

Tabela 30 - Classes de relevo presentes na BHGM (Fonte: Silva, 2000))

<b>Desnívelamento Altimétrico</b>	<b>Significados topográficos</b>	<b>BHGM (ha)</b>
0-20 m	<p>Planícies Fluviais e/ou Fluvio-marinhas. Segundo Dantas (2000), constituem-se em relevos de agradação continental, sendo representadas por superfícies sub-horizontais, com gradientes: extremamente suaves e convergentes em direção aos canais-tronco e suaves e convergentes à linha de costa, de interface com os Sistemas Depositionais Continentais (processos fluviais e de encosta) e Marinhas, com terrenos mal drenados, com padrão de canais meandrante e divagante.</p> <p>Encontram-se também nesta área as Planícies Fluvio-Marinhas (terrenos argilosos orgânicos de fundo de baías ou enseadas dominadas por maré), representadas por superfícies planas, de interface com os Sistemas Depositionais Continentais e Marinhas, com terrenos muito mal drenados com padrão de canais bastante meandantes e divagantes, sob influência de refluxo de marés (Dantas, 2000).</p>	47522,54
20-100m	<p>Grupamento das classes de 20-40m, 40-60m, 60-80m e 80m-100m - classes de <i>colinas</i> com comportamento muito semelhante e caracterizadas pelo entulhamento local dos vales e das reentrâncias das cabeceiras de drenagem e, em sua maioria, constituídas de topos planos resultantes do retrabalhamento de material sedimentar e com encostas íngremes, vales e reentrâncias das cabeceiras de drenagem também entulhados, porém estreitos e topos convexos resultantes, em sua maioria, da litologia de embasamento cristalino com elevado grau de alteração. Segundo Dantas (2000), são denominados relevo de degradação com baixa densidade de drenagem.</p>	12225,67
100-200m	<p><i>Morros</i> - constituem feições isoladas ou contínuas/transicionais a compartimentos de maior índice de desnívelamento (ombreiras) que possuem encostas íngremes, topos também convexos e vales encaixados e padrão de drenagem com baixa densidade. São considerados relevo de degradação.</p>	9132,74
200-400m	<p>Corresponde a uma união dos compartimentos de 200-300m e 300-400m referentes a <i>serras isoladas e serras locais de transição entre amplitudes altimétricas diferentes</i> representando zonas de transição que separam compartimentos com altitudes diferentes, em que a drenagem do compartimento mais baixo encaixa progressivamente, fazendo com que o degrau não apresente a fisionomia de uma escarpa bem definida e íngreme e/ou <i>serras</i> que se erguem no interior de um domínio colinoso (Miranda, 1982). São considerados relevo de degradação.</p>	12504,55
> 400 m	<p><i>degraus e serras escarpados</i> correspondem às áreas mais elevadas de encostas íngremes. São relevos de alta densidade de drenagem e padrão variável.</p>	44619,37

De acordo com o mapa de geomorfologia, as classes que predominaram na BHGM foram Degraus e Serras (>400 m), perfazendo 35% da área da bacia, e planícies fluviais e/ou planícies fluviomarinhas em 37% da BHGM. Os grandes fragmentos de Mata Atlântica foram encontrados na área da bacia ocupada pela primeira classe e na segunda foi mapeada uma pequena área de manguezal e fragmentos de Mata Atlântica e uma grande matriz agropastoril.

#### 4.2.7.3 Estabelecimento de Unidades de Paisagem

Foram estabelecidas 269 (UPs) para a bacia estudada das quais exemplificamos 10 na tabela 31 disposta a seguir. As UPs estão descritas, em sua totalidade, na tabela disposta no Apêndice 1.

Tabela 31: Exemplificação de classes de UPs mapeadas para BHGM

Unidade de Paisagem (UP)	UP (código)	Geologia/Litologia	Geomorfologia	Fitofisionomia	Classe mapa base	Área (ha)
ST_PFFM_FODtb_CA	ST1_01_2	Sedimento Terciário	Planícies fluviais e fluviomarinhas (0-20)	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	Campo antrópico	12,76
Gra_SE_FODam_UAap	Gra5_04_1	Granito	Serras Escarpadas (>400)	Floresta Ombrófila Alto Montana	Uso antrópico agropastoril	12
Mi_M_FODtbsm_R	Mi3_02_7	Migmatito	Morros (100-200)	Floresta Ombrófila Densa Submontana	Reflorestamento	0,66
RB_SE_FODm_Vsec	RA5_03_5	Rochas Alcalinas	Serras Escarpadas (>400)	Floresta Ombrófila Densa Montana	Vegetação sec. inicial	15,23
Gns_SISL_FODtb_F	Gns4_01_4	Gnaisse	Serras Isoladas e Serras locais de transição entre ampl. Alt. (200-400)	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	Floresta	57,21
RB_PFFM_FODtb_UAap	RB1_01_1	Rochas Básicas	Planícies fluviais e fluviomarinhas (0-20)	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	Uso antrópico agropastoril	57,19
SH_C_FODtb_Uau	SH2_01_3	Sedimentos Holocênicos	Colinas (20-100)	Floresta Ombrófila	Uso antrópico urbano	25,25

#### 4.2.7.4 UPs - Análise e Discussão de Resultados

A codificação adotada integra as classes dos temas utilizados por polígono através de usas iniciais, de acordo com o arranjo de integração dos temas. Assim, um polígono de UP terá interado em sua área a classes dos temas: geologia, geomorfologia, fitofisionomia e uso da terra e cobertura vegetal, dispostos em sequência.

Dos dados obtidos, a UP que ocupou a maior área foi a SH\_PFFM\_FODtb\_UaaP, perfazendo o total de 17051,87 ha (13,53% da área da BHGM), seguida da Gra\_PFFM\_FODsm\_F com área de 12337,82 ha (9,79% da área da BHGM) e MI\_SE\_FODm\_F com área de 8864,19 ha (7,03% da área da BHGM). As duas maiores áreas estão localizadas nas áreas mais baixas da bacia – planícies fluviais e/ou planícies fluviomarinhas, compostas por áreas agropastoris, localizadas em território outrora ocupado por florestas de terras baixas, tendo sido consideradas as mais devastadas.

As UPs que ocuparam a menor área foram MI\_SISL\_FODm\_Uau com 0,03 ha, Gra\_M\_FODsm\_Vsec com área de 0,28 ha e SH\_M\_FODtb\_R com 0,1 ha, que, em conjunto, não chegam a 0,0005% da área da bacia.

#### 4.2.8 Métricas e Índices de Paisagem da BHGM

Forman & Godrom (1986) e O'Neill *et al.* (1988 C) discutiram em seus trabalhos a influencia do fator topográfico no controle da forma, número e tamanho das manchas de remanescentes florestais. Já Gardner *et al.* (1987) e Turner & Gardner (1991) evidenciaram que determinadas estruturas de conectividade podem exercer uma grande e efetiva influência no movimento de dispersão de organismos.

Uma das principais vantagens da aplicação de índices de estrutura em estudos de paisagem consiste na possibilidade de, através da modelagem aumentar o conhecimento sobre a área estudada e diminuir a necessidade de informações adquiridas no campo. Assim, o sensoriamento remoto e o SIG representam ferramentas de vital importância para acompanhar, monitorar e compreender os processos que ocorrem na paisagem no nível regional, global e continental, e também para realizar análises espaciais, considerando a influencia da topografia na conectividade de fragmentos como feito no presente documento.

##### 4.2.8.1. Métricas e Índices de Paisagem - Resultados

Foram identificados, segundo o mapeamento base, dois tipos de matrizes no território da BHGM, a antrópica e a florestal, conforme disposto na figura 43.

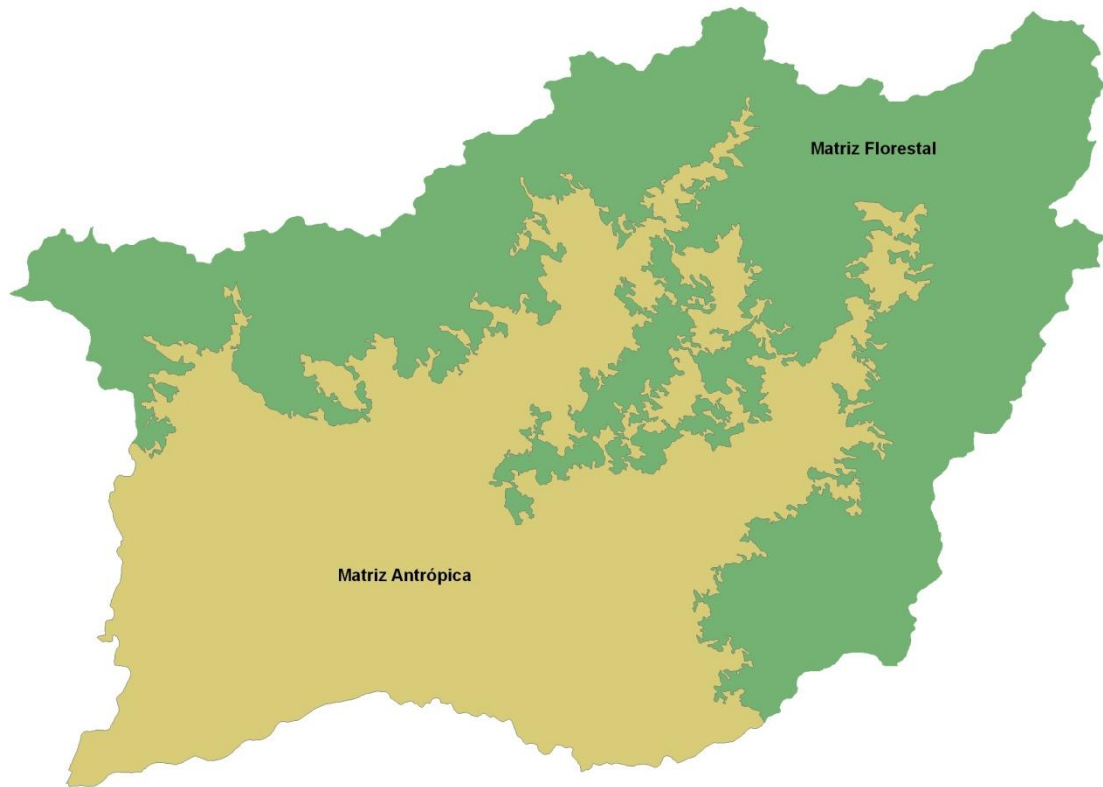


Figura 43: As grandes matrizes da paisagem da BHGM

A matriz florestal foi delimitada em uma área de 63536,16 ha e a antrópica em 62500,34, perfazendo respectivamente 50,41% e 49,59% da BHGM.

O mapeamento temporal indicou que, para matriz florestal, houve uma variação no número de fragmentos. No ano base (2007), foram mapeados 654 fragmentos de floresta, dos quais 583 fragmentos eram maiores que 1 ha. Em 1985, foram mapeados 842 fragmentos de floresta na matriz antrópica, dos quais 832 eram maiores que 1 ha. No mapeamento referente ao ano de 2010 foram detectados 693 fragmentos de floresta, dos quais 675 fragmentos eram maiores que 1 ha. Em todos os mapeamentos realizados, houve a manutenção da área de 768,20 ha do maior fragmento de floresta nesta matriz.

Para trabalhar com métricas e índices de ecologia de paisagem foram utilizados os fragmentos de floresta e manguezal obtidos nos mapeamentos temporais realizados. Entretanto, como foram detectados problemas quanto à individualização dos polígonos dos fragmentos durante a realização dos processos e análises espaciais resolveu-se aplicar um *dissolve* juntando todos os polígonos por classe e, em seguida, aplicando o *explode* para individualizar novamente os polígonos. Este procedimento foi realizado no software ESRI®ArcGis™ 9.2.

Seguindo a metodologia, os valores de área dos fragmentos (floresta e mangue) encontrados na matriz antrópica BHGM, referente aos anos 1985, 2007 e 2010, estão dispostos na tabela 32.

Tabela 32 - Valores de área dos fragmentos da BHGM utilizados nas métricas e índices deste estudo

Fragmentos (floresta e mangue)	Classificação fragmento	nº frag.	Área (ha)
1985	total	403	74929,15
	mínimo	184	0,034 - 4,92
	pequeno	85	5,06 - 9,98
	médio	107	10,09 - 92,37
	grande	26	101,88 - 1487,86
2007	total	585	72019,6
	mínimo	296	0,012 - 4,92
	pequeno	113	5,06 - 9,98
	médio	153	10,07 - 96,54
	grande	22	100,32 - 1449,77
2010	total	508	16356,29
	mínimo	250	0,012 - 4,92
	pequeno	98	5,06 - 9,95
	médio	133	10,06 - 98,32
	grande	26	100,27 - 1549,44

A matriz florestal atingiu a área de 58382,23 ha em 2007, 61440,6 ha em 1985 e 58641,24 ha em 2010.

De acordo com a metodologia adotada para forma, aplicou-se o índice de forma (*shape index*) (fig. 44) e o índice de compacidade (*radius of gyration*) (fig. 45), cujas representações para os anos estudados estão dispostos a seguir.

O índice de compacidade utilizado foi o raio de rotação (*radius of gyration*). Este índice corresponde ao raio do maior círculo circunscrito a um fragmento (Lang & Blaschke, 2009) e pode ser considerado como uma medida da extensão dos fragmentos, pois, de acordo com Echeverría (2006), quanto menor o raio de rotação maior a compactação. Os resultados obtidos para bacia indicaram os maiores valores para o maior fragmento (matriz florestal), que são: 13841,96 m (1985), 6858,41m (2007), 6887,51m (2010).

O índice de área núcleo (CAI – *core area index*) representa a porcentagem de área núcleo do fragmento, de acordo com uma distância pré-determinada (Lang & Blaschke,

2009). Para o cálculo desta métrica, foram medidos os valores de área referente ao limite da mancha (fragmento florestal) para seu interior, considerando 10 m, 20 m, 35 m e 50 m. Todos os mapeamentos realizados e seus resultados estão apresentados, respectivamente, nas figuras (fig. 46, fig. 47, fig. 48 e fig. 49).

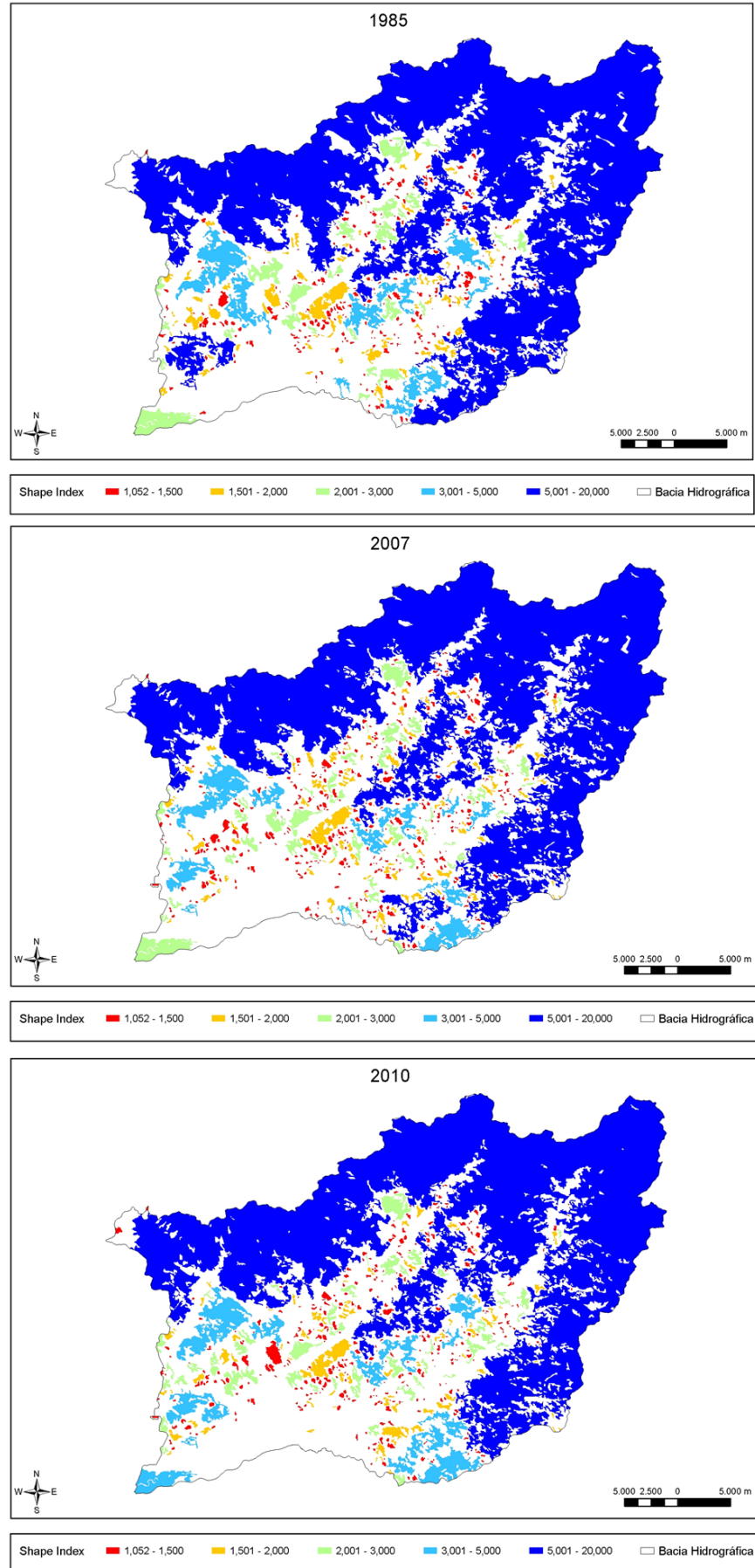


Figura 44: Cartograma do *shape index* para 1985, 2007 (mapa base) e 2010

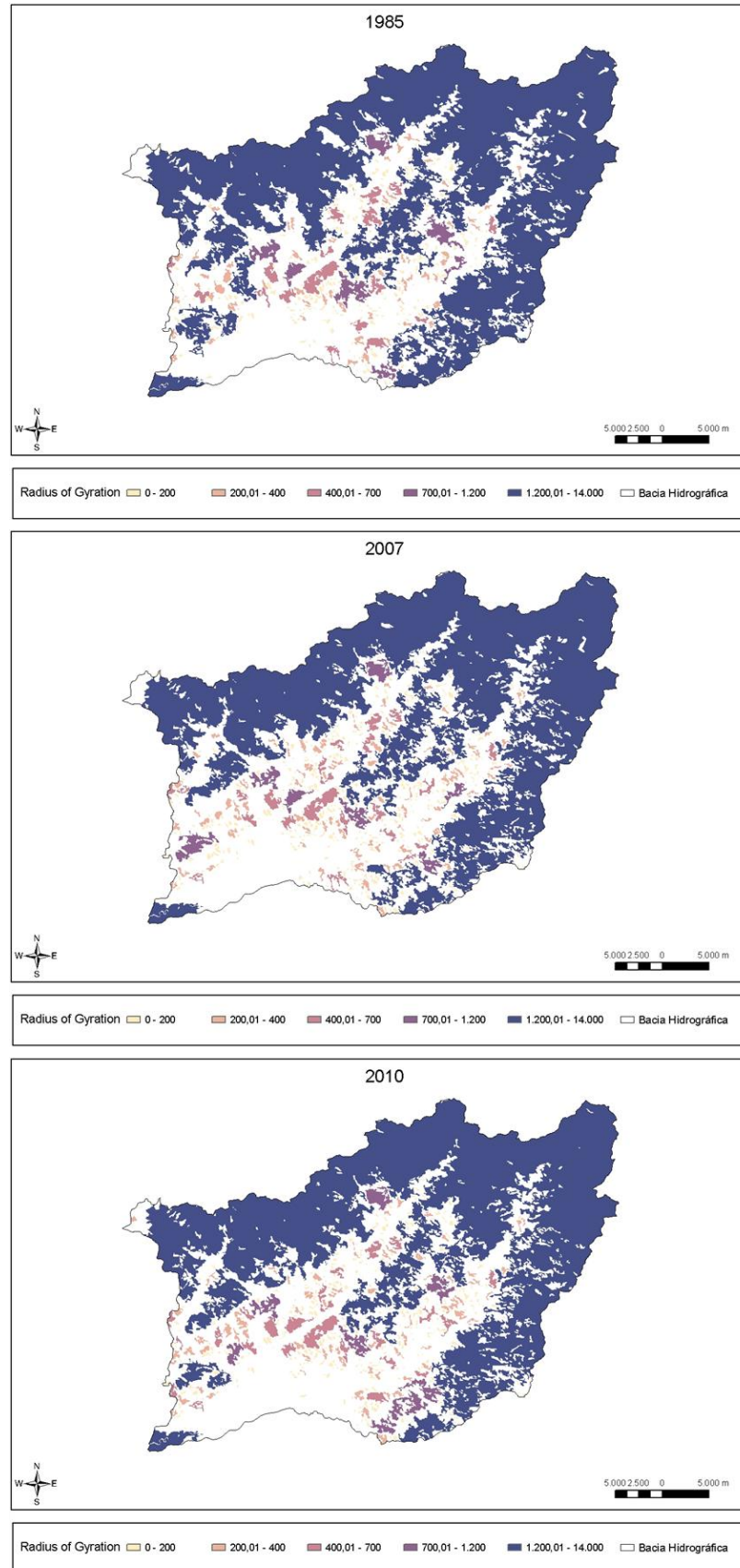


Figura 45: Cartograma do índice de compacidade da BGHM (1985, ano base e 2010)



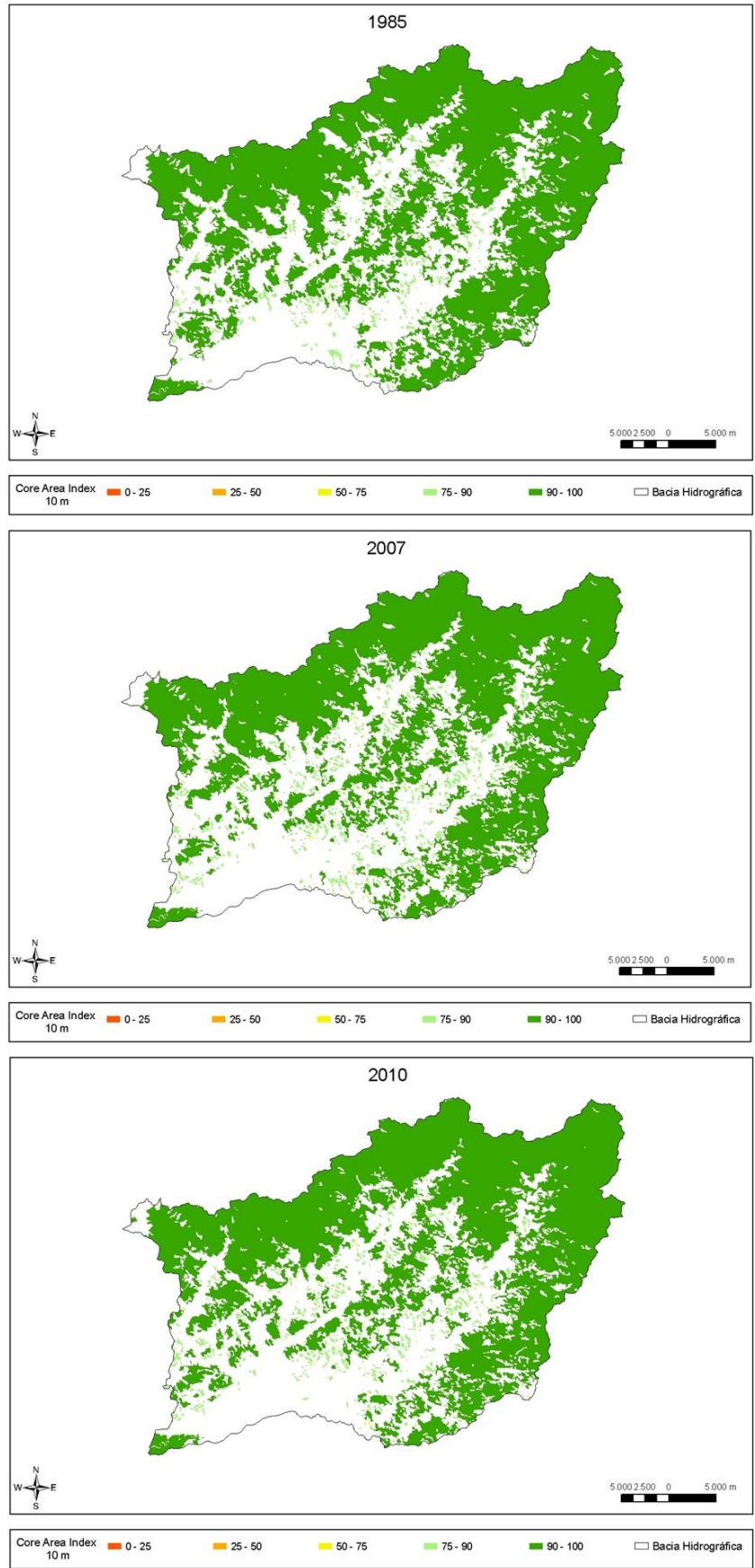


Figura 46: Cartograma do índice de área núcleo – 10 m da BGHM (1985, ano base e 2010)

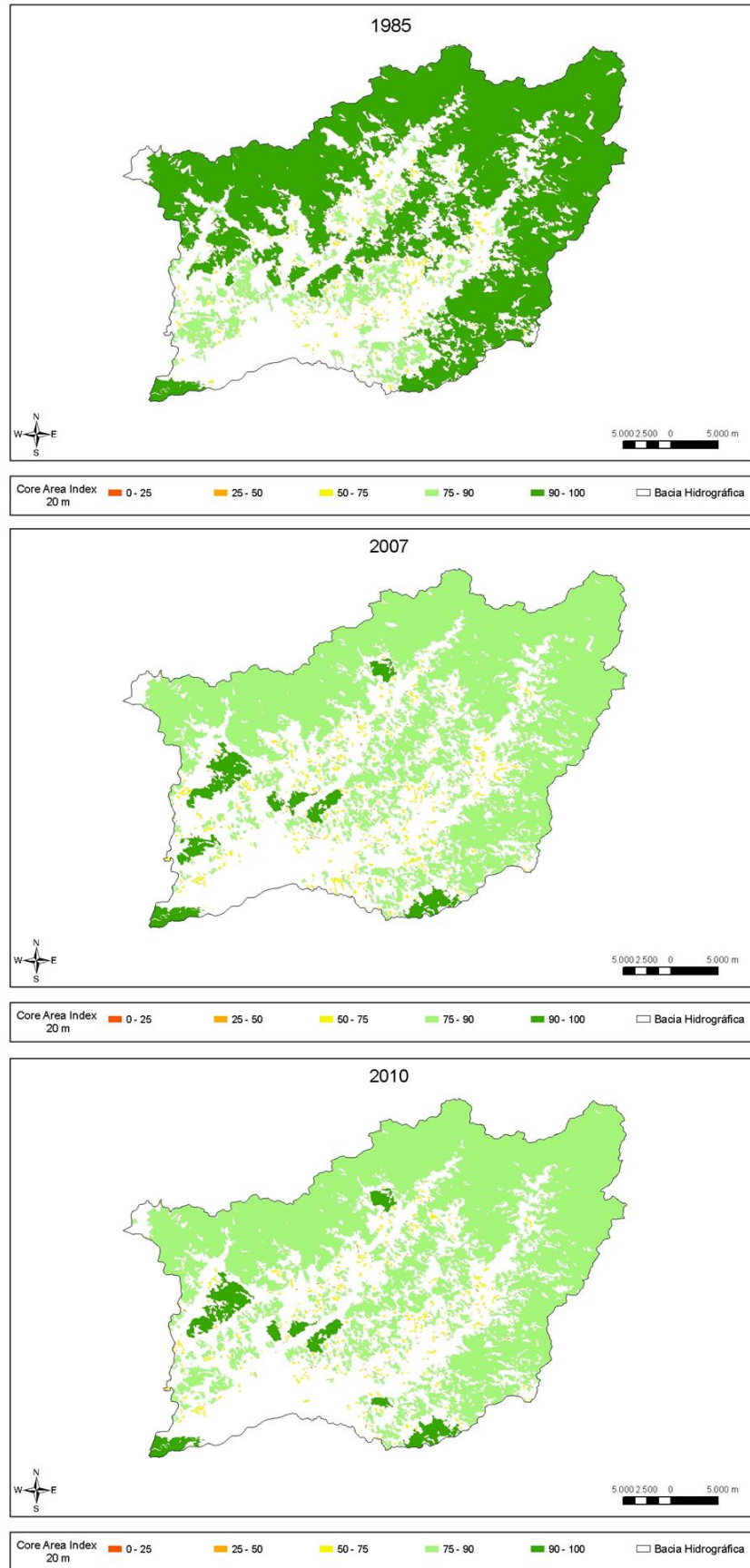


Figura 47: Cartograma do índice de área núcleo – 20 m da BGHM (1985, ano base e 2010)

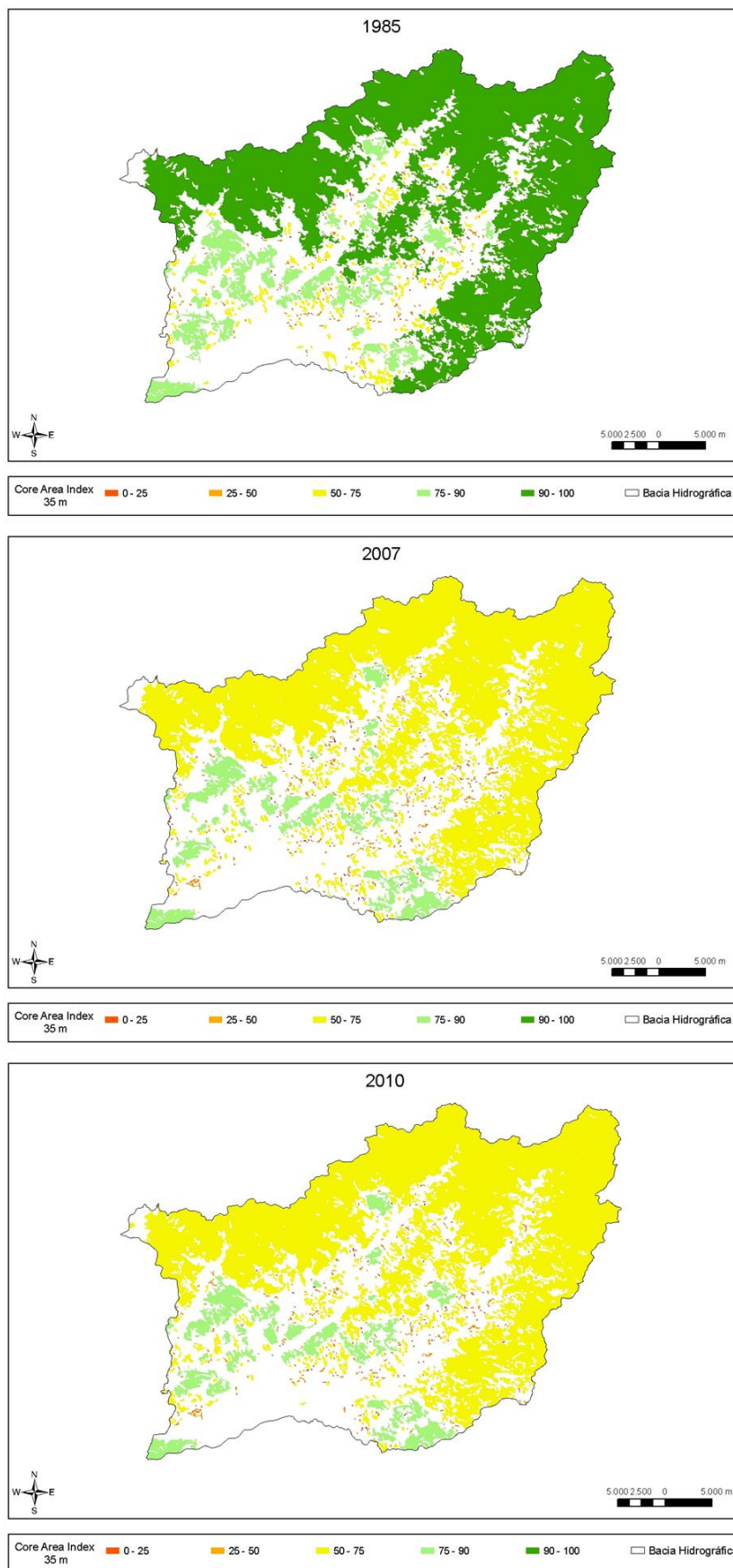


Figura 48: Cartograma do índice de área núcleo – 35 m da BGHM (1985, ano base e 2010)

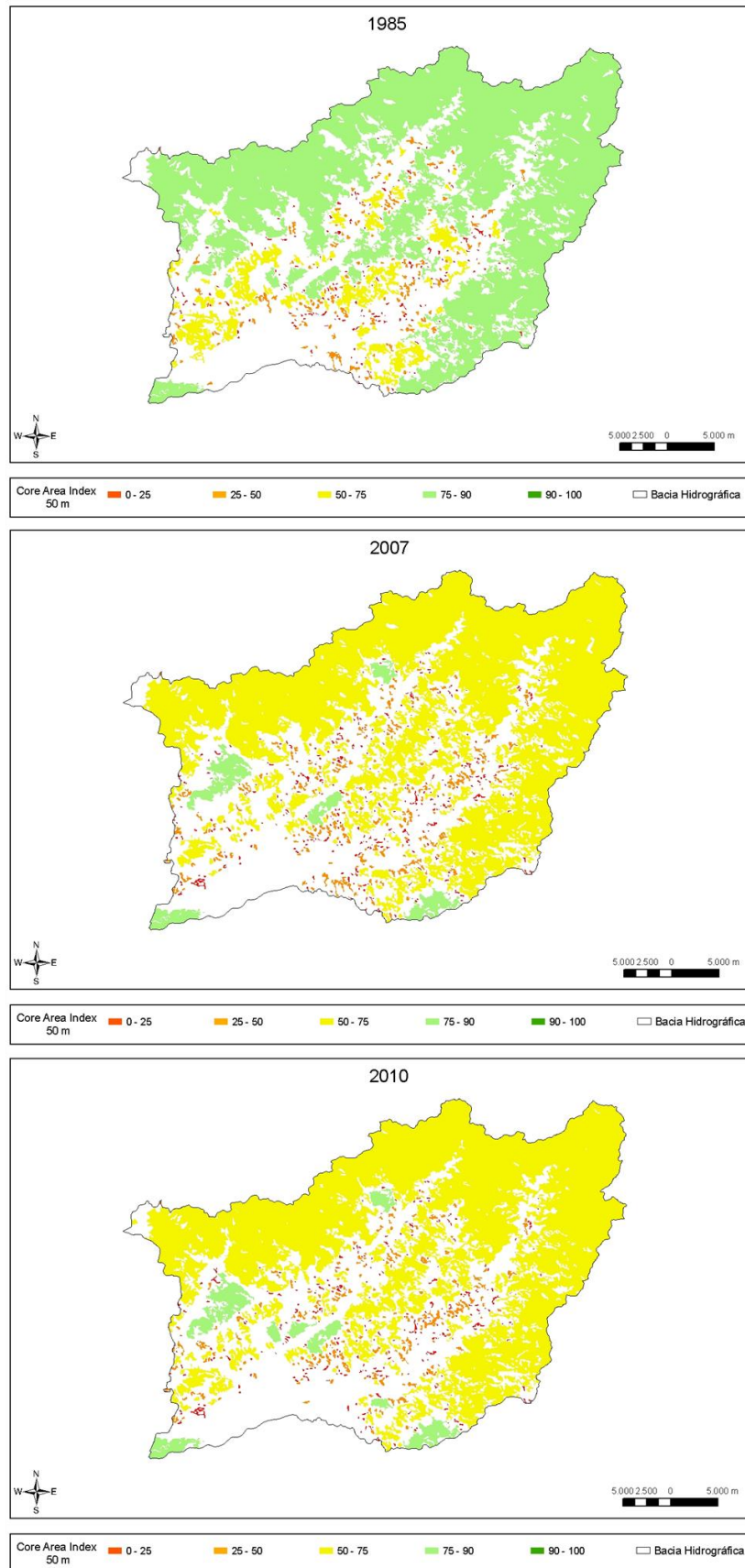


Figura 49: Cartograma do índice de área núcleo – 50 m da BGHM (1985, ano base e 2010)



#### 4.2.8.2 Métricas e Índices de Paisagem – Discussão e Análise dos Resultados

Pode-se verificar que o número total de fragmentos florestais em 1985 era bem significativo. Houve uma perda de cerca de 24% do valor total de fragmentos no período 1985 – 2007, estando concentrado na perda de fragmentos mínimos e médios. Do ano base para 2010, houve um acréscimo no número de fragmentos florestais na ordem de 7,6 % em relação ao ano base, concentrado nos fragmentos médios e pequenos. O número de fragmentos grandes manteve-se entre o ano base e 2010 e decresceu entre 1985 e o ano base.

Em geral, o que pode ser observado na BHGM foi a tendência dos fragmentos de maior área apresentarem valores mais altos, em decorrência de suas formas mais complexas (fig. 44).

De acordo com o observado, as variações no índice de forma ao longo do tempo acontecem principalmente em duas situações: quando um fragmento maior e complexo sofre uma segmentação, gerando polígonos mais simples e com menor índice de forma (fig. 50); a situação inversa, quando há a união de fragmentos menores formando um maior e mais complexo, apresentando maior índice de forma (fig. 51); ou quando um fragmento maior e de formas simples sofre um retalhamento mais intenso na borda, se tornando mais complexo e consequentemente com valor de um índice de forma maior (fig. 52).

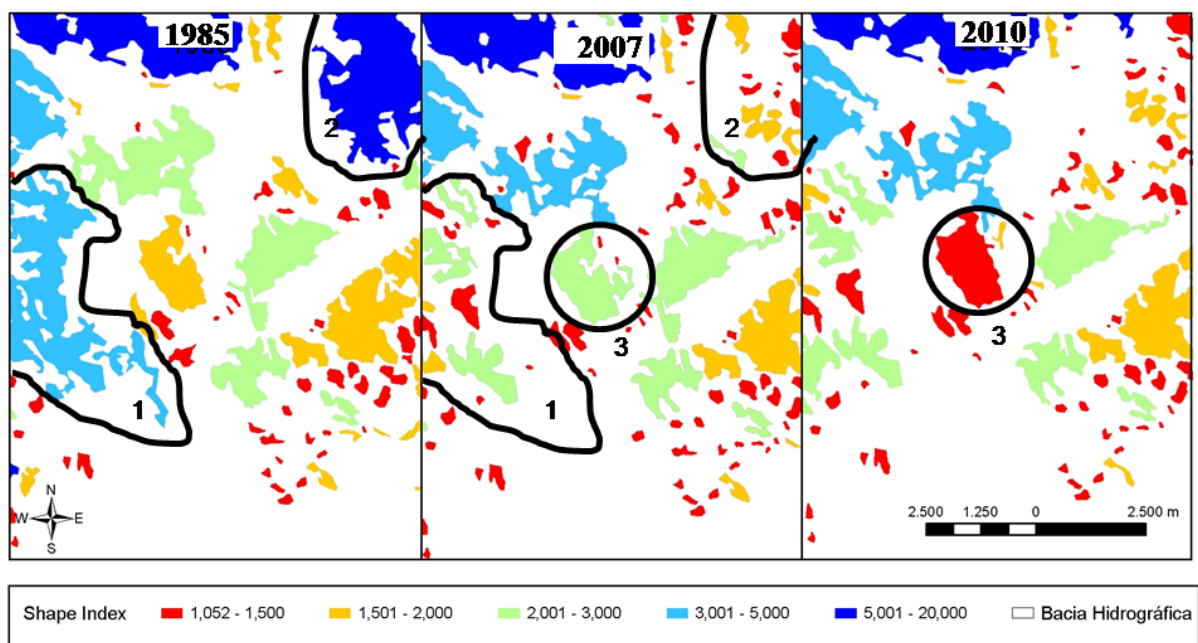


Figura 50: Indicação de fragmentos mais complexos segmentados em fragmentos mais simples (polígonos 1, 2, 3).

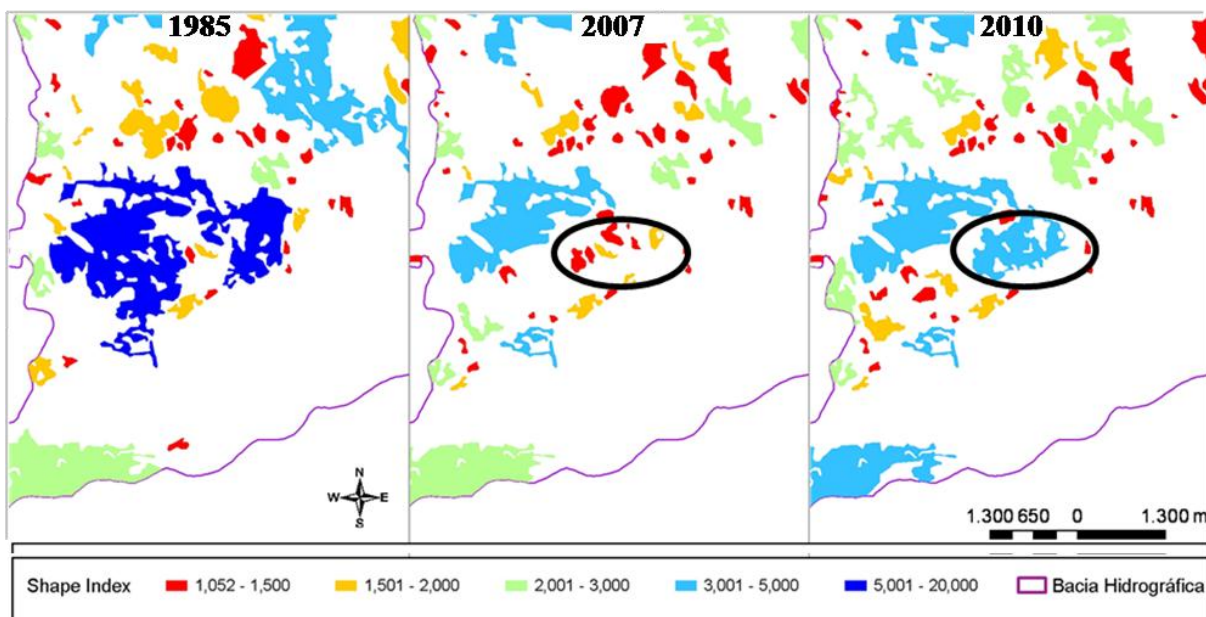


Figura 51: Exemplo de união de fragmentos menores formando um maior e mais complexo (destaque em preto)

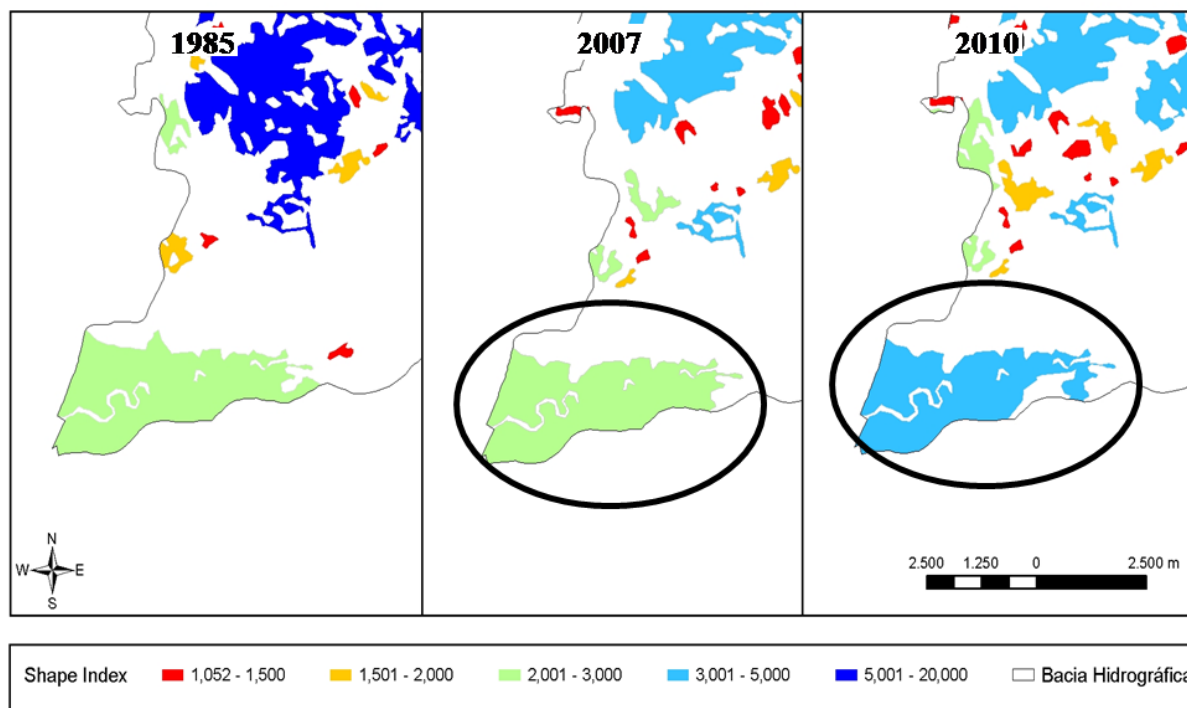


Figura 52: Fragmento maior e simples sofre um retalhamento mais intenso na borda (destaque em preto)

Na BHGM, a área de baixada foi a que sofreu maiores alterações nos valores do índice de forma. No sudeste da bacia, no distrito de Sambaetiba e proximidades, e no sudoeste, no distrito de Guapimirim, pode-se perceber a segmentação de fragmentos de formas complexas, gerando fragmentos menores de formas mais simples, identificados por valores mais baixos do índice de forma. Na área de manguezal, junto à Baía de Guanabara, o que se observa é o surgimento de um retalhamento da borda ao longo do tempo, tornando o fragmento mais complexo, com um índice de forma mais alto conforme demonstrado na figura 52.

Em relação ao índice de compactidade, os valores apresentados para matriz florestal evidenciaram que esta apresentava uma maior compactidade em 1985 e para os demais anos estudados este índice diminuiu muito, passando a representar menos da metade do valor de 1985. Entre os anos de 2007 e 2010, o índice de compactidade variou pouco, indicando um pequeno aumento em 2010.

Na matriz antrópica os nove valores maiores para os períodos estudados variaram da seguinte forma: 1866,53 m – 957,16 m (1985); 1931,23 m – 815,05 m (2007); e 2002,36 m – 952,28 m (2010), representados na figura 53.

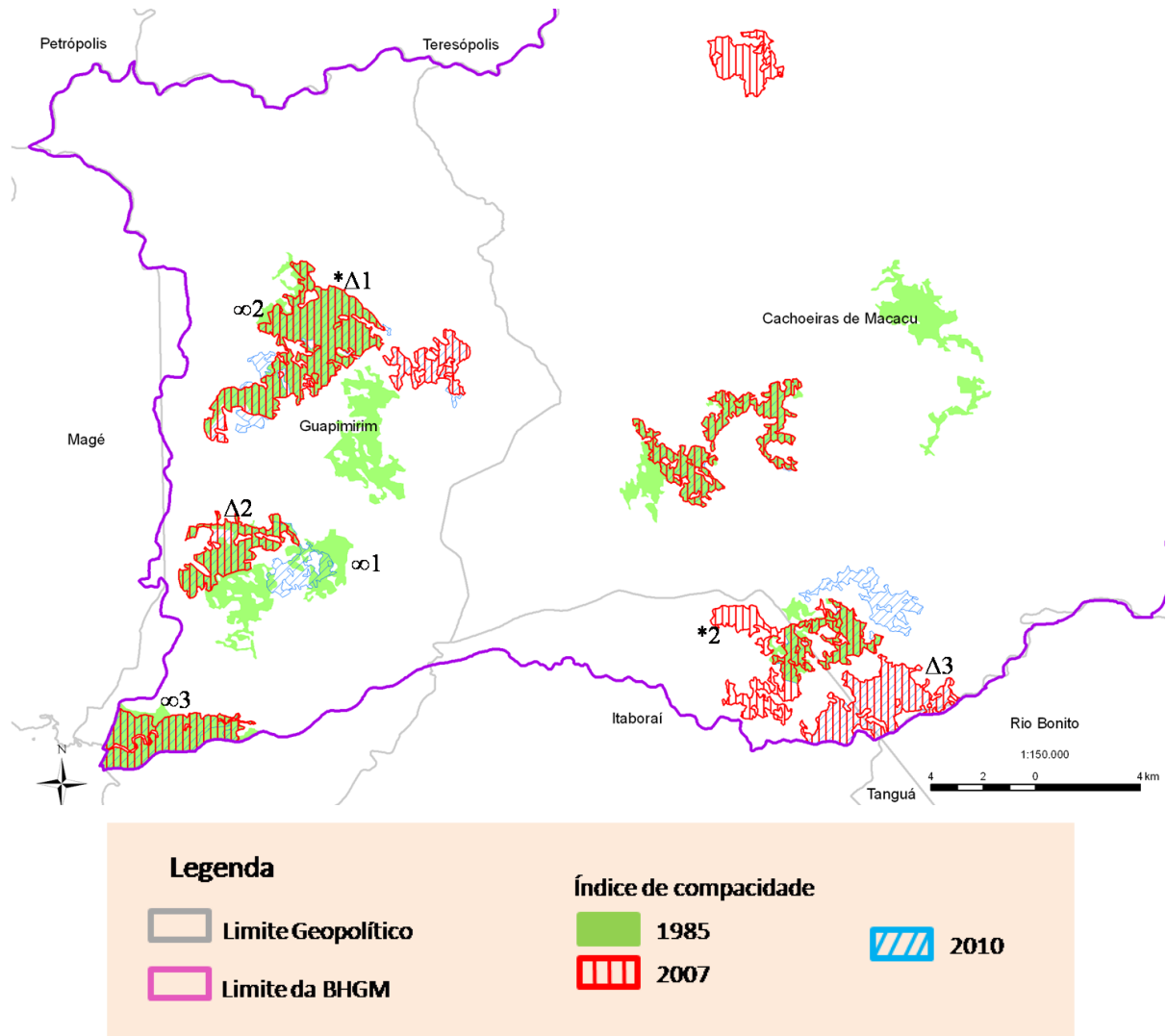


Figura 53: Cartograma de Índice de compactidade para os 09 maiores fragmentos encontrados na matriz antrópica em 1985 – 2007 – 2010 (números arábicos indicam os fragmentos com os maiores índices de compactidade e os sinais representam o ano de mapeamento, ∞ é 1985, \* é 2007 e Δ é 2010).

Foi detectado, conforme disposto na figura 53, que destes 09 fragmentos que apresentaram os maiores valores do índice de compactidade quatro conjuntos de fragmentos sobrepostos (1985, 2007 e 2010) ocupavam área muito próxima em todos os anos estudados. Na tabela 33 estão dispostos os valores do índice de compactidade dos três fragmentos com maiores valores, que estão evidenciados no mapa com legenda indicativa de posição (1, 2, 3) e temporalidade). Dentre os nove fragmentos, o que apresentou o menor valor do índice de compactidade, 815,05 m e perímetro de 18882,08 m, foi mapeado apenas para 1985, não sendo identificado nos outros anos estudados.



Tabela 33 – Caracterização dos fragmentos com os maiores valores de compacidade

Informação de legenda	Classificação (maior índice)	Temporalidade	Valor índice (m)	Perímetro (m)
*Δ 1	1°	2007 (ano base)	1931,23	60239,24
		2010	2002,36	69256,1
∞ 1	1°	1985	1866,53	78804,37
* 2	2°	2007 (ano base)	1896,1	68279,36
Δ 2	2°	2010	1594,89	48008,06
∞ 2	2°	1985	1858,68	60218,08
* 3	3°	2007 (ano base)	1390,77	35728,84
Δ 3	3°	2010	1393,07	34741,07
∞ 3	3°	1985	1408,55	28938,58

Quando o índice é calculado considerando a borda de 10 m, não se observam claramente diferenças na porcentagem ao longo do tempo estudado, sendo que a maior parte dos fragmentos apresenta mais de 75% de área-núcleo (fig. 46). Cabe destacar que os fragmentos maiores tendem a apresentar valores maiores, o que é esperado, em função da razão área/perímetro. Ao considerar como borda uma faixa de 20 m ou superior, já é possível notar que o maior fragmento da bacia, aquele que acompanha o divisor, e os fragmentos inseridos na porção central da matriz antrópica, em 2007 e 2010, foram considerados em uma classe inferior a 1985 (fig. 47), isto é, apresentavam um percentual entre 90 -100 % em 1985 e passaram para classe 75 – 90 %.

Com 35 m de borda, a matriz florestal e os fragmentos inseridos na porção central da matriz antrópica em 1985 estavam classificados com 90 – 100 % de área núcleo e em 2007 e 2010 o valor percentual baixou para a classe 50 - 75%. Já com 50 m de borda o fragmento componente da matriz florestal e os fragmentos inseridos na porção central da matriz antrópica, em 1985, estavam na classe 75 – 90 %, enquanto em 2007 e 2010 a área núcleo, referente a esses fragmentos, foi reduzida à classe 50 - 75%. Este resultado sugere que a matriz florestal e os fragmentos inseridos na porção central da matriz antrópica da bacia

sofreram uma fragmentação considerável em períodos recentes, que pode ter tido efeitos significativos sobre espécies da flora e da fauna menos tolerantes a efeitos de borda.

A tabela 34 disposta a seguir apresenta a quantidade de fragmentos sem área núcleo (valor 0) e com área núcleo (>0), presentes na matriz antrópica, considerando todos os intervalos estudados e temporalidade mapeada.

Tabela 34 – Resumo do quantitativo de fragmentos com e sem área-núcleo no período estudado

Ano	Borda interna	Nº de frag. sem área núcleo	Nº de frag. com área núcleo	Total de fragmentos mapeados
1985	10 m	4	399	403
	20 m	7	396	
	35 m	16	387	
	50 m	68	335	
2007 (ano base)	10 m	9	576	585
	20 m	13	572	
	35 m	29	556	
	50 m	107	478	
2010	10 m	7	501	508
	20 m	12	496	
	35 m	25	483	
	50 m	87	421	

#### 4.2.9 Análise da Conectividade de Fragmentos na BHGM

##### 4.2.9.1 Tamanho efetivo de malha (*Effective Mesh Size*) - Resultados

Optou-se por considerar como remanescentes, para esta análise, apenas os fragmentos de floresta e mangue (obtidos a partir do mapeamento temporal), e a área total consistiu em cada um dos polígonos elaborados, a partir do retalhamento da área da bacia por vias, grandes corpos d'água e áreas urbanas (Jaeger, 2000). Por essa razão, o resultado obtido representa um

número indicador do tamanho das áreas remanescentes na paisagem, recortada por vias, grandes rios e áreas urbanas (Lang & Blaschke, 2009), conforme disposto na figura 54.

#### 4.2.9.2 Tamanho efetivo de malha (*Effective Mesh Size*) – Análise e Discussão dos Resultados

Na BHGM, os maiores tamanhos de malha foram encontrados sempre nas áreas próximas ao divisor. Os resultados encontrados para as áreas de baixada sugeriram uma dinâmica intensa, uma vez que os tamanhos variam bastante entre as classes 10-100 ha e 100-1000 ha, nos três períodos estudados (fig. 53). Tamanhos de malha maiores são considerados positivos por diversas razões (para um melhor detalhamento, ver Lang & Blaschke, 2009, p. 204-205).

#### 4.2.9.3 Índice de Conectividade Estrutural (ICE) - Resultados

Este índice é composto pelo tamanho efetivo da malha (Jaeger, 2000), pelo índice de forma (Forman & Godron, 1986) e pela distância ao vizinho mais próximo. Envolve, portanto, os parâmetros de tamanho, retalhamento, complexidade das formas dos fragmentos e relações de distância entre eles em um único número. Na figura 55, estão apresentados os resultados obtidos de ICE para os anos utilizados no presente estudo.

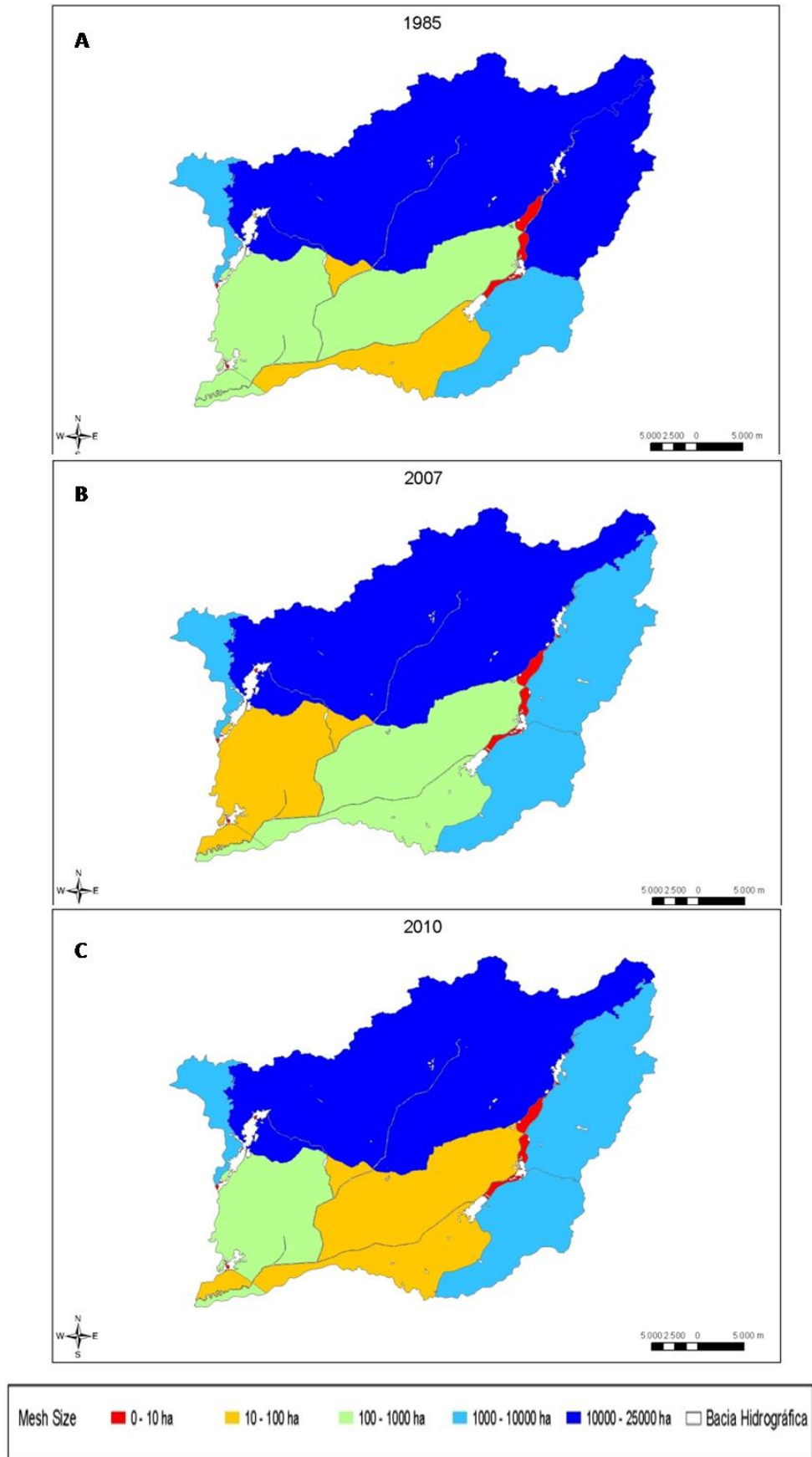


Figura 54: Cartograma de Tamanho efetivo de malha da BGHM (1985, ano base e 2010)

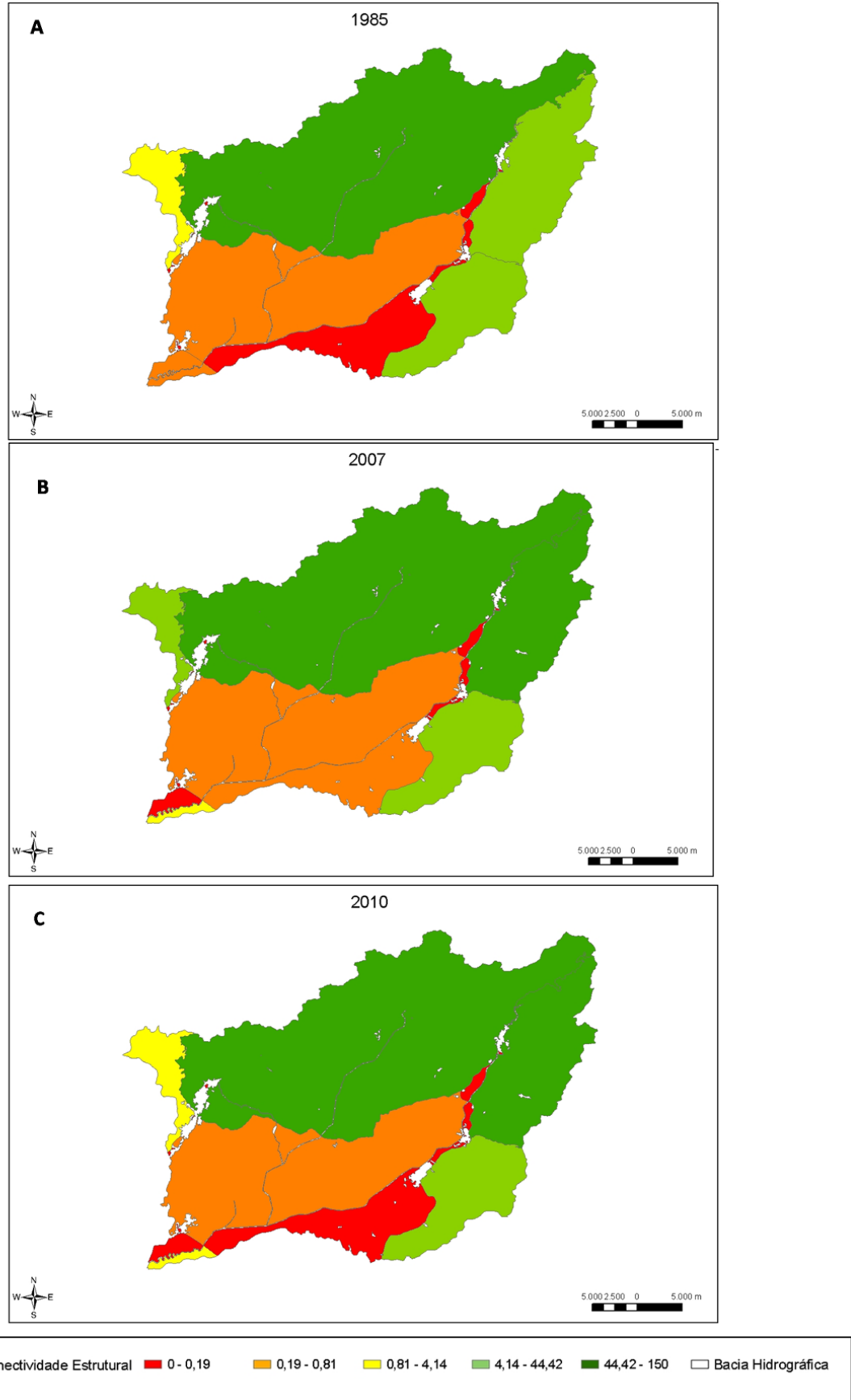


Figura 55: Cartograma de Conectividade Estrutural na BGHM (1985, ano base e 2010)

#### 4.2.9.4 Índice de Conectividade Estrutural (ICE) – Análise e Discussão dos Resultados

As áreas de baixada da BHGM apresentam em todos os períodos baixa conectividade estrutural, em consequência, principalmente, dos baixos valores de tamanho efetivo de malha e altos valores de distância ao vizinho mais próximo. As áreas próximas ao divisor apresentaram valores mais altos de conectividade estrutural, devido aos maiores tamanhos de malha e também às menores distâncias entre os fragmentos. Cabe destacar que, nestas áreas onde estão concentradas as unidades de conservação de proteção integral, o ICE oscilou entre duas classes do índice, a de intervalo 44,2 – 150 e a 4,14 – 44,2. Os menores valores do ICE estão concentrados em áreas antropizadas próximas à RJ-116.

O índice de forma influenciou pouco o índice de conectividade estrutural, pois foi contrabalançado pelos valores dos outros dois índices.

#### 4.2.9.5 Conectividade funcional considerando a altimetria - Resultados

Os dados obtidos para conectividade funcional dentro do intervalo temporal estudado estão dispostos nas figuras 56, 57 e 58.

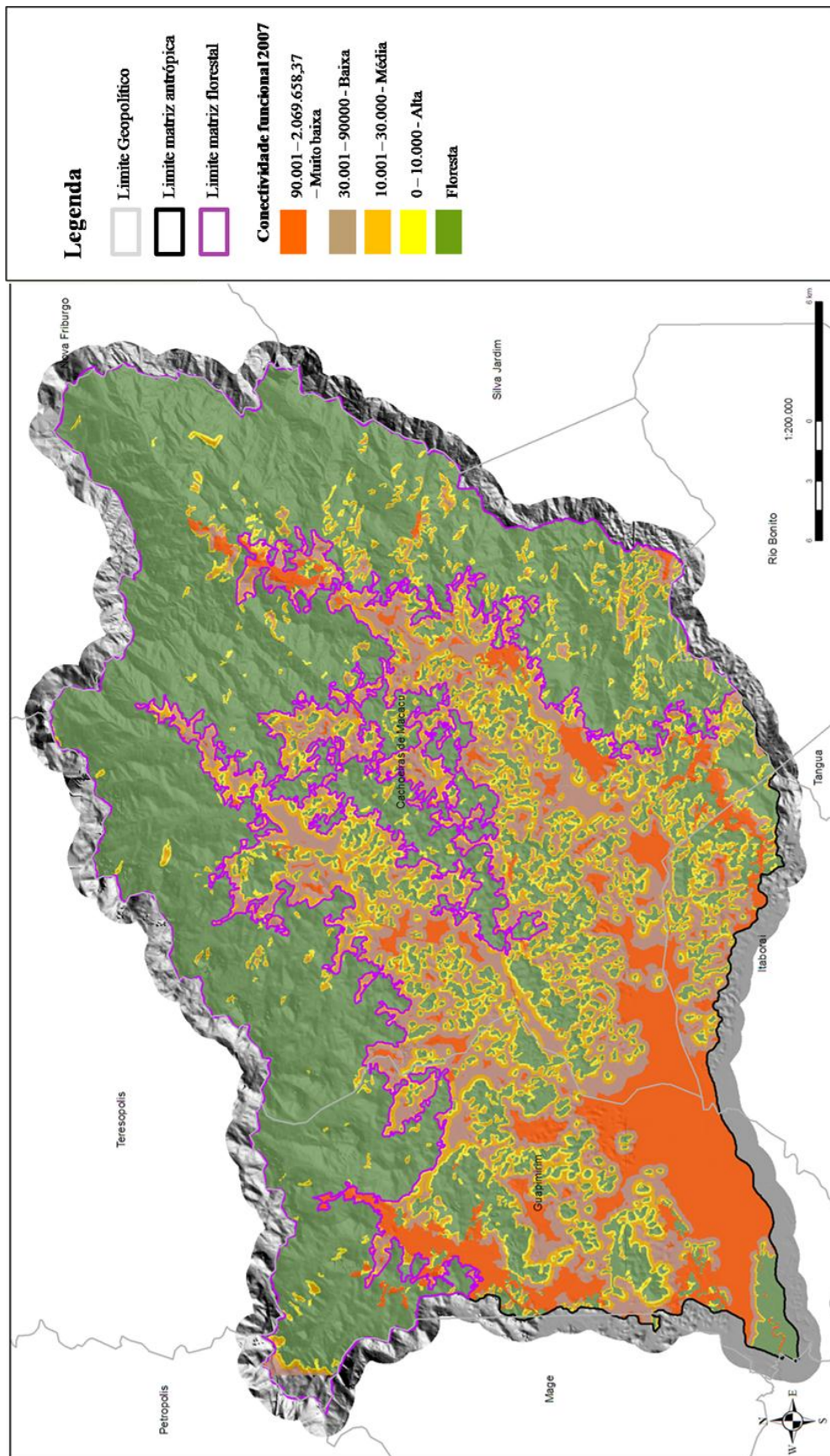


Figura 56: Cartograma do Índice de Conectividade Funcional ano base.



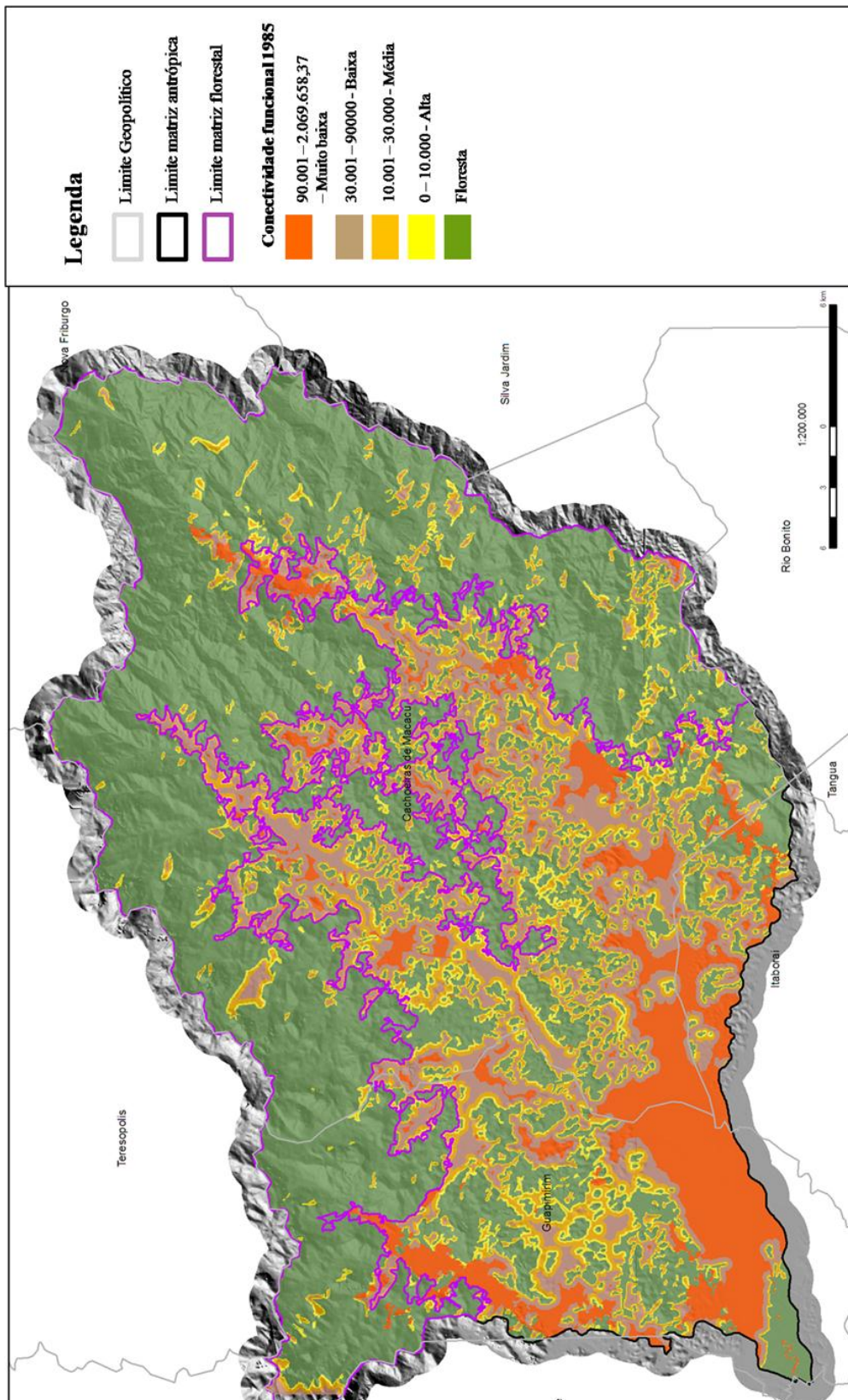


Figura 57: Cartograma do Índice de Conectividade Funcional 1985.



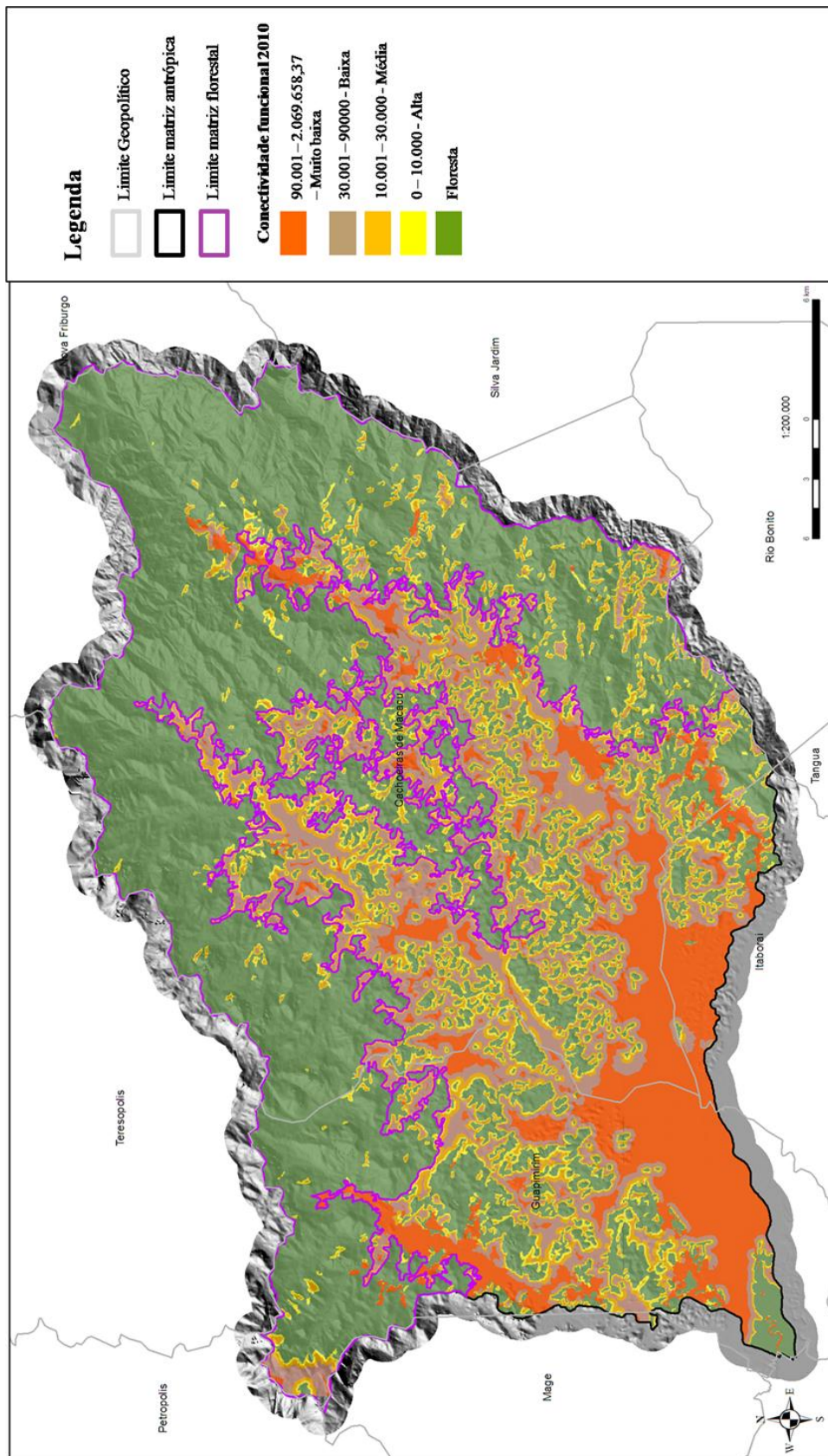


Figura 58: Cartograma do Índice de Conectividade Funcional 2010.

#### 4.2.4.9 Conectividade funcional considerando a altimetria – Análise e Discussão dos Resultados

A conectividade funcional obtida para o ano base apresentou para a porção inserida no fragmento florestal algumas áreas com índice de conectividade funcional muito baixo, isto por serem classificadas como áreas urbanas de baixa densidade e não estão contidas em nenhuma UC de proteção integral. Essas áreas foram localizadas a noroeste da BHGM, município de Guapimirim, e na região sudeste da bacia, município de Cachoeiras de Macacu (a nordeste do morro do Alto da Boa Vista), conforme disposto na figura 59 (A e B).

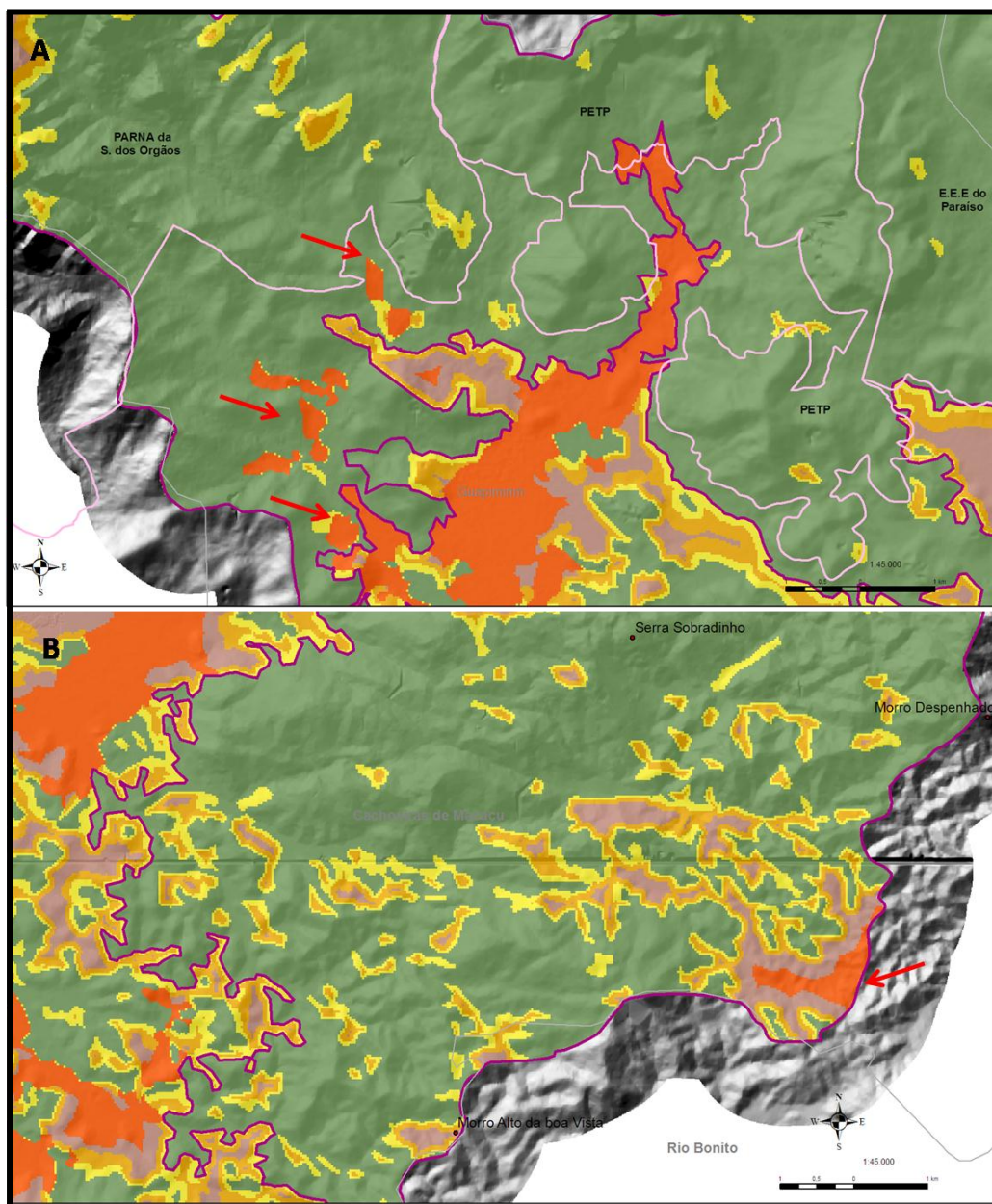


Figura 59: Cartograma indicativo de menor Índice de Conectividade Funcional (ano base) na matriz florestal (setas vermelhas áreas de pressão antrópica no grande fragmento florestal)

Considerando ainda a matriz florestal, foi detectada também em seu interior uma série de áreas com índice oscilando, da borda para o interior do fragmento, entre ICF alta a média e ICF alta a baixa, além de muitos e quase sempre de menor área com ICF alta. Isto demonstra que é possível recuperar a matriz florestal por intermédio de atividades de restauração, de forma a se aproximar o máximo possível da funcionalidade ecológica presente em florestas preservadas.

Entre a matriz florestal e a matriz antrópica foram percebidas várias áreas de tensão como, por exemplo, as áreas localizadas nas porções altas do vale do rio Canela Fina ou Sovação – norte da bacia (fig. 60 A) e do rio Macacu (fig. 60 B). Estas áreas pressionam o fragmento constituinte da matriz florestal principalmente pela existência e avanço de áreas urbanas de baixa e média densidades. Ao analisar a figura 60 (A e B), como um todo, foi constatada a relação direta entre a existência de vias e o comprometimento e degradação dos fragmentos como, por exemplo, nas reentrâncias detectadas na matriz florestal, seguindo da borda para o centro, acompanhando o eixo de vias como ilustrado na figura em questão.



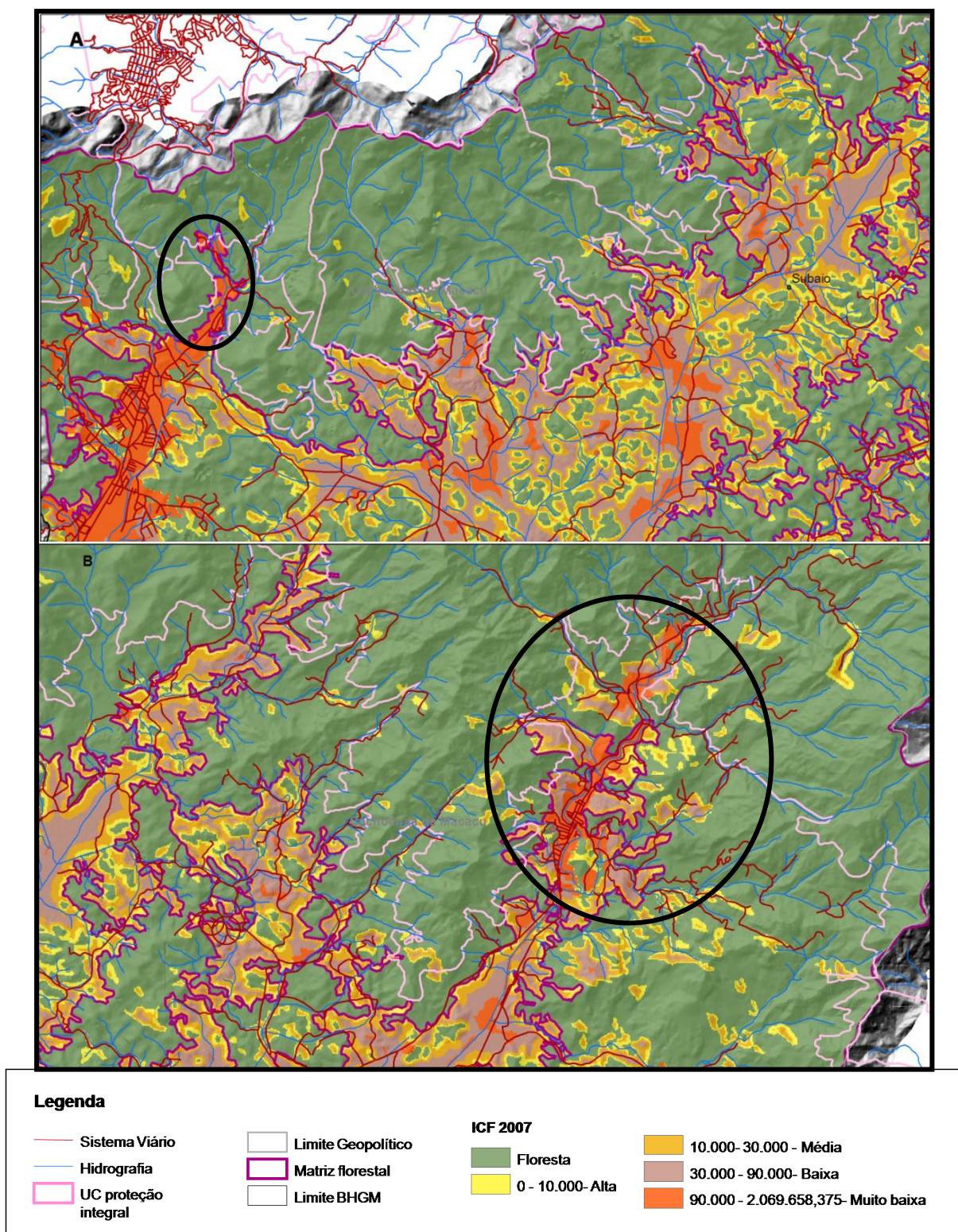


Figura 60: Cartograma indicativo de áreas de tensão entre as matrizes florestal e antrópica (círculos pretos)

Para matriz antrópica, o ICF foi identificado como baixo. Para a área circundante aos fragmentos de floresta (que para essa análise foram consideradas as classes floresta, mangue e



campos de altitude) inseridos nesta matriz, foram detectadas variações de ICF alta, ICF alta e média, a contar a partir do limite do fragmento para matriz. Analisando este resultado em conjunto com os dados de fitofisionomia, foi possível levantar três indicações de grandes eixos de conexão potenciais na bacia conforme apresentado na figura 61.

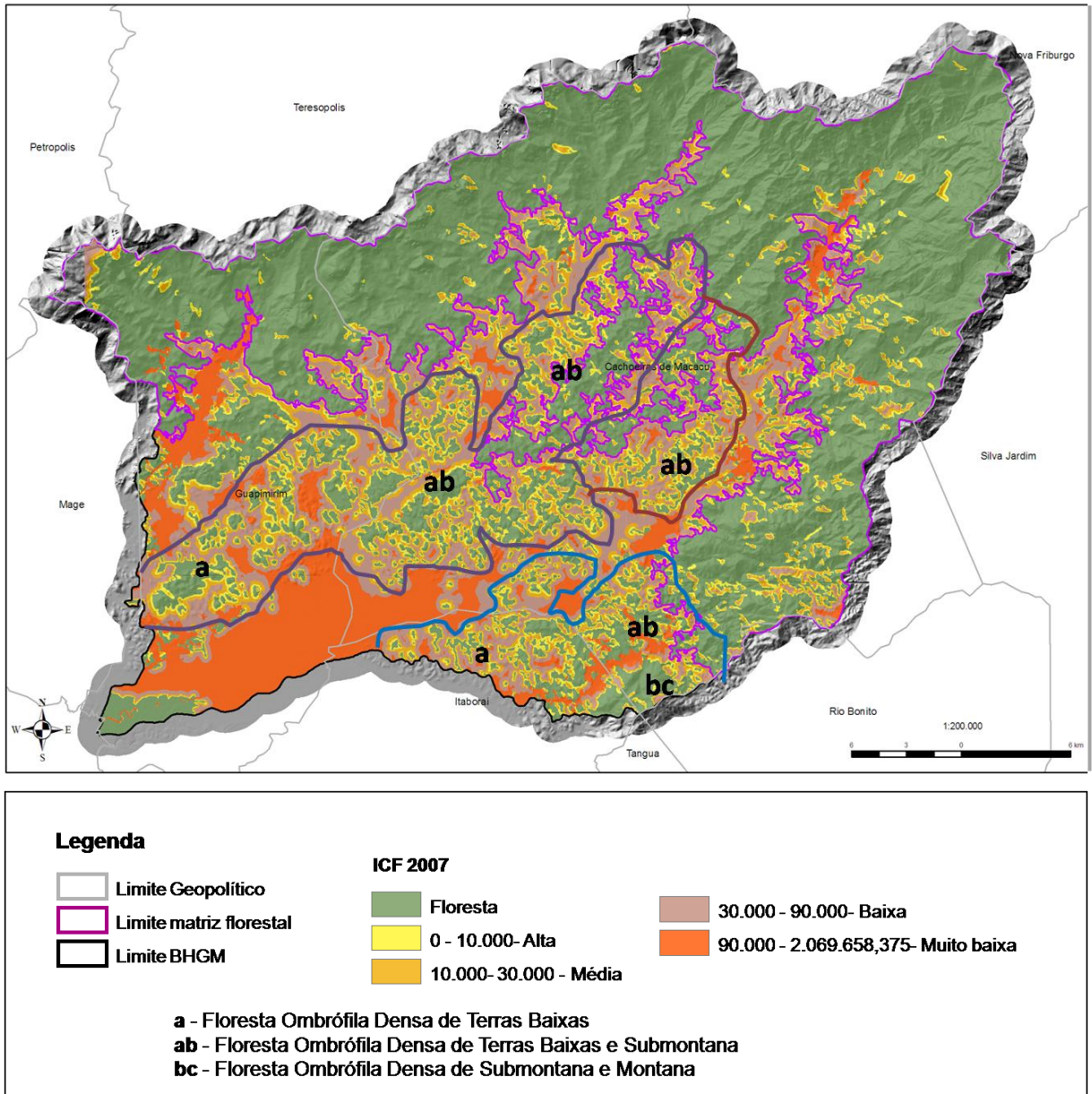


Figura 61: Cartograma com espacialização das potenciais áreas de conexão na BHGM, a partir do ano base

Ao comparar o ICF do ano base com o ICF de 1985 e com o de 2010, foram notadas algumas alterações nos valores dos índices para várias regiões, principalmente devido à alteração nas classes de uso da terra e cobertura vegetal nos períodos mapeados. A seguir,

serão apresentadas figuras (62 e 63) que exemplificam a colocação anterior em relação à matriz antrópica.

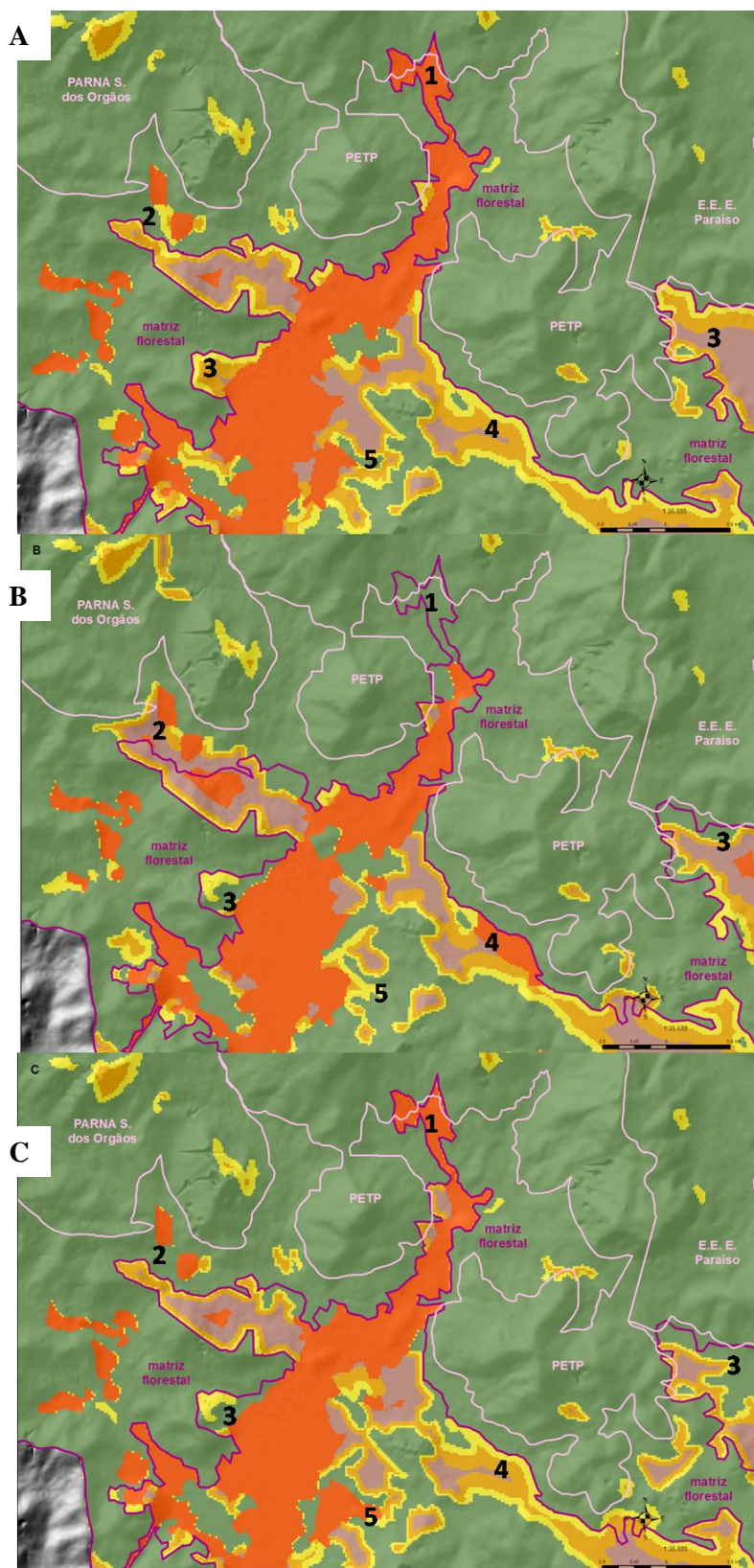


Figura 62: Cartograma indicativo de mudanças no ICF entre 2007 (A), 1985 (B) e 2010 (C) na porção norte da BHGM

As áreas indicadas pelos números 1, 3, 4 e 5 estão localizadas na matriz antrópica e as de número 2 na matriz florestal. As de número 1 presentes na figura 62 A e C indicaram classe muito baixa de ICF e eram constituídas por polígonos classificados como floresta e ocupação urbana de baixa densidade nos mapeamentos de 2007 e 2010. Já a mesma área na figura 63 B difere da classificação anterior, sendo classificada como floresta no ICF.

As áreas indicadas pelo número 2 apresentaram composição semelhante nas figuras A e C. Na A foi detectada a classe muito baixa do IFC entre duas manchas, classe alta ICF, mapeadas como ocupação urbana de baixa densidade nos mapeamentos 2007 e 2010, e na C a classe do CF foi floresta. Analisando o mapa de alteração de uso e cobertura vegetal do ano base-2010, o polígono em questão foi convertido de vegetação secundária em estágio inicial em floresta, legitimando a utilização do índice no planejamento de restauração de paisagens florestais. Em relação a 1985 (C), a área toda está diferente do ano base e de 2010, apresentando um predomínio da classe baixa ICF circundada pela classe alta de ICF. Analisando os dados de alteração do uso da terra e cobertura vegetal dos anos 2007-1985 e 2007-2010, foi percebido que a possível conectividade funcional indicada na área 2 (fig. 62 C) realmente aconteceu por conta da conversão do polígono pastagem (1985) para floresta (ano base e 2010).

A classificação apresentada para o número 3 no ano base foi uma composição de baixa circundada por duas faixas, a primeira (em contato imediato com a classe baixa) com ICF média e a segunda com ICF alto. Para os outros anos, foram detectadas algumas diferenças. Em 1985, foi detectada a presença da classe floresta na composição do ICF e no ano de 2010 um percentual maior da ICF floresta na composição da área. De acordo com os dados de alteração pretérita e futura, houve uma conversão entre floresta e classes antrópicas nesta área. Em 1985, a parte central da área 3 localizada na porção oeste da bacia apresentava a composição de floresta e afloramento rochoso, com índice alto de ICF para este ano, e na área localizada mais a leste a composição de uso era a seguinte: floresta (zona de contato com a matriz florestal), pastagem, pastagem em várzea e área mais ao centro, campo antrópico. Assim, nesta área foi medida uma variação de ICF de baixa (no centro) para alta (contato imediato com as áreas de floresta). A diferença apresentada entre 1985 e 2007 refere-se à classe floresta e consequente diminuição da área classificada pelo índice em 1985.

Para a área 4, referente aos anos 2007 e 2010, não houve mudança no ICF, mas entre 1985 e 2007 houve mudança, de muito baixa para uma gradação de alta para baixa (medida do limite com a matriz florestal para o centro). Esta classificação de 1985 deu-se devido ao uso na área em questão ter sido classificado como solo exposto e que, com o passar dos anos,

tornou-se uma área de agricultura, em que a matriz apresenta uma maior permeabilidade ao movimento de pequenos mamíferos.

Analisando a figura 63 foi detectado que para a área 1 em A (2007) e 1 em C (2010) não houve mudança no ICF, mas houve em relação a área 1 em B. A composição de ICF para área em questão no ano base (2007) foi a seguinte: florestal (área maior) circundada por uma seqüência de alta e média, e a oeste da numeração uma gradação de ICF de baixa para alta (do limite com o ICF floresta para o centro), já para 1985 toda a área em questão era ICF floresta circundada pela classe alta e média do ICF. A diferença entre os ICF nesta área deu-se devido à classificação do uso na área em questão ser floresta e no ano base uma composição de pastagem e vegetação secundária inicial, na qual a matriz apresenta uma menor permeabilidade a mobilidade de pequenos mamíferos do que em área florestal.

Em relação à numeração 2, houve mudança do índice para todos os anos estudados. Em 2007, era um grande polígono de classe muito baixa de ICF circundado por ICF baixo, e o uso mapeado para esta área para o ano base foi uma composição de agricultura (margem do curso d'água, pastagem e pastagem em várzea (porção mais próxima do curso d'água localizado a oeste da numeração). No ano de 1985, o ICF medido para área apresentou uma faixa de classe baixa maior que em 2007, devido à presença de vegetação secundária, na composição de uso de 1985, que em 2007 era pastagem de várzea. Comparando os anos de 2007 e 2010, foi detectada no mapeamento de 2010 uma redução na faixa classificada como ICF baixa em 2007 e aumento da classe muito baixa (polígono central classificado em 2007) devido à alteração de classe de uso agricultura (2007) para pastagem (2010). Este fato dificulta mais a movimentação de pequenos mamíferos na área, por causa da redução de permeabilidade da matriz.

Quanto a análise da área indicada pela numeração 3, foi detectado em 2007 polígono de classe floresta circundado de faixa ICF alto e médio, inserido em polígono de classe baixa, sendo as classes de uso da área floresta inserida numa matriz de pastagem. Em 1985, o ICF indicou um polígono menos fragmentado de floresta circundado por faixas sequenciais de ICF alto a baixo inserido numa matriz com classe muito baixa de ICF. Já para o ano de 2010, o ICF medido para área foi classificado como muito baixo. Cabe destacar que houve alterações significativas entre os mapeamentos de 2007 e 1985, e 2007 e 2010 na porção sul da BHGM na área localizada entre o rio Macacu e limite da bacia (tabela 35), coincidente com o limite do Complexo Petroquímico do Estado do Rio de Janeiro (COMPERJ), que explica toda esta diferença nas classes de ICF para os anos estudados. Este assunto vai ser abordado com maior detalhe no Capítulo 6.



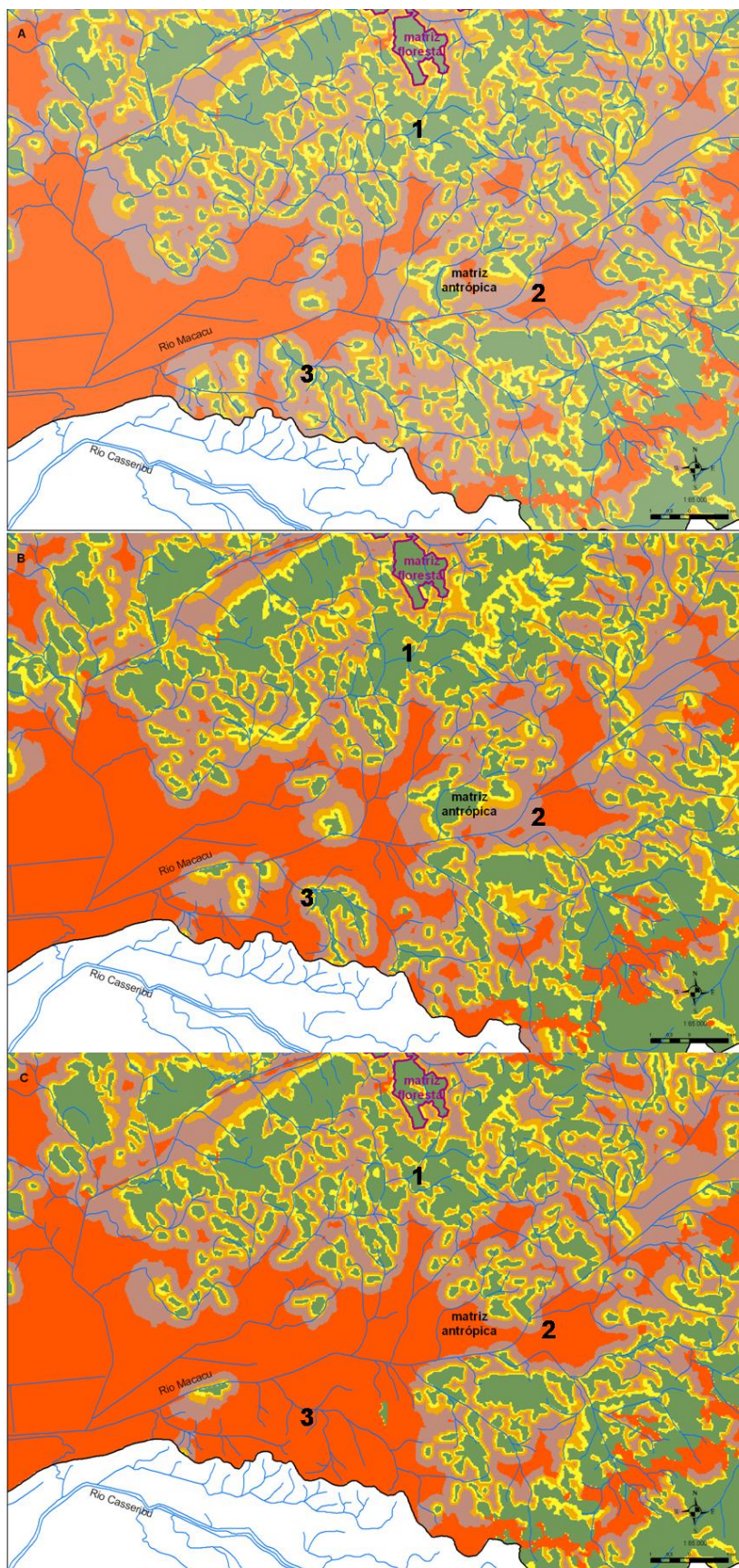


Figura 63: Cartograma indicativo de mudanças no ICF entre 2007 (A), 1985 (B) e 2010 (C) na porção sul da BHGM.

Tabela 35 – Conversão de classes de Uso do solo e Cobertura vegetal para área de interesse

Classe (2007)	Classe (1985 e 2010)							
	Floresta (ha)	Agricult. (ha)	Pastagem (ha)	Past. em Várzea (ha)	Campo Antróp. (ha)	Solo exposto (ha)	Veg. Sec. Inicial (ha)	Sombra
Floresta (327,07 ha)	174,25		1557,10		8,74		27,19	
	105,28		61,25			113,47		
Agricultura (65,25 ha)		64,54	0,71					
		46,31	0,71			18,23		
Pastagem (1328,97 ha)	25,68		1260,44		5,21		37,64	
		1,41	481,5		11,26	834,80		
Pastagem em Várzea (264,35 ha)	5,8			258,55				
			5,8	199,49		59,06		
Campo Antrópico (106,59 ha)							106,59	
						106,59		
Veg. Sec. Inicial (252,88 ha)	41,15				28,45		179,02	4,26
	14,98		61,28		30,52	121,09	25	

### 4.3 Considerações Finais

De acordo com os dados morfométricos analisados, a BHGM foi classificada como uma bacia de tipologia elipsoidal (mais alongada), não estando sujeita a inundação em condições normais de precipitação, e foi considerada como uma bacia de baixa drenagem. A partir de sua densidade de drenagem, foi inferido que sua vazão pode oscilar entre um volume pequeno a médio. Foi detectada também que, os cursos d'água de 1ª a 3ª ordem de Strahler nas áreas de relevo mais movimentado eram cobertas em quase toda sua extensão por remanescentes florestais. Estas informações são de grande importância para o desenvolvimento do Capítulo 5 da presente tese.

Os mapeamentos de uso da terra e cobertura vegetal, realizados para os anos de 2007 (ano base), 1985 e 2010, indicaram que, em relação aos remanescentes florestais (floresta, vegetação secundária inicial e mangue) o ano base apresentou a maior área (80177,75 ha) e 2010 a menor (74783,44 ha). A verificação das alterações existentes entre eles indicaram, quando comparados os valores totais, um acréscimo de área ocupada por remanescentes florestais de 1985 para 2007 de 3546,96 ha e de 2007 para 2010 uma perda de 5394,31 ha. Em relação à verificação de alteração entre as classes de mapeamento poligonizadas, houve para o período 2007-1985 uma conversão de 3547,5 h de polígonos de remanescentes para uso antrópico e para 2007-2010 foram 1445,1 ha, sendo a porção destinada ao COMPERJ a grande área alvo desta alteração.

Os fragmentos existentes no mapeamento 2007 estão mais concentrados nas classes fitofisionômicas de Florestas Ombrófila Densa Submontana e de Terras Baixas. Comparando o mapeamento do ano base com o de fitofisionomia potencial constatou-se que a região onde ocorreu uma maior fragmentação da cobertura vegetal foi na área ocupada pela Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas. Isto representa uma importante indicação para o planejamento da restauração ecológica na bacia, abordado no Capítulo 6 da presente tese.

Ainda em relação à fragmentação, o ano base apresentou, na matriz antrópica, a menor quantidade de fragmentos mapeados, e destes 71 eram menores que 1 ha. O maior número de fragmentos foi apresentado no mapeamento de 1985, em que apenas 10 dos 842 fragmentos existentes, eram inferiores a 1 ha. Para 2010, dos 693 fragmentos mapeados na matriz antrópica somente 18 eram menores que 1 ha.

Em todos os mapeamentos realizados a área da ocupada pelo grande fragmento florestal se manteve semelhante, sendo que em 1985, era um pouco maior que 2007. Entre 2007 e 2010, houve um acréscimo de área de 259 ha. Os valores do índice de compactidade, obtidos para os três mapeamentos, reforçaram a afirmação anterior, indicando uma maior compactação do grande fragmento referente ao ano de 1985 do que os outros.

As unidades de paisagens, obtidas para a bacia constituem-se em instrumento essencial de planejamento ambiental para ordenamento territorial da BH, restauração ambiental, ou para apoiar proposição de malha potencial de pontos de amostragem de qualidade de água.

A metodologia proposta foi adequada para elaboração de diagnóstico físico da BHGM e para as atividades relativas à ecologia de paisagem. As métricas, índices e indicadores utilizados, mostraram-se satisfatório para o conhecimento da dinâmica da bacia e como subsídio para proposição de outras atividades como, por exemplo, a restauração florestal.

## 5 QUALIDADE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUAPI-MACACU

### 5.1 Introdução

Sistemas lóticos apresentam um movimento unidirecional em direção à foz, níveis variados de descarga e parâmetros associados, tais como velocidade da correnteza, profundidade, largura e turbidez, turbulência e mistura das camadas de água e estabilidade relativa do sedimento de fundo (Williams & Feltmate, 1994 apud Silveira, 2004). Os córregos, riachos e rios são em sua maioria formados e esculpidos a partir de processos erosivos e possuem características inerentes ao seu desempenho como, por exemplo, canais de transporte do excesso de água de origem pluvial que os ambientes terrestres não conseguem absorver.

Esses sistemas são caracterizados por uma grande variabilidade e complexidade de parâmetros bióticos e abióticos, que os tornam essencialmente dinâmicos. São sistemas abertos com dinâmica de importação e exportação de nutrientes, energia e água, ou seja, o que entra em seu trecho superior (cabecera) afeta seu trecho inferior (potamal). A grande dinamicidade dos ecossistemas lóticos torna os ecossistemas fundamentalmente, estruturados pelo regime climático e pelos ambientes físico (luz, temperatura, correnteza, habitat, geologia e geomorfologia) e químico (carbono orgânico e inorgânico, oxigênio, nitrogênio, nutrientes) com os quais interagem, além das interações biológicas (herbivoria, predação, competição) que são partes componentes destes sistemas (Naiman *et al.*, 1992).

A grande heterogeneidade ambiental encontrada nos sistemas lóticos é provocada, principalmente, pela variabilidade espacial (Allan, 2004) e temporal das condições físicas do rio. Tal variabilidade influencia o estabelecimento e perda de comunidades, assim como a recolonização das mesmas em qualquer época do ano. Entretanto, o desenvolvimento de uma nova comunidade lótica ocorrerá apenas em locais propícios para o seu restabelecimento, de acordo com as restrições impostas pelo ambiente (Silveira, 2004).

Assim, a avaliação da qualidade das águas em uma bacia hidrográfica auxilia o gerenciamento sustentado dos recursos hídricos e seus múltiplos usos, uma vez que a qualidade é influenciada por características de natureza física, química e biológica, geralmente mensuráveis.

As modificações das características físico-químicas dos corpos hídricos pela descarga de efluentes domésticos e resíduos industriais e agrícolas, a perda de vegetação ripária, a erosão, o assoreamento nos canais dos rios e nas sub-bacias (SBs), e os danos na estrutura e funcionamento da comunidade biótica local são as principais alterações que ocorrem no estado natural dos rios, e sua área de entorno, em decorrência da ocupação humana. Para entender e avaliar toda esta dinâmica os estudos para caracterização da qualidade ambiental na BHGM foram realizados considerando três graus diferentes de impacto que retratam os usos da terra e cobertura vegetal e que influenciam o local amostrado, a saber: áreas minimamente impactadas (referências), áreas sujeitas a distúrbios sutis (intermediárias) e áreas fortemente impactadas (impactadas ou pobres).

Para caracterização e avaliação da qualidade da água na BHGM, foi realizada uma campanha de coleta, no período chuvoso, em fevereiro e março de 2007, pelo LAPSA e LERC, abrangendo todos os 37 pontos amostrais de acordo com a metodologia descrita no item 2.6.

## **5.2 Definição dos pontos de amostragem e dados físicos, físico-químicos e microbiológicos da BHGM - Resultados**

### 5.2.1 Definição dos pontos de amostragem

Para a etapa de estabelecimento de pontos potenciais foram produzidos mapas contemplando a base topográfica básica [hidrografia, curva de nível (hipsografia) e sistema viário], observando os requisitos estipulados na metodologia adotada, o limite da bacia e o uso e cobertura vegetal da SOS Mata Atlântica mapeado para o ano de 2001. Foram elaboradas cinco versões de mapas com várias indicações e arranjos de pontos potenciais para amostragem. Na figura 64 (A e B), estão representados em cartograma dois exemplos de versões intermediárias e tabela com indicação dos requisitos utilizados (tabela 36).



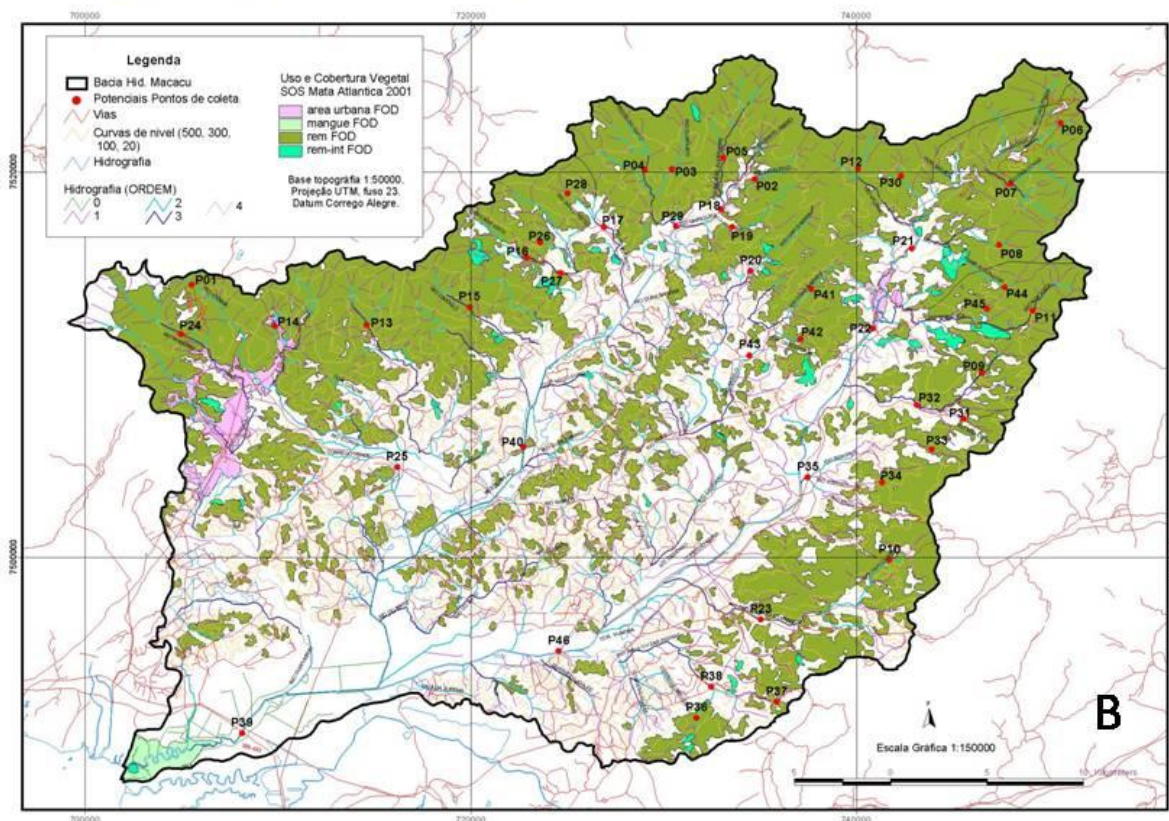
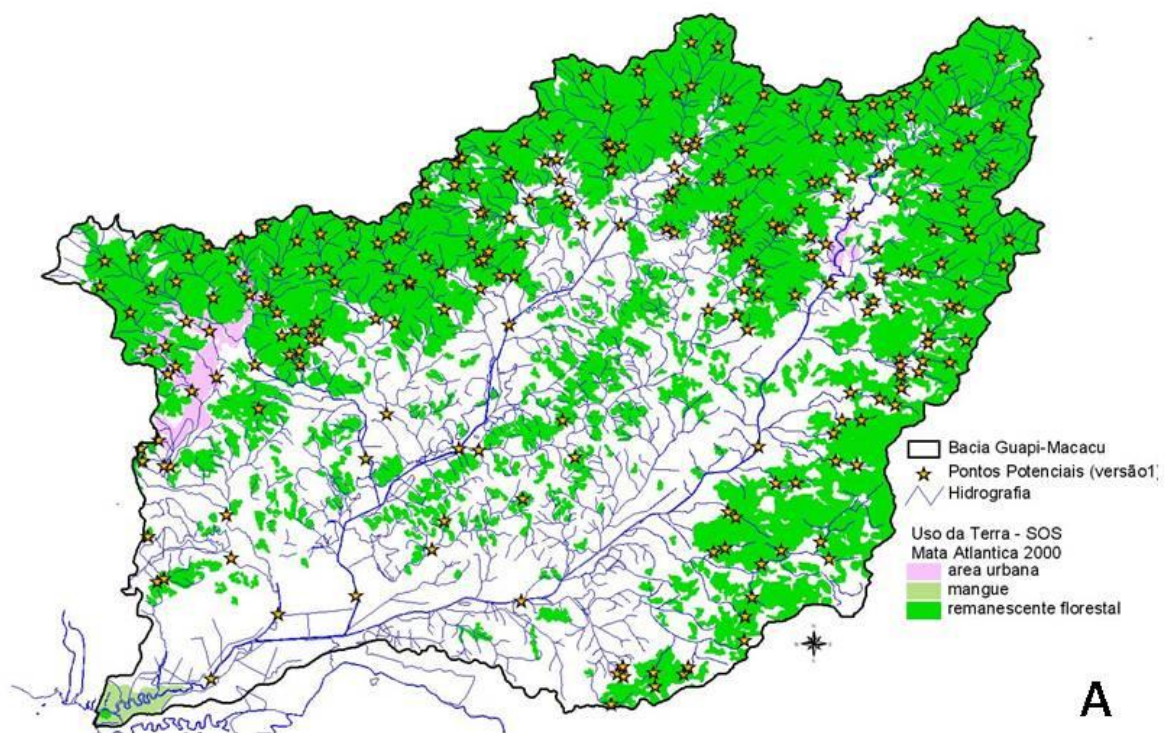


Figura 64: Localização dos pontos potenciais versão 1 (A) e 2 (B).

Tabela 36 - Indicação de requisitos de escolha dos pontos potenciais de amostragem

<b>PONTO</b>	<b>CRITÉRIO SELEÇÃO (quase todos os pontos estão próximos de vias)</b>
<b>P01</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m - acima de 700)
<b>P02</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P03</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P04</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P05</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P06</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m - acima de 700)
<b>P07</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P08</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P09</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P10</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P11</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P12</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P13</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P14</b>	RIO 2ª Ordem em Área Urbana (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P15</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P16</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P17</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P18</b>	RIO 4ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P19</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P20</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P21</b>	RIO 4ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P22</b>	RIO 4ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P23</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P24</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P25</b>	RIO 4ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P26</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P27</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P28</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P29</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P30</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)

<b>P31</b>	RIO 1ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P32</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P33</b>	RIO 1ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P34</b>	RIO 1ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P35</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P36</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P37</b>	RIO 1ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P38</b>	RIO 3ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P39</b>	RIO 5ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P40</b>	RIO 5ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P41</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P42</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P43</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Agrícola (entre ou próx. Faixa 300 a 20 m)
<b>P44</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)
<b>P45</b>	RIO 2ª Ordem em Área de Remanescente (entre ou próx. Faixa 700 a 300 m)

Para seleção final dos pontos de interesse foi realizada também visitas prévias aos locais potenciais, com aplicação de Índice de Avaliação Visual (IAV) de hábitat. Este índice foi adaptado do modelo utilizado pelas agências de proteção ambiental dos EUA (Barbour *et al.*, 1999). O IAV avalia aspectos da vegetação marginal, do leito do rio e a disponibilidade de substratos para colonização pela fauna, fornecendo um valor final de avaliação do hábitat como um todo.

Dos pontos selecionados para amostragem, alguns foram substituídos e outros adicionados durante o período de coleta, realizada de 12/02 a 16/03 de 2007, perfazendo o total de 37 sítios de amostragem definitivos. Destes 37 sítios de amostragem, o LAPSA amostrou 33, sendo: 21 em comum com LERC e 12 pontos de interesse do LAPSA, e o LERC coletou em mais outros 04 pontos de interesse, totalizando 25 sítios amostrados.

A codificação adotada para identificação dos pontos de amostragem, no presente estudo, foram as seguintes: “FRCn°\_iniciais da SB” para os pontos amostrados pelo LAPSA (F) e LERC (RC), “Fn°\_iniciais da SB” para os pontos de interesse do LAPSA (F) e “RCn°\_iniciais da SB”



para os pontos de interesse do LERC (RC) (tabela 37 e fig. 65). A abreviatura SB significa a sub-bacia onde o sítio está localizado.

Cabe ressaltar que a partir desta análise o tema de uso da terra e cobertura vegetal utilizado foi o produzido pela Embrapa Solos para as imagens de satélite referente ao ano 2007 (Pedreira *et al.*, 2007).

Tabela 37 – Exemplo da classificação dos sítios amostrais

CÓDIGO	NOME	CLASSE <i>a priori</i> - seleção de pts
FRC01_GA	Rio Manoel Alexandre	Referência <200m
F01_GA	REGUA - Alojamento	Referência <200m
RC01_GA	Creonice	Referência <200m

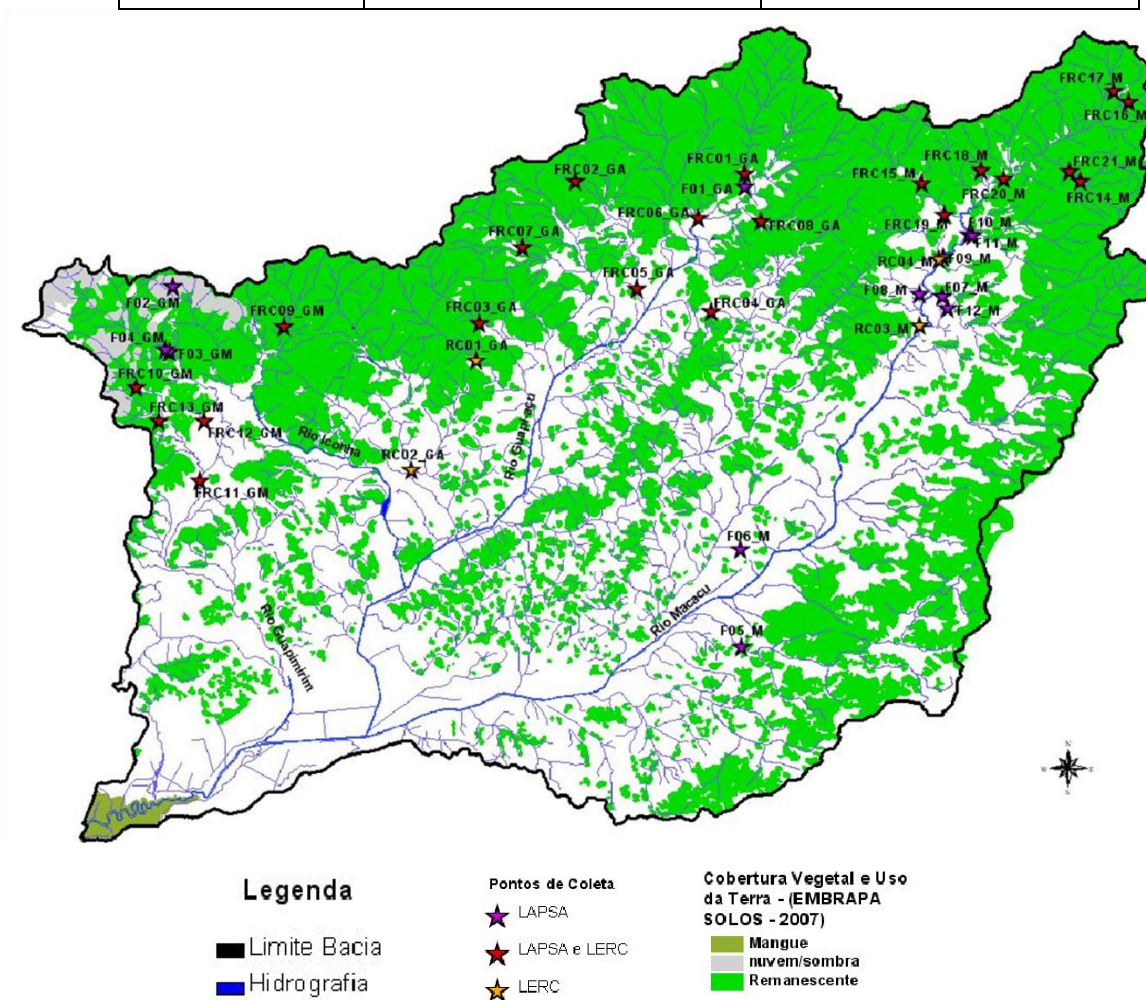


Figura 65: Cartograma de localização definitiva dos pontos de amostragem.

### 5.2.2 Dados Físicos, Físico-químicos e Microbiológicos

A primeira atividade desenvolvida pelo grupo do LAPSA ao chegar nos sítios de amostragem foi a aplicação do IAV. Os resultados do obtidos foram espacializados em tema de ponto, conforme podemos observar na figura 66.

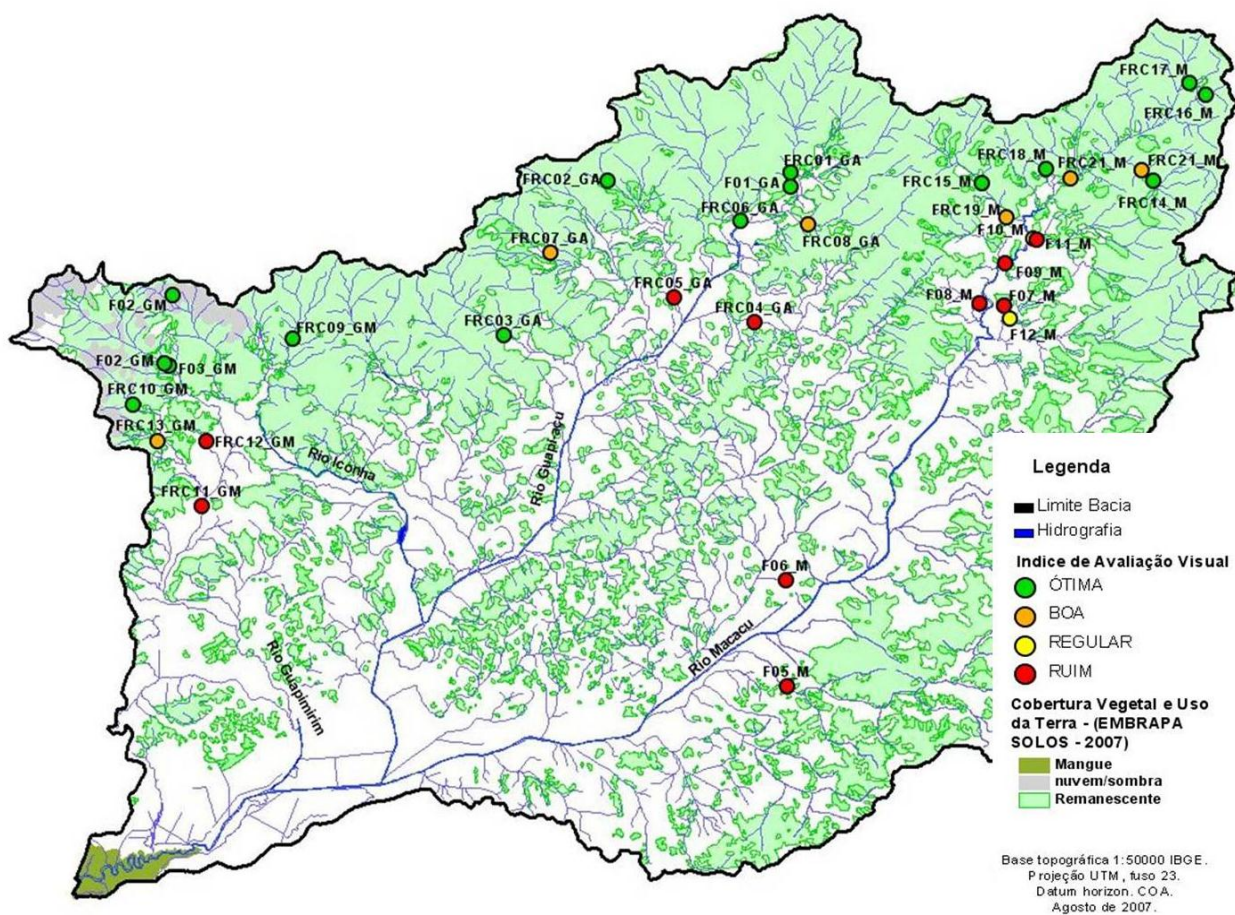


Figura 66: Índice de Avaliação Visual (IAV) dos sítios amostrados.

Os resultados das medições dos parâmetros físicos obtidos nos pontos amostrados estão dispostos na tabela a seguir (tabela 38).

Tabela 38 – Dados físicos dos riachos amostrados

<b>Código</b>	<b>Nome</b>	<b>Ordem</b>	<b>Inclinação</b>	<b>Bankfull</b>	<b>Canal</b>	<b>Profund.</b>	<b>Cobertura</b>
	<b>sítio</b>	<b>Strahler</b>	<b>(°)</b>	<b>larg. (m)</b>	<b>larg. (m)</b>	<b>Média (cm)</b>	<b>(%)</b>
FRC01_GA	manoel	3	4,00	21,42	13,17	33,23	26,20
	alexandre						
FRC02_GA	prefeito	2	9,00	15,73	9,31	27,42	22,50
FRC03_GA	dirlei	3	1,10	12,56	7,66	21,67	66,75
FRC04_GA	duas barras	3	0,80	14,07	7,61	40,41	29,05
FRC05_GA	estreito	3	0,33	11,16	5,54	22,87	9,35
FRC06_GA	gato	3		22,27	17,66	20,83	57,15
FRC07_GA	tim	1		12,22	8,59	19,33	30,50
FRC08_GA	mariquita	3	1,20	12,06	8,84	31,85	64,60
FRC09_GM	caneca fina	3	3,50	11,58	5,34	32,73	83,10
FRC10_GM	monte olivetti	2	6,50	11,58	6,88	30,10	77,60
FRC11_GM	soberbo-klabin	4	2,50	23,23	17,27	19,94	0,00
FRC12_GM	veterinaria	1		4,00	4,00	13,17	69,75
FRC13_GM	corujas	2		11,47	7,21	19,63	61,55
FRC14_M	andrew-alex	3		15,72	9,12	28,27	73,60
FRC15_M	jumento-castalia	3	3,20	11,56	8,54	46,87	57,10
FRC16_M	macumba-	2	6,90	9,65	3,92	16,80	82,70
	santinha						
FRC17_M	placa	1	7,00	7,50	2,86	21,27	87,80
FRC18_M	sete quedas	1	5,80	13,59	8,07	47,37	80,20
FRC19_M	renata-gustavo	3	2,50	20,19	10,18	48,52	77,30
FRC20_M	boca do mato	2	4,70	8,50	4,54	20,07	76,10
FRC21_M	caldo cana	3		11,58	7,34	27,07	43,75
RC01_GA	creonice	3	0,50	6,32	4,84	26,10	69,45
RC02_GA	paraiso	3	1,00	7,42	5,68	23,53	89,85
RC03_M	cemiterio	5		27,50	24,67	30,44	0,00
RC04_M	riviera	2	1,00	7,30	4,58	38,17	12,10

Os resultados das medições dos parâmetros físico-químicos da água obtidos nos pontos amostrados estão dispostos na tabela 39 (dados referentes às coletas do LAPSA) e os medidos pela sonda multiparamétrica *Hydrolab* na tabela 40 (dados referentes às coletas do LERC). Os resultados obtidos para as análises microbiológicas da água estão dispostos na tabela 41.

Tabela 39 - Resultados das análises físico-químicas da água

Número Ponto SIG	Ponto	OD (mg/L)	Cond (uS/cm)	TDS	pH	Alc. Total (mg/L CaCO3)	Cloretos (mg/l Cl-)	Amônia (mg/L NH <sub>3</sub> -N)	Nitrito (mg/L NO <sub>2</sub> )	Nitrogênio (mg/L N)	Fósforo (mg/L P)
F01_GA	Alojamento REGUA	7,15	16,44	7,3	6,4	26,7	11,74	abaixo da faixa	0,007	abaixo da faixa	0,81
FRC06_G A	Rio do Gato	7,32	14,98	6,7	6,5	20,54	42,07	0,11	0,005	2,1	0,56
FRC01_G A	Rio Manoel Alexandre	7,45	15,09	6,7	6	20,54	11,74	0,11	0,003	0,5	0,60
FRC09_G M	Rio Caneca Fina	6,9	17,6	7,9	6,3	26,7	11,74	0	0,001	abaixo da faixa	0,44
FRC03_G A	Dirley	7,16	22,1	10	7,1	32,86	17,61	0	0,002	abaixo da faixa	0,44
F03_GM	Poço Caninana/PARNASO	7,07	21,5	9,8	6	34,9	27,4	0	0	abaixo da faixa	0,57
FRC15_M	Jumento	7,26	18,8	8,5	6,4	32,86	20,55	0,04	0	1,0	0,88
FRC18_M	Sete quedas	7,12	20,7	9,4	6,9	24,65	15,65	0,03	0	abaixo da faixa	0,88
FRC14_M	Rio Alex	7,39	19,01	8,6	6	30,8	34,24	0,03	0,002	0	0,79
FRC02_G A	Prefeito	7,58	16,99	7,6	6,7	22,6	14,6	0	0,003	abaixo da faixa	0,74
FRC10_G M	Monte Olivetti	7,44	18	8,1	7,7	20,54	13,7	0	0,002	abaixo da faixa	0,62
F04_GM	PARNASO	7,03	27,2	12,5	6,6	41	20,55	abaixo da faixa	0,001	abaixo da faixa	0,56
F02_GM	Garrafão	6,4	21,5	9,7	6,8	30,81	13,7	0,02	0,001	abaixo da faixa	0,36
FRC17_M	Placa	7,14	17,68	7,9	7,2	30,8	12,7	0,03	0,001	1,0	0,68
FRC16_M	Macumba	7,38	17,19	7,7	6,7	36,97	13,5	0,02	0,006	abaixo da faixa	1
FRC08_G A	Rio Mariquitas	7,4	24	11	6,3	34,9	11,74	0,10	0,004	abaixo da faixa	0,86
FRC13_G M	Rio Corujas	6,57	27,2	12,5	6,9	32,8	13,7	0	0	abaixo da faixa	0,41
FRC07_G A	Tim Intermediário	5,79	21,8	9,9	7,1	32,9	13,7	0,04	0,004	0	0,45
FRC19_M	Casa Renata	6,96	19,13	8,6	6,9	28,7	17,6	0,03	0	abaixo da faixa	0,92
FRC21_M	Caldo de cana	7,4	17,55	7,9	6,8	41,08	14,6	0,02	0,001	abaixo da faixa	0,83
FRC20_M	Boca do Mato	6,65	21,1	9,6	6,9	34,92	12,72	0,04	0	0,1	0,89
FRC12_G M	Veterinária	5,77	41	19,1	6,8	49,3	17,6	0,19	0	abaixo da faixa	1,29
FRC05_G A	Estreito	6,98	29,7	13,7	5,6	34,9	12,7	0,02	0,002	1,5	0,67
FRC11_G M	Klabin	3,66	105,8	50,2	6,3	139,7	19,6	0,09	0,13	0,6	0,68



<b>FRC04_G A</b>	Rio Duas Barras	6,63	24	10,9	6,3	34,9	10,7	0,01	0	2,8	0,54
<b>F05_M</b>	Rio Soarinho	6,4	34,4	15,9	6,5	55,4	13,7	0,01	0	abaixo da faixa	0,60
<b>F06_M</b>	Rio Branco	6,15	37,3	17,3	6,4	49,8	13,7	0,14	0,007	abaixo da faixa	0,68
<b>F07_M</b>	Riviera	6,95	16,92	7,6	6,9	30,81	16,63	0,05	0,006	5,1	0,90
<b>F08_M</b>	Quiz Pobre (centro Cachoeiras de Macacu)	4,99	43,8	20,5	6	49,9	25,5	0,58	0,034	1,2	1,71
<b>F09_M</b>	Rio Macacu Posto	7,08	21,5	9,7	7	41,1	15,6	0,04	0	0,6	0,84
<b>F010_M</b>	Rio Souza	6,82	30	13,8	6,7	57,51	15,6	0	0,002	abaixo da faixa	0,68
<b>F011_M</b>	Rio Souzinha	6,15	31	14,3	6,6	49,3	19,57	0,02	0,005	abaixo da faixa	0,57
<b>F012_M</b>	Rio Boa Vista	6,9	22,3	10,1	6	51,3	15,65	abaixo da faixa	0	abaixo da faixa	0,53

OD – Oxigênio dissolvido

TDS - sólido total dissolvido

Cond. – Condutividade

Alc. - Alcalinidade

Tabela 40 – Resultados das análises dos dados físico-químicos da água por sonda multiparamétrica *Hydrolab*

Código	Site	Vazão (L/s)	Velocidade do Trecho (m/s)	Temperatura (°C)	pH	Condutividade (µS)	Oxigênio Dissolvido (% Saturação)	Oxigênio Dissolvido (mg/L)
FRC01_GA	Manoel Alexandre	917,41	0,55	20,40	6,85	16,00	101,34	9,14
FRC02_GA	Prefeito	95,26	0,09	20,33	6,91	21,00	100,76	9,11
FRC03_GA	Dirlei	208,35	0,19	23,51	7,03	27,00	101,24	8,5
FRC09_GM	Caneca Fina	129,31	0,23	23,31	6,94	20,85	105,16	8,98
FRC10_GM	Monte Olivette	152,56	0,14	22,26	7,13	18,82	101,03	8,8
FRC14_M	Alex	157,52	0,18	20,82	7,18	19,00	100,62	9,01
FRC15_M	Jumento		0,30	23,05	7,16	20,00	98,59	8,46
FRC16_M	Macumba	65,38	0,17	19,02	7,06	19,00	101,21	9,4
FRC17_M	Placa	41,78	0,14	19,22	7,18	22,00	101,38	9,37
FRC18_M	Sete quedas	27,94	0,11	21,58	7,02	15,05	102,20	8,84
FRC06_GA	Gato	349,95	0,52	21,16	6,56	19,00	101,61	9,04
FRC07_GA	Tim	143,00	0,11	26,95	7,20	29,00	98,67	7,85
FRC08_GA	Mariquita	848,87	0,72	21,01	7,05	29,00	105,51	9,41
RC01_GA	Creonice	159,45	0,81	24,36	7,26	33,00	110,53	9,32
FRC13_GM	Coruja	127,44	0,23	24,79	6,91	35,25	101,39	8,42
FRC19_M	Casa Gustavo	742,84	0,19	24,14	6,94	19,00	97,69	8,23
FRC20_M	Boca do Mato	27,57	0,30	23,51	7,11	36,48		
FRC21_M	Caldo de Cana	196,97	0,20	21,84	7,06	21,91		
FRC04_GA	Duas Barras	1210,65	0,67	25,18	6,29	30,00	95,21	7,85
FRC05_GA	Estreito	266,08	0,24	29,05	6,77	41,00	108,06	8,34
RC02_GA	Paraíso	205,82	0,26	25,58	6,66	38,22	102,26	8,41
FRC11_GM	Klabin	4460,30	0,24	26,06	6,06	126,43	109,22	8,86
FRC12_GM	Veterinária	76,01	0,23	25,79	6,82	50,13		
RC03_M	Cemitério		0,30	24,75	7,20	34,16	107,63	9,1
RC04_M	Riviera	356,82	0,30	25,34	7,05	20,81	100,52	8,61

Referência

Intermediário

Impactado

Tabela 41 – Resultados das análises microbiológicas da água

<b>Número Ponto SIG</b>	<b>Ponto</b>	<b>Série</b>	<b>N° de coliformes totais/100ml</b>	<b>N° de coliformes fecais ou termotolerantes /100ml</b>
<b>F01_GA</b>	Alojamento REGUA	10	188	01
		10 <sup>-1</sup>	30	0
		10 <sup>-2</sup>	0	0
<b>FRC06_GA</b>	Rio do Gato	10	>300	8
		10 <sup>-1</sup>	131	4
		10 <sup>-2</sup>	25	1
<b>FRC01_GA</b>	Rio Manoel Alexandre	10	>300	2
		10 <sup>-1</sup>	99	1
		10 <sup>-2</sup>	22	0
<b>FRC09_GM</b>	Rio Caneca Fina	10	224	8
		10 <sup>-1</sup>	137	0
		10 <sup>-2</sup>	39	0
<b>FRC03_GA</b>	Dirlei	10	>300	12
		10 <sup>-1</sup>	106	1
		10 <sup>-2</sup>	21	0
<b>F03_GM</b>	Poço Caninana/ PARNASO	10	>300	45
		10 <sup>-1</sup>	101	3
		10 <sup>-2</sup>	11	0
		10 <sup>-3</sup>	0	0
<b>FRC15_M</b>	Jumento	10	270	17
		10 <sup>-1</sup>	168	7
		10 <sup>-2</sup>	10	0
<b>FRC18_M</b>	Sete quedas	10	>300	0
		10 <sup>-1</sup>	>300	0
		10 <sup>-2</sup>	127	0