trabalhos de análise de acordo com a Ecologia de Paisagens, tem-se o de Marenzi (2005) que teve como objetivo analisar a estrutura espacial da paisagem da Morraria da Praia Vermelha (SC). Para a análise da estrutura espacial usou o critério de

definição das manchas que teve como base a homogeneidade das tipologias vegetais. A composição estrutural foi derivada do mapa de fitofisionomia e de uso do solo, onde a análise da fitofisionomia visou uma caracterização das tipologias existentes com base nas formas de vida dominantes.

Inácio (2005) elaborou o zoneamento etno-ambiental da Tribo Indígena de Ligeiro também utilizando conceitos da Ecologia de Paisagem. A classificação fitofisionômica proposta pelo Projeto Radambrasil subsidiou o mapeamento territorial da tribo, além disso, a fisionomia da cobertura vegetal serviu como parâmetro para estimar o grau de perturbação que a matriz se encontrava. Nesse mesmo contexto Crawshaw (2007) e Cordeiro (2004) também utilizaram a classificação fitofisionômica do Projeto Radambrasil para a caracterização e análise de cênica.

Para Bertrant (2004) estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método, sendo que a melhor aproximação da resolução do problema é fornecida pela vegetação, que se comporta sempre como verdadeira síntese do meio, onde as massas vegetais perfeitamente definidas tanto no plano fisionômico quanto no plano dinâmico tem fundamental importância quando o tapete vegetal é elemento dominante ou característico da combinação.

Nesse contexto, a análise cênica da paisagem considerou a fisionomia da vegetação como diferenciadora nas tipologias das unidades de paisagem não só através da ecologia da paisagem. A qualificação e/ou quantificação da fisionomia da vegetação tornou-se para alguns, elemento de paisagem indispensável como atributo vegetacional.

A Teoria Geossistêmica de Bertrand de 1972 elaborou um sistema de análise da paisagem combinando aspectos estruturais, climáticos e bioecológicos a partir de uma escala tempo-espacial. Para isso estruturou a paisagem em Unidades Superiores e Inferiores.

As Unidades Superiores (Zonas - Grandeza I / Domínios - Grandeza II / Regiões Naturais - Grandeza III-IV) considera aspectos gerais como a zonalidade climática e as macroestruturas tectônicas, por sua vez as Unidades Inferiores (Geossistemas - Grandeza IV-V / Geofácies - Grandeza VI / Geótopos - Grandeza VII) considera principalmente a fitofisionomia do sistema.

Desse modo, Silva (2009) a fim de reunir os conhecimentos sobre a evolução das paisagens meridionais do Brasil utilizou a interpretação da paisagem do Parque Estadual de Vila Velha. Para isso usou dentre as metodologias aplicadas o reconhecimento das fitofisionomias de paisagem da região por se comportarem como Geótopos na classificação de Bertrand junto à estrutura ecológica das fitofisionomias presentes.

Bosquetti (2008) analisou a estrutura da paisagem e fitofisionomia do Parque dos Perineus – GO adotando a fisionomia da vegetação como parâmetro para diferenciar as unidades inferiores de paisagem V (geossistema) e unidades de paisagem VI (geofácies) conforme a lógica de Bertrand. Segundo o autor, a aplicação prática na análise da paisagem se dá através da caracterização das unidades paisagísticas presentes no Parque de acordo com: (i) função - referente à interação entre os elementos espaciais das fitofisionomias componentes do Parque; (ii) estrutura - relação espacial entre diferentes unidades fitofisionômicas ou ecossistemas ou elementos presentes na paisagem; e (iii) – mudanças na estrutura e função do mosaico ecológico.

Apesar de algumas técnicas consagradas para análise da paisagem como as baseadas na Ecologia de Paisagem e na teoria proposta por Bertrand, o reconhecimento desse recurso cênico através das formas vegetacionais presentes é dinâmico, possibilitando diversas metodologias e procedimentos.

Para Besse é pelo conceito de fisionomia que se preserva o sentido original de uma paisagem, ou seja, sua identidade: “a fisionomia não é uma representação forjada pelo intelecto do observador, mas as características do território, realidades objetivas que o individualizam, o identificam. (BESSE, 2006, p.146)”.

Persiani (2010) para identificar e analisar as unidades de paisagem do Parque Ecológico da Barreira no município de Itararé/SP a fim de propor medidas de desenvolvimento sustentável do Parque, elaborou um mapa temático do uso da terra baseado em características fitofisionômicas como caracterização em Vegetação Rasteira e Vegetação Arbórea e, por conseguinte elaborou um mapa das Unidades de Paisagem definido de acordo com as diferenças fisionômicas da vegetação natural e vegetação do antropizada.

Ab’Sáber (2003) reconheceu as paisagens brasileiras através de domínios morfoclimáticos, utilizando dentre as variáveis a fisionomia da vegetação. Dessa forma pode classificar a paisagem em seis grandes domínios: 1- domínio das terras baixas florestadas da Amazônia; 2 - domínio dos chapadões centrais cobertos por cerrados, cerradões e campestres; 3 - o domínio das depressões interplanálticas semiáridas do Nordeste; 4 - o domínio dos “mares de morros” florestados; 5 - o domínio dos planaltos de araucárias, 6 - O domínio das pradarias mistas do Rio Grande do Sul.

Sendo a paisagem o resultado da associação de formas, podem ser analisadas e classificadas privilegiando a fisionomia da vegetação. Como representante da homogeneidade da natureza a fitofisionomia é atributo conciso na percepção e análise das diferentes tipologias de unidades de paisagem.

As aplicações da fitofisionomia alcançam também o planejamento e o manejo de áreas de uso público, como parques, incluindo os efeitos de diferentes tipos de vegetação na valoração de espaços e no desenvolvimento de projetos que visam atrair e potencializar recantos e áreas de interesse para visitantes, turistas e outros grupos de usuários de unidades de conservação. Neste sentido foi feito um ensaio, buscando observar o efeito de diferentes fisionomias no valor dado a paisagens com predominância de elementos naturais.

6 ENSAIO SOBRE A VALORAÇÃO FITOFISIONÔMICA DA PAISAGEM

Segundo Bernaldez (1981) a interpretação dos indicadores, sintomas e sinais da paisagem nos pode levar ao seu diagnóstico e também a um prognóstico ou predição ante as influências, etc. Essa informação denunciada pela análise da paisagem é de grande valor para a gestão de territórios que suportam essas paisagens.

É sabido que a fitofisionomia, além de atuar como indicador biológico de paisagem, expressa as formas, as densidades e a organização da vegetação no espaço horizontal e vertical. Sendo assim, a caracterização fitofisionômica pode ser aplicada também para estudos e manejo da paisagem, visando o seu aproveitamento para uso público, para o aproveitamento de áreas de lazer, para a educação ambiental, para atividades ao ar livre e de contato com a natureza.

Através da caracterização fitofisionômica é possível se estudar e planejar áreas que contemplem o prazer estético e funcional de paisagens silvestres ou de espaços de uso antrópico mais intensivo. Os componentes fitofisionômicos representam elementos que interferem sobre a valoração da paisagem.

Valorar a paisagem significa atribuir aos ativos naturais um significado que vai além da teoria de mercado, e que a esses recursos estão incorporados atribuições ecológicas que são desconhecidas da ciência (MOTA, 2009).

Pires (1993) relata que os estudos da paisagem compreendem desde uma descrição simplista até uma tipificação ou classificação em unidades homogêneas, e desde estudos da percepção visual até a determinação da qualidade e fragilidade visuais com uso de técnicas estatísticas.

Marenzi (2000) afirmou que vários autores agruparam distintos métodos de avaliação da paisagem em: diretos, indiretos e mistos. As distinções criadas foram baseadas na premissa de que a avaliação da paisagem tem uma forte tendência subjetiva, mas que pode ser estudada de forma objetiva.

Uma boa parte dos esforços de estudos da paisagem envolvendo sua valoração está encaminhada a determinar o valor da paisagem como objeto de contemplação, algumas vezes através da análise da resposta que induz nos observadores, e outras através da valorização dos próprios elementos que o compõem e sua contribuição estética (ESPANHA, 1996).

O valor dado à presença de florestas em áreas de uso público pode orientar o manejo de recantos, trilhas e outros espaços de unidades de conservação, voltado para o contato com a natureza e convivência com elementos naturais.

Assim, no sentido de estudar a aplicação de características fitofisionômicas na valoração de qualidade visual da paisagem, foi realizado um ensaio com turmas de graduação da UFRRJ com o objetivo de registrar o valor das fitofisionomias florestais para os integrantes dessas turmas. Este ensaio considerou a hipótese de que paisagens florestais são mais valorizadas do ponto de vista cênico e isto pode ajudar no planejamento e na gestão de áreas para uso público.

Material e métodos

A avaliação sobre a valoração das fitofisionomias como componente de paisagem se deu através da utilização de substitutos da paisagem (fotografias) e consulta com os

integrantes das turmas de Manejo de Paisagens (com 14 alunas e 19 alunos) e Conservação dos Recursos Naturais (com 18 alunas e 10 alunos) ministradas no IF no dia 13 de novembro de 2013, e na turma de Estatística ministrada (com 13 alunas e 9 alunos) no Pavilhão de Aulas Teóricas – PAT no dia 26 de novembro de 2013.

O método utilizado foi da observação direta, pelas turmas, de 32 fotografias de paisagens (Anexo 1), sendo metade das imagens de paisagens com formações florestais e outra metade com formações não florestais, em uma sequência aleatória. As imagens foram projetadas em tela, dando-se um intervalo de 30 segundos para a observação de cada slide e o registro da nota de avaliação do (a) aluno (a).

A avaliação de cada slide por cada integrante dessas turmas foi feita através do preenchimento de um formulário (Anexo 2), onde era atribuído um valor a cada imagem, de acordo com o critério abaixo:

Critério para a valoração da paisagem:

1	2	3	4	5
Paisagem feia Desagradável Sem atrativos				Paisagem excepcional Muito bela Com muitos atrativos

Com a finalidade de analisar a valoração de paisagens em função da fitofisionomia presente nas mesmas, foram calculadas as médias das notas dadas em cada questão através do pacote Office Excel e posteriormente foi analisado se há diferença significativa entre as médias das notas através do software estatístico R.

Com a finalidade de analisar a valoração de paisagens em função da fitofisionomia presente nas mesmas, foram calculadas as médias das notas dadas em cada questão através do pacote Office Excel e posteriormente foi aplicado o teste “t”, para verificar se há diferença significativa entre as médias das notas, utilizando o software estatístico R.

Após ser verificada a normalidade dos dados pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade das variâncias do valor das médias de cada paisagem, constatou-se que o teste de F atende de forma eficiente como método estatístico a ser aplicado.

Foi considerada como hipótese nula a não diferença entre as notas médias das paisagens onde há como componentes formações florestais e não florestais e como hipótese alternativa a que há uma diferença entre as médias.

Resultados

Na Figura 13 são apresentadas as médias das notas atribuídas pelos integrantes de cada turma, para as paisagens que incluíam fisionomias florestais e as que não incluíam esta formação. Tanto os valores médios de todo o conjunto de alunos estudados, quanto os resultados das médias de cada turma mostra uma maior pontuação para paisagens com a presença de florestas.

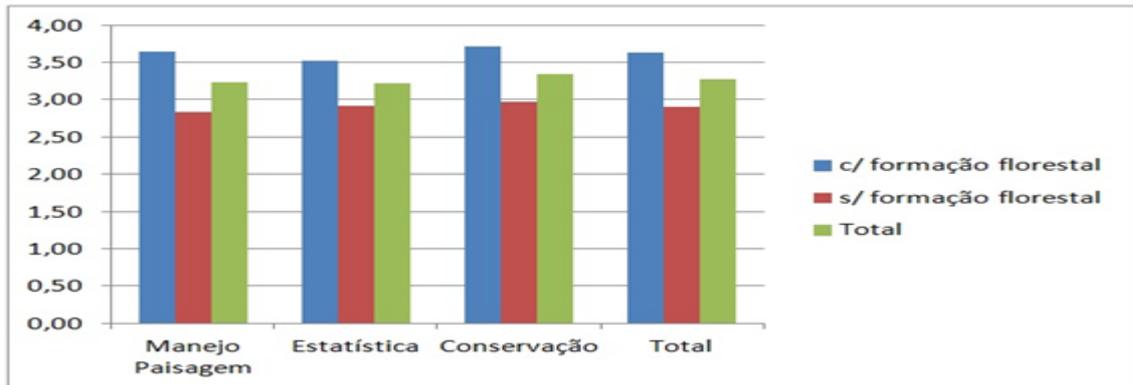


Figura 13. Média das notas referentes às paisagens com e sem formação florestal, de alunas (os) de três turmas de graduação da UFRRJ.

Foi possível observar que, dentre as paisagens sem formação florestal, apenas as de número 10 e 18 (Figura 14) apresentaram médias semelhantes às que tem florestas, o que pode estar ligado aos atributos cênicos exuberantes do relevo, presentes nestas fotos. Isto poderá ser mais bem explorado em futuros ensaios, onde se observe as relações entre estes dois atributos.



Figura 14. Paisagens sem formação florestal com alta valoração.

Após a aplicação do teste t pode ser comprovado que há uma diferença entre as notas médias das imagens com e sem formação florestal como componente de paisagem, a um nível de significância de 5%, rejeitando, assim, a hipótese nula onde não há diferença entre as médias (Tabela 1).

Tabela 1. Médias dos valores atribuídos às paisagens com fitofisionomia florestal e não florestal, por turmas de graduação da UFRRJ. Para as diferenças entre as disciplinas, as letras diferentes na **linha** indicam diferença estatística para o Teste t, no nível de confiança de 0,05%. Por sua vez, para as diferenças entre gêneros, as letras diferentes na **coluna** indicam diferença estatística para o Teste t, também a um nível de confiança de 0, 05%.

		Média das notas das paisagens com formação florestal	Média das notas das paisagens sem formação florestal
Disciplinas *	Manejo de Paisagem	3,64 ^a	2,83 ^b
	Estatística	3,50 ^a	2,88 ^b
	Conservação	3,72 ^a	3,03 ^b
Sexo	Masculino	3,68 ^a	2,95 ^a
	Feminino	3,57 ^a	2,85 ^a

* Manejo de paisagem com curso de Engenharia Florestal e uma aluna de Engenharia Agrícola e Ambiental; Conservação dos Recursos Naturais com os cursos de Engenharia Florestal, Agronomia, Medicina Veterinária e Biologia; Estatística com alunos de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica.

Com isso pode-se perceber que as paisagens onde as fitofisionomias florestais atuam como componente cênico são melhor valoradas do que as que apresentam fitofisionomia não florestais como campos limpos, savanas, pradarias, entre outras.

Alguns estudos já haviam verificado a maior valoração das paisagens com formações florestais. Oliveira e Griffith (1986) agrupou a vegetação do Parque Estadual do Rio doce em: mata alta, mata média, mata baixa e arvoredo, savana e campo, uso humano e posteriormente analisou a valoração dada pelos visitantes do Parque a essas áreas vegetacionais. De modo geral, com possível exceção dos brejos, a apreciação da estética da vegetação aumenta com a idade ou grau de regeneração da mesma, sendo a floresta alta considerada bem mais bonita que as outras áreas.

Marenzi (1996), num estudo sobre a valoração das preferências paisagísticas no município da Penha - SC, verificou que entre as 10 fotografias melhores valoradas, 9 apresentavam abundância de vegetação. Quanto à vegetação natural de planície, de baixa diversidade, pequeno porte e estrato homogêneo, muitas vezes representada por vegetação rasteira, esta foi percebida como vegetação com pouco valor estético, ou degradada, ou ainda confundida com vegetação modificada.

De forma similar Bobrowski et al. (2010) a fim de avaliar a qualidade visual da paisagem do Parque Municipal Tanguá e do seu entorno percebeu que o elemento vegetação arbórea teve maior presença nas paisagens valoradas, seguido dos elementos céu e vegetação herbácea.

7 CONCLUSÕES

No último século foi desenvolvido um número alto de classificações fitofisionômicas, de âmbito regional ou abrangendo diversos biomas, que utilizam descritores (atributos) e métodos diferentes;

Mesmo considerando esta diversidade, se faz uma sistematização dos principais atributos, que inclui os intrínsecos à estrutura vertical, os intrínsecos à estrutura horizontal, os ligados às formas de vida, os intrínsecos ao comportamento foliar e os ligados aos fatores edáficos;

Esta sistematização pode servir como ferramenta para as aplicações da fitofisionomia no mapeamento territorial, na legislação brasileira, como indicação ambiental e na análise de paisagens;

A qualidade visual da paisagem foi influenciada positivamente pelo elemento vegetação arbórea. Paisagens onde se tem como componente cênico fitofisionomias florestais são mais bem valoradas e apreciadas do que as paisagens com fitofisionomias não florestais. Não se observou diferenças significativas entre as respostas dadas por participantes do sexo masculino e do sexo feminino, quanto às notas atribuídas às paisagens com e sem florestas.

8 REFERÊNCIAS

ABDON, M. M.; SILVA, J. S. V.; POTT, V. J.; POTT, A.; SILVA, M. P. Utilização de dados analógicos do Landsat-TM na discriminação da vegetação de parte da sub-região da Nhecolândia no Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, Embrapa, v.33, n. Especial, p.1799-1813, 1998. Disponível em: <<<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/100216/1/076pant.pdf>>> Acesso em: set. 2013.

ABDON, M. M.; SILVA, J. S. V.; SOUZA, I. M.; ROMOM, V. T.; RAMPAZZO, J.; FERRARI, D. L. Desmatamento no bioma Pantanal até o ano 2002: relações com a fitofisionomia e limites municipais. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v. 1, n.59, p. 17-24, abr.2007. Disponível em: <<<http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/83>>> Acesso em: set. 2013.

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

ALLEN, T.F.H. Community Ecology. In: DODSON. S. I.; LANGSTON. N. E.; TURNER. M .G.; CARPENTER. S. R.; KITCHELL. J. F.; JEANNE. R. L.; IVES. A. R. ALLEN. T. F. H. **Ecology**. Oxford: Oxford University Press Inc., 1998. p. 315-383.

ANDRADE-LIMA, D. Vegetação. In: **ATLAS nacional do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1966. f. II-11.

ARIZA, F. J. A. **El método fitosociológico**. España: Universidad de Murcia, 2010. 27 p. Disponível em: <<<http://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema11.pdf>>> Acesso em: nov. 2013.

ARIZONA CONCEPCIÓN, M. E. Estructura de la vegetación. In: MEAZA, G (Ed.) **Metodología y práctica de la Biogeografía**. Barcelona: Ediciones del Serbal, 2000. p. 77-146. CAIN, S. A. Life forms and phytoclimate. **Botanical Review**, Michigan, v. 16, n.1, p. 1-32, jan.1950.

AUBRÉVILLE, A. Essai de classification et de nomenclature des formations forestières africaines avec extension du système propose à toutes les formations du monde tropical. In: CSA SPECIALIST MEETING ON PHYTO-GEOGRAPHY, 1956, Yangambi. **Réunion de spécialistes du C. S. A. en matière de phytogéographie**. London: CSA/ CCTA, 1956. p. 247-288.

AZEVEDO, A. Regiões climato-botânicas do Brasil. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 32-43, 1950.

BABALONAS, D.; MAMOLOS, A.P.; KONSTANTINOOU, M. Spatial variation in grassland on soil rich in heavy metals. **Journal of Vegetation Science**, Greece, v.8, n.4, p. 601-604, sep.1997.

BEARD, J. S. The classification of tropical american vegetation-types. **Ecology**, Washington, v. 36, n. 1, p. 89-100, jan. 1955.

BERNALDEZ, F. G. **Ecologia y paisaje**. Barcelona: H. Blume, 1981. 251p.

BERTRAND. G. Paisagem e geografia física global. Esboço Metodológico. **Ra'e Ga - O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, n.8, p. 141-152, 2004. Disponível em:

<< <http://posgeografiaunir.files.wordpress.com/2011/07/bertrand-paisagem-e-geografia-fc3adsica-global.pdf>>> Acesso em nov. 2013.

BESSE. J. M. Ver a Terra: seis ensaios sobre a paisagem e a geografia. **GEOgrafia**, [s.l.], v.8. n. 15, p. 143-149, 2006.

BOSQUETTI. L. B. **Análise da estrutura da paisagem e fitofisionomias do Parque Estadual dos Pireneus, Goiás, Brasil**. 2008. 131 f. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba. 2008. Disponível em: << <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-25112008-103815/pt-br.php>>> Acesso em: out. 2013.

BRASIL. Lei n.º **11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 dez. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm> Acesso em: ago. 2013.

BRASIL. Decreto n.º 6.063, de 20 de março de 2007. Regulamenta, no âmbito federal, dispositivos da Lei n.º 11.284, de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 mar. 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6063.htm> Acesso em: ago. 2013.

BRASIL. Decreto n.º 6.660, de 21 de novembro de 2008. Regulamenta dispositivos da Lei n.º 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 nov.2008. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm>> Acesso em: ago. 2013.

BRASIL. Instrução Normativa n.º 4 de 13 de abril de 2011. Define exigências mínimas e nortear a elaboração de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD ou Áreas Alteradas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 nov.2008. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/phocadownload/supes_go/in_ibama_n_004_de_13_04_2011_dou_14_04_11_procedimentos_para_elaborao_de_prads.pdf> Acesso em: ago. 2013.

BOBROWSKI, R.; VASHCHENKO, Y.; et al. BIONDI, D. Qualidade visual da paisagem do Parque Natural Municipal Tanguá, Curitiba – PR. **Revsbau**, v.5, n.2, Piracicaba – SP, p.19-39, 2010. Disponível em: << http://www.revsbau.esalq.usp.br/artigos_cientificos/artigo122-publicacao.pdf>> Acesso: dez. 2013.

BURTT-DAVY, J. **The classification of tropical woody vegetation types**. Oxford: Institute Paper, 1938. 85 p.

CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. de O. **Manual of vegetation analysis**. New York: Harper, 1959. 325 p.

CAMPOS, G. de. **Mappa florestal do Brasil**. Rio de Janeiro: Typ. do Serviço de Informações, 1926. 147 p. Disponível em << <http://www.historiaambiental.org/?p=274>>> Acesso em: jun. 2013.

CARVALHO, V. C.; FREITAS, M. W. D. Abordagem integrada para mapeamento da dinâmica da cobertura da terra em três áreas piloto do bioma Caatinga. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005, p. 1459-1468. Disponível em: << <http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.19.12.58/doc/1459.pdf>>> Acesso em: jul. 2013.

CHAVES, I. C.; LOPES.V.L; FFOLLIOTT.P.F; PAES-SILVA.A.P. Uma classificação morfo-estrutural para descrição e avaliação da biomassa da vegetação da caatinga. **Caatinga**, Mossoró, v.21, n.2, p.204-213, abr./jun. 2008. Disponível em: << <http://periodicos.ufersa.edu.br/revistas/index.php/sistema/article/viewFile/750/367>>> Acesso em: out. 2013.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resoluções do Conama**: Resoluções vigentes publicadas entre setembro de 1984 e janeiro de 2012. Brasília, DF, 2012. 1126 p. Disponível em: << <http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/61AA3835/LivroConama.pdf>>> Acesso em: out. 2013.

CORDEIRO. J. L. P. **Estrutura e heterogeneidade da paisagem de uma unidade de conservação no nordeste do Pantanal (RPPN SESC Pantanal), Mato Grosso, Brasil: A distribuição e densidade de antas (*Tapirus terrestris*) e de cervos do Pantanal (*Blastocerus dichotomus*)**. 2004. 221f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2004. Disponível em: << <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5155>>> Acesso em: set.2013.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n.1, p. 13-26, 2006. Disponível em: << <http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n1/02.pdf>>> Acesso em: ago. 2013.

CRAWSHAW. D.; DALL'AGNOL, M.; CORDEIRO. J. L. P.; HASENACK. H. Caracterização dos Campos Sul-rio-grandenses: uma perspectiva da ecologia da paisagem. **Boletim Gaúcho de Geografia**, Porto Alegre, n.33, p. 233-252, dez. 2007. Disponível em: << <http://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/37437>>> Acesso em: set. 2013.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 1983. 472 p.

DANSEREAU, P. Introdução à biogeografia. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 3-92, jan./mar. 1949. Disponível em: << http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/115/rbg_1949_v11_n1.pdf>> Acesso em: ago. 2013.

DI GREGORIO, A.; JANSEN, L. J. M. **Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2000. 179 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/003/x0596e/X0596e01e.htm#TopOfPage>>. Acesso em: mar. 2013.

DI GREGORIO, A. **Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual**. Version 2. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2005. 190 p. Disponível em: < <http://www.fao.org/docrep/008/y7220e/y7220e00.htm>>. Acesso em: jul. 2012.>. Acesso em: mar. 2013.

DRUDE, O. **Manuel de géographie botanique**. Paris: P. Klincksieck, 1897. 552 p.
EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, Brasília, v.38, n.2, p.201-341, 1972.

ELLENBERG, H.; MUELLER-DOMBOIS, D. Tentative physiognomic-ecological classification of plant formations of the Earth. **Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule Stiftung Rübel**, Zurich, v. 37, p. 21-55, 1967.

ESPANHA. Secretaria de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Vegetación. In: _____. **Guia para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología**. 5. ed. Madri: MOPT. 1993. p. 383-432.

ESPANHA. Secretaria de Estado para las Políticas del Agua y el Medio Ambiente. Paisage. In: _____. **Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y Metodología**. Madrid: MOPT. 2004. p. 481 - 504.

FANTIN-CRUZ; Girard P.; Zeilhofer P.; Collischonn W.; Cunha C.N. Unidades fitofisionômicas em mesoescala no Pantanal. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 31-38, abr. / jun. 2010. Disponível em: << <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/pt/fullpaper?bn00410022010+pt>>> Acesso em: out. 2013.

FERNANDES, A. G. **Fitogeografia brasileira**. Fortaleza: Multigraf, 1998. 339 p.

FIGUEIRÓ. A. S. Diversidade geo-bio-sociocultural: a biogeografia em busca dos seus conceitos. **Geonorte**, Manaus, v.4, n.4, p.57-77, 2012. Disponível em: << http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/009_5%20-%20EIXO%20TEM%3%81TICO%20BIOGEOGRAFIA%20E%20BIODIVERSIDADE%20Prof%20Adriano%20Severo%20Figueir%3%B3.pdf>> Acesso em: out. 2013.

FOSBERG, F. R. A classification of vegetation for general purposes. In: PETERKEN, G. F. **Guide to the check sheet for ecological IBP areas**. IBP Handbook 4. Oxford e Edinburgh: Blackwell, 1961. p.73–120.

FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. **Floresta e ambiente**, Seropédica, v.19, n.4, p. 520-540, 2012. Disponível em: << <http://www.scielo.br/pdf/floram/v19n4/v19n4a15.pdf>>> Acesso em: set. 2013.

GAMARRA, R. M. **Identificação de fitofisionomias e análise da fragmentação da vegetação na região do Parque Natural Municipal Salto do Sucuriú, utilizando imagem de alta resolução**. 2008. 71f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Programa de Pós Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. Disponível em: << <http://repositorio.cbc.ufms.br:8080/jspui/handle/123456789/608>>> Acesso em: nov.2013.

GILLISON, A. N. **A field manual for rapid vegetation classification and survey for general purposes**. Jakarta: CIFOR, 2006. 85 p.

HERRERA, H. A. R.; ROSOT, N. C.; ROSOT, M. A. D.; OLIVEIRA Y. M. M.; Análise Florística e Fitossociológica do Componente Arbóreo da Floresta Ombrófila Mista Presente na Reserva Florestal EMBRAPA/EPAGRI, Caçador, SC - Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, n. 39, v. 3, p. 485-500, out./dez. 2009. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/floresta/article/viewArticle/15349>> Acesso: nov. 2013.

HOLDRIDGE, I. R. Determination of world plant formations from simple climatic data. **Science**, v.105, n. 2727, p. 367-368, apr.1947.

INÁCIO, J. C. **Zoneamento etno-ambiental da terra indígena de Ligeiro: Um estudo com base na Ecologia da Paisagem**. 2005. 125f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005. Disponível em: << <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/8291>>> Acesso em: set. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 1992. 92 p. Disponível em: << http://www.labogef.iesa.ufg.br/labogef/arquivos/downloads/Manual_Tecnico_da_Vegetacao_Brasileira_n_48361.pdf>> Acesso em: ago. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de uso da terra**. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 7. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2006. 91 p. Disponível em:<<ftp://geofp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_uso_da_terra.pdf>> Acesso em: jan.2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1. 2 ed. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2012. 271 p. Disponível em: << <http://praticasembotanica.com/2013/01/24/manual-tecnico-vegetacao-brasileira/>>> Acesso em: ago.2013.

KÜCHLER, A. W. A physiognomic classification of vegetation. **Annals of the Association of American Geographers**, Washington, v. 39, n. 3, p. 201-210, Sep. 1949.

KÜCHLER, A.W. **Vegetation mapping**. New York: The Ronald Press, 1967. 472 p.

LA BLACHE, P. V. **Princípios de Geografia Humana**. 2 ed. Lisboa: Cosmos, 1954. 241p.

LARANJA, R. E. P.; PASSOS, M. M.; EITEN, G. Princípios e métodos de estudo nos grupamentos vegetais: uma revisão. **Geografares**, Vitória, n. 5, p. 89-94, 2006. Disponível em: << <http://www.periodicos.ufes.br/geografares/article/view/1058/779>>> Acesso em: out.2013.

LOUSÃ, M. (Coord.); MONTEIRO, A.; ESPÍRITO SANTO, D.; SOUSA, E.; COSTA, C. J.C. **Módulo de botânica: Manual de Teóricas e Práticas**. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2007. 144 p. Disponível em: << http://www.isa.utl.pt/files/pub/ensino/cdocente/MANUAL_BOTANICA_Fev2007.pdf>> Acesso em: jul.2013.

MACIEL, A. B. C.; LIMA, Z. M. C. O conceito de paisagem: diversidade de olhares. **Sociedade e Território**, Natal, v. 23, n. 2, p. 159 - 177, jul./dez. 2011. Disponível em: << <http://www.cchla.ufrn.br/revset/index.php/revset/article/view/21>>> Acesso em: nov.2013.

MARENZI, R. C. **Estudo da valoração da paisagem e preferências paisagísticas no município da Penha - SC**. 1996. 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Porto Alegre. 1996. Disponível em: << <http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/29020?show=full>>> Acesso em: jan.2014.

MARENZI, R. C.; RODERJAN, C. V. Estrutura espacial da paisagem da morradia da Praia Vermelha (SC): subsídio à ecologia da paisagem. **Floresta**, Curitiba, v. 35, n. 2, p. 259-269, mai./ago. 2005. Disponível em: << [http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=ad&id=313084&biblioteca=vazio&busca=autor:a:%22MARENZI,%20R.%20C.%22&qFacets=autoria:%22MARENZI,%20R.%20C.%22&so](http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=ad&id=313084&biblioteca=vazio&busca=autor:a:%22MARENZI,%20R.%20C.%22&qFacets=autoria:%22MARENZI,%20R.%20C.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1) >> Acesso em: dez.2013.

MARTINS, F. R.; BATALHA, M. A. **Formas de vida, espectro biológico de Raunkiaer e fisionomia da vegetação**. Campinas, 2001. 47 p. Texto de apoio do Curso de Ecologia Vegetal - Universidade Estadual de Campinas.

MEAZA, G. **Metodologia y práctica de la Biogeografía**. Barcelona: El Serbal, 2000. 392 p.

MEDAUAR, O. (Org.). **Coletânea de Legislação Ambiental e Constituição Federal**. 7 ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008. p.1117.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens?. **Biota Neotropica**, Campinas, v.1, n. 1/2, p. 1-9, dez. 2001. Disponível em: << http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/etanol/metzger_paisagem_artigo.pdf>> Acesso em: set.2013.

MMA/PROBIO. **Uso e Cobertura da Terra na Floresta Amazônica**: Subprojeto 106/2004 do PROBIO. [s.l]: [s.n.], 2006. 93 p. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/arquivos/uso_e_cobertura_da_terra_na_floresta_amaznica.pdf> Acesso em jun.2013.

MOTA, J. A. **O valor da Natureza: Economia e política dos recursos ambientais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009. 200p.

MUELLER-DOMBOIS, L.; ELLENBERG, H. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. New York: John Wiley and Sons. 1974. 547p .

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Technical Report n.49**. Vegetation types: a consideration of available methods and their suitability for various purposes. Honolulu, 1974. 55 p.

MUELLER-DOMBOIS, D. Classification and mapping of plant communities: a review with emphasis on tropical vegetation. In: WOODWELL, G. M. (ed.). **The role of terrestrial vegetation in the global carbon cycle: measurement by remote sensing**. Chichester: John Wiley & Sons. 1984. p. 21-88.

THE NATURE CONSERVANCY (TNC). **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará**. Belém: The Nature Conservancy, 2013. 128 p. Disponível em: << <http://www.nature.org/media/brasil/manual-de-restauracao-florestal.pdf> >> Acesso em: out. 2013.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos?. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.60, n.2, p. 237-258, mar. 2009.

OLIVEIRA, L. T. **Fusão de imagens de sensoriamento remoto e mineração de dados geográficos para o mapeamento das fitofisionomias do bioma cerrado**. 2004. 131 f. (Dissertação (Mestrado em Manejo Ambiental) – Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2004. Disponível em: << <http://marte.sid.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.23.09.55/doc/4171.pdf> >> Acesso em: set.2013.

OLIVEIRA, L. T.; CARVALHO, L. M. T.; ACERBI JR, F. W. Mineração de dados geográficos para mapear as fitofisionomias do bioma cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5., 2005, Goiânia. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2005, p.4177-4184. Disponível em: << <http://marte.dpi.inpe.br/col/ltid.inpe.br/sbsr/2004/11.23.11.27/doc/4177.pdf> >> Acesso em: set.2013.

OLIVEIRA, M. O. & GRIFFITH, J. J. Levantamento dos recursos visuais do Parque Florestal Estadual do Rio Doce. In: Universidade Federal de Viçosa. **Plano Diretor do Parque Florestal Estadual do Rio Doce**. Viçosa: Departamento de Engenharia Florestal/Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais, vol. 1, p. 84-92, 1987.

PASSOS, E. Fitogeomorfologia e análise ambiental. **Ra'eGa - O Espaço Geográfico em Análise**, Curitiba, v.1, p. 143-158, 2007. Disponível em: <<
<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/issue/view/1007> >> Acesso em: set. 2013.

PERSIANI, A.; SEVGHENIAN.E.; RIGHI, F.; OLIVEIRA.P.; MEDEIROS.T. C. Identificação das unidades de paisagem no Parque Ecológico da Barreira, Itararé – SP. In: ENCONTRO NACIONAL DOS GEÓGRAFOS, 16., 2010, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Associação Brasileira de Geógrafos, 2012. p. 1-10.

PEREIRA, A. B. A vegetação como elemento do meio físico. **Nucleus**, São Paulo, v.3, n.1, p.107-127, out./abr. 2004/2005. Disponível em: <<
<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/405>>> Acesso em: set.2013.

PILLAR, V. D. 1996. **Descrição de comunidades vegetais**. Porto Alegre, 1996. 6 p.

PINHEIRO, E. S.; DURIGAN, G. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.32, n.3, p.441-454, jul. / set. 2009. Disponível em: <<
<http://www.scielo.br/pdf/rbb/v32n3/a05v32n3.pdf>>> Acesso em: out.2013.

PIRES, P. S. **Avaliação da qualidade visual da paisagem na região carbonífera de Criciúma – SC**. 1993. 72 f. Dissertação (Pós- graduação em Engenharia Florestal)- Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PONZONI, F. J.; HERNANDEZ FILHO, P. A fisionomia da cobertura vegetal do Parque Nacional do Pantanal Matogrossense (PNPM) identificada através do sensor TM/LANDSAT: uma análise temporal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1988, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1988, v.3, p.670-674. Disponível em: <
[http://www.researchgate.net/publication/43807563_A_fisionomia_da_cobertura_vegetal_do_Parque_Nacional_do_Pantanal_Matogrossense_\(PNPM\)_identificada_atravs_do_sensor_TM_Landsat_uma_anlise_multitemporal](http://www.researchgate.net/publication/43807563_A_fisionomia_da_cobertura_vegetal_do_Parque_Nacional_do_Pantanal_Matogrossense_(PNPM)_identificada_atravs_do_sensor_TM_Landsat_uma_anlise_multitemporal)> Acesso em: nov.2013.

PORTO, M.L. **Beiträge zur Schwermetallvegetation von Rio Grande do Sul, Brasilie**. 1981. 76f. Tese (Doutorado em Ciências) – Fakultät für Naturwissenschaften und Mathematik, Universität Ulm, Ulm.

REATTO, A.; MARTINS, E. S.; FARIAS, M. F. R.; SILVA, A. V.; BLOISE, G. L. F.; CARDOSO, E. A.; SPERA, S. T.; CARVALHO JR., O. A.; GUIMARÃES, R. F. Relações entre os tipos fitofisionômicos e os solos da margem direita do córrego Divisa – Bacia do São Bartolomeu, DF. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Planaltina, v.48, p. 5-20, dez.2002.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, p. 153-212. Disponível em: <<
<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/559863>>> Acesso em: out.2013.

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil - aspectos sociológicos e florísticos**. São Paulo: HUCITEC / EDUSP. São Paulo, 1979. 374p. v. 2.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997. 747 p.

SAMPAIO, E.; RODAL, M.J. **Avaliação e Identificação de Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade do Bioma Caatinga: fitofisionomias da caatinga**. Petrolina: CPATSA/ EMBRAPA, 2000. 14p.

SANQUETTA, C. R. Análise da estrutura vertical de florestas através do diagrama h-M. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.5, n.1, p. 55-68, 1995. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/310>> Acesso: 16 nov. 2013.

SANTOS, L. B. dos. Aspecto geral da vegetação do Brasil. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, ano 1, n. 5, p. 68-73, 1943. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/19/bg_1943_v1_n5_ago.pdf> Acesso em: set. 2013.

SCHIMPER, A. F. W. **Pflanzengeographie auf physiologischer grundlage**. Jena: G. Fischer, 1935. 1612 p. v. 2.

SHIBATA, S. **Algumas considerações sobre o critério de biotemperatura de Holdridge**. 1970. 99 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Departamento de Ciências Florestais, Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas da OEA, Costa Rica. Disponível em: << <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3747P/A3747P.PDF>>> Acesso em: dez.2013.

SILVA, P. A. H. **Cerrados, campos e araucárias: a teoria dos refúgios florestais e o significado paleogeográfico da paisagem do Parque Estadual de vila Velha, Ponta Grossa – Paraná**. 2009. 160 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2009.

SILVEIRA, E. A.; BORGES, H. B. N. (Org.) **Guia de campo : caracterização de tipologias vegetais de Mato Grosso**. Cuiabá: Carlini & Caniato, 2009. 78 p. Disponível em: << http://www.sema.mt.gov.br/attachments/article/441/SEMA_Guia_de_Campo.pdf>> Acesso em: out.2013.

SIPPEL, C. **Unidades da paisagem e suas relações com características dos solos na área da mineração Volta Grande, Lavras do Sul, RS – uma visão em diferentes escalas**. 2003. 191 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Programa de Pós Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em: << <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/3174>>> Acesso em: nov.2013.

SOUSA, C. R. G.; LUNA, G. C. Unidades quaternárias e vegetação nativa de planície costeira e baixa encosta da Serra do Mar no litoral norte de São Paulo. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v.29, n.1, p.1-18, 2008. Disponível em:<< http://www.igeologico.sp.gov.br/downloads/revista_ig/29_1.pdf>> Acesso em: nov.2013.

SOUZA, D. R.; SOUZA, A. L.; GAMA, J. R. V.; LEITE, H. G. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequidâneas. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v.27, n.1, p.59-63, 2003. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622003000100008>> Acesso: nov. 2013.

THOEN, I. U. **Mapeamento das fitofisionomias do bioma Mata Atlântica no município de Nova Petrópolis - RS**. 2009. 71f. Monografia (Trabalho de conclusão de curso em Geografia) - Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2009.

UEHARA, T. H. K.; GANDARA, F. B. (Orgs.). **Cadernos da Mata Ciliar: monitoramento de áreas em recuperação**. São Paulo: SMA, 2009. 68 p. Disponível em: <<http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mata_Ciliar_4_Monitoramento.pdf>> Acesso em: Nov.2013.

VELOSO, H. P. (Org.). **Atlas florestal do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1966. 82 p.

VELOSO, H. P.; GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia brasileira: Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. Salvador: Projeto Radambrasil, 1982. 86 p.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.

VELOSO, H. (Org.), **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1992. 93 p.

TANSLEY, A. G.; CHIPP, T. F. (Ed.). **Aims and methods in the study of vegetation**. London: The British Empire Vegetation Committee, 1926. 383 p.

ANEXOS

Anexo 1 - Imagens das paisagens avaliadas.





Anexo 2 - Formulário de avaliação.



FORMULÁRIO

Nome:

Sexo: F () M ()

Idade:

Localidade que reside no momento:

Localidade de residência antes do ingresso na UFRRJ:

Curso:

Critério para a valoração da paisagem:

1	2	3	4	5
Paisagem feia Desagradável Sem atrativos				Paisagem excepcional Muito bela Com muitos atrativos

Numeração das imagens e seus respectivos valores:

- | | |
|---------|---------|
| 1. () | 17. () |
| 2. () | 18. () |
| 3. () | 19. () |
| 4. () | 20. () |
| 5. () | 21. () |
| 6. () | 22. () |
| 7. () | 23. () |
| 8. () | 24. () |
| 9. () | 25. () |
| 10. () | 26. () |
| 11. () | 27. () |
| 12. () | 28. () |
| 13. () | 29. () |
| 14. () | 30. () |
| 15. () | 31. () |
| 16. () | 32. () |