



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
**MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**



# **Avaliação da cobertura florestal da sub-bacia hidrográfica do rio Alegre, Sul do Espírito Santo**

Mestranda: Kmila Gomes da Silva

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Rosa dos Santos

Co-orientador: Prof. Dr. Aderbal Gomes da Silva

Jerônimo Monteiro  
2012

# Introdução

- **Fragmentação do bioma Mata Atlântica;**
- **Exploração racional;**
- **Manejo de mata nativa;**





# Introdução

- **Análise da paisagem fragmentada:**

- ✓ Métricas ou índices da paisagem ;
- ✓ Índices de vegetação;

- **Escala espacial e temporal**



## Objetivo Geral:

- Analisar a dinâmica dos fragmentos florestais da sub-bacia hidrográfica do rio Alegre, ES, por base nas alterações da cobertura vegetal e na estrutura da paisagem florestal numa escala espacial e temporal.





# CAPÍTULO I

## **Mudanças da cobertura vegetal na sub-bacia hidrográfica do rio Alegre, ES, por meio de índices de vegetação**



### 1. Hipótese

Índices de vegetação, podem expressar vigores semelhantes ou não, de dósseis de uma determinada região;

### 2. Objetivo

Comparar três índices de vegetação (TVI, CTVI e RATIO), em relação ao comportamento do NDVI, quanto à discriminação do vigor vegetativo, bem como alterações na cobertura florestal entre 1987 e 2010.

### **3. Material e métodos**

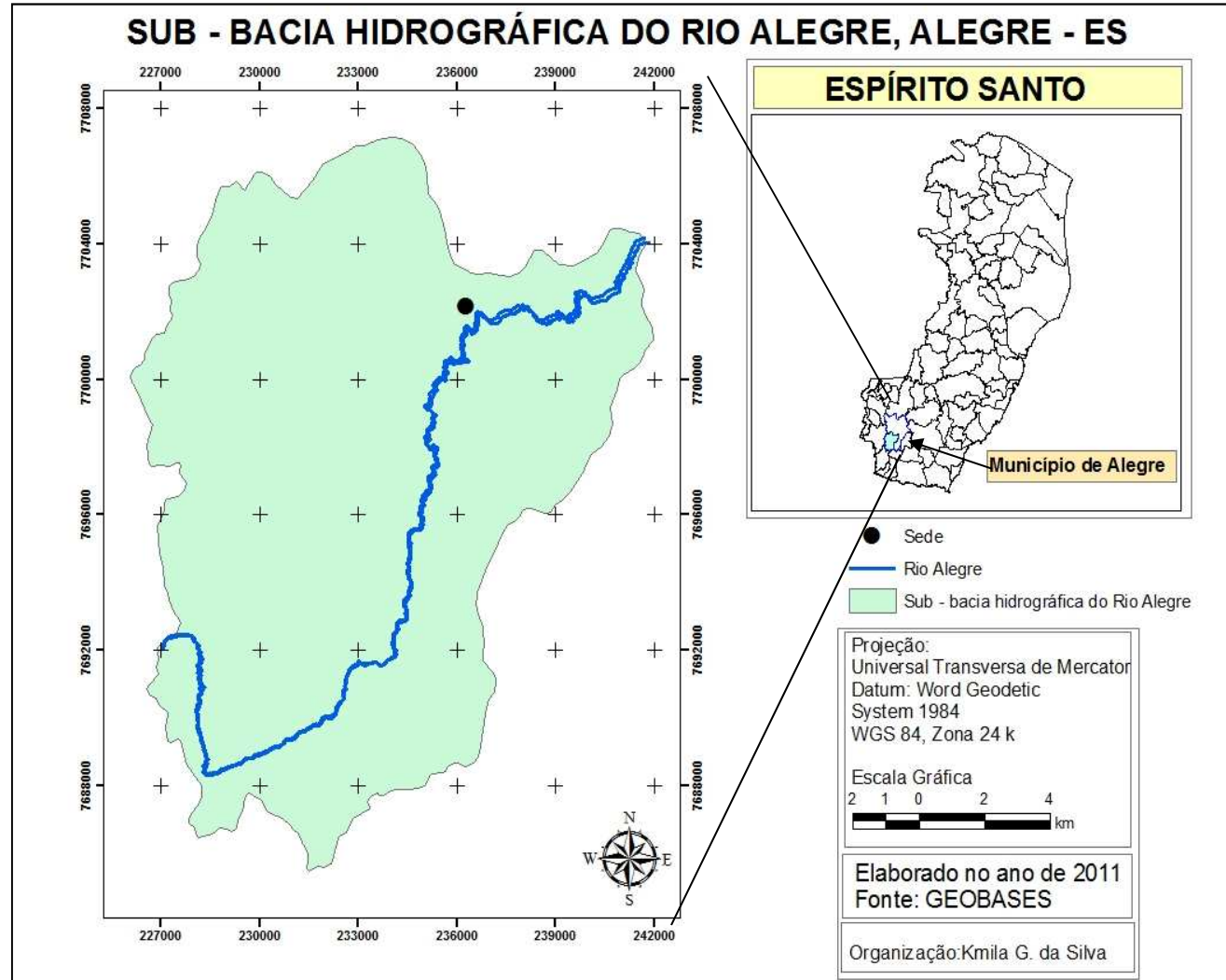
#### **3.1 Caracterização da área de estudo:**

- A sub-bacia hidrográfica do rio Alegre - localizada no município de Alegre, entre as latitudes  $20^{\circ}46'$  e  $20^{\circ}55'$  S e longitudes  $41^{\circ}28'$  e  $41^{\circ}37'$  W;
- Área de aproximadamente  $206,85 \text{ (km}^2\text{)}$ ;
- Curso d'água principal - rio Alegre, afluente da bacia hidrográfica do rio Itapemirim.





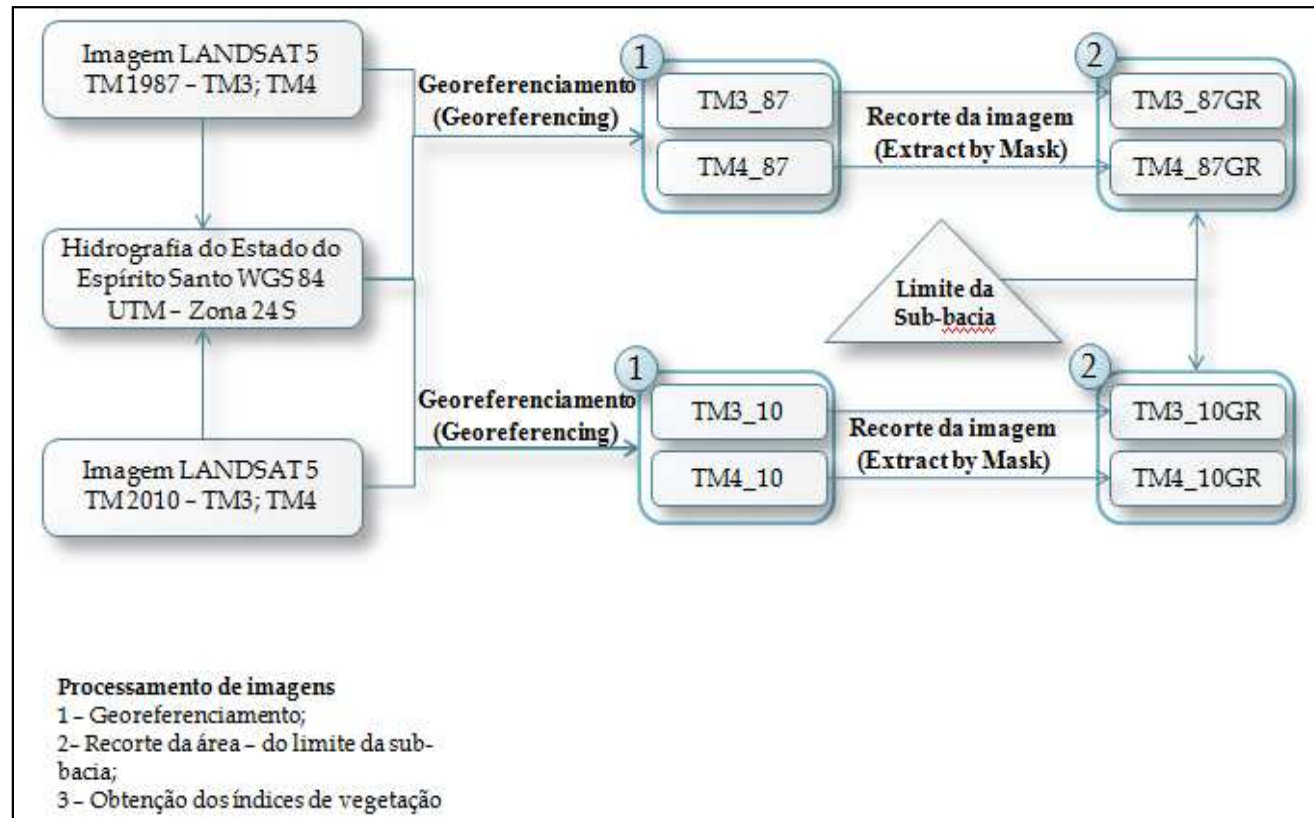
# ÁREA DE ESTUDO





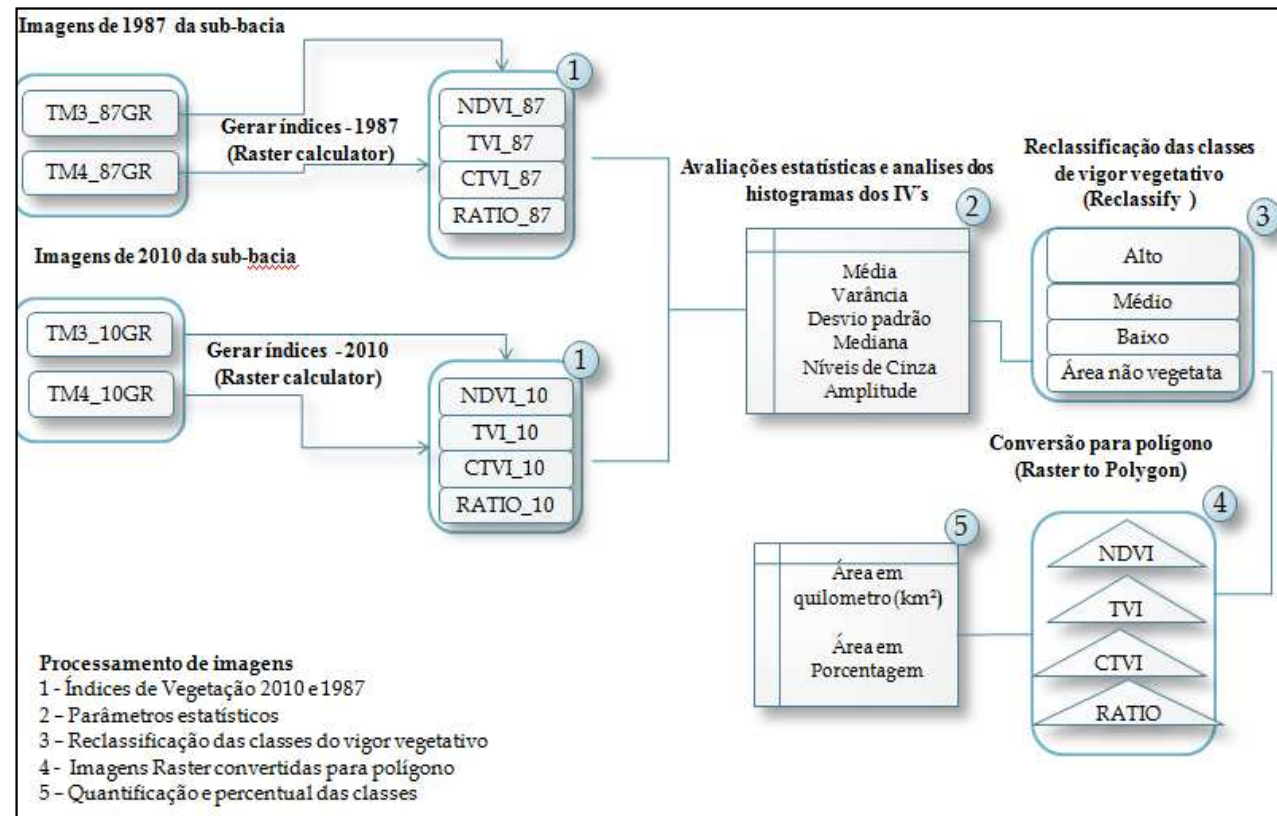
### 3. Material e métodos

Etapas da metodologia do processamento das imagens Landsat TM5, para os períodos de 1987 e 2010.



### 3. Material e métodos

Etapas da metodologia referente a aplicação dos índices de vegetação (NDVI, TVI, CTVI e RATIO), para os períodos de 1987 e 2010.



### 3. Material e métodos

- **Análise dos dados** – o comportamento do NDVI em relação aos demais índices de vegetação, foi realizado por base na correlação de *Pearson*.



## 4. Resultados e discussão

### 4.1. Parâmetros estatísticos dos índices de vegetação (NDVI, TVI, RATIO e CTVI), para os períodos de 1987 e 2010

Parâmetros estatísticos	1987				2010			
	NDVI	TVI	RATIO	CTVI	NDVI	TVI	RATIO	CTVI
Média	0,53	1,23 ↑	42,44 ↓	1,03	0,53	1,22 ↓	42,45 ↑	1,02
Desvio padrão	0,09	0,07	14,81	0,13	0,11	0,08	15,41	0,10
Mínimo	- 0,09	0,69	- 2,7	0,56	- 0,39	0,50	-12	0,97
Máximo	0,79	1,39	135,19	36,44	0,83	1,41	125	35,63
Amplitude	0,88	0,70	137,70	35,88	1,22	0,91	137	34,66

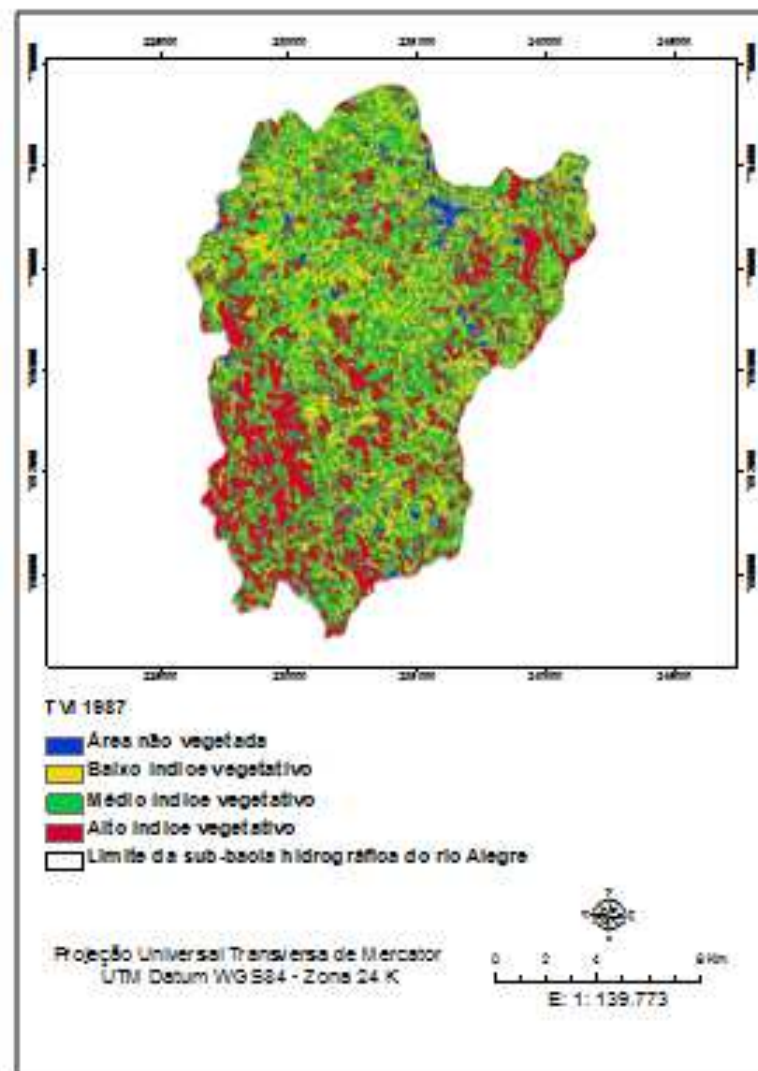
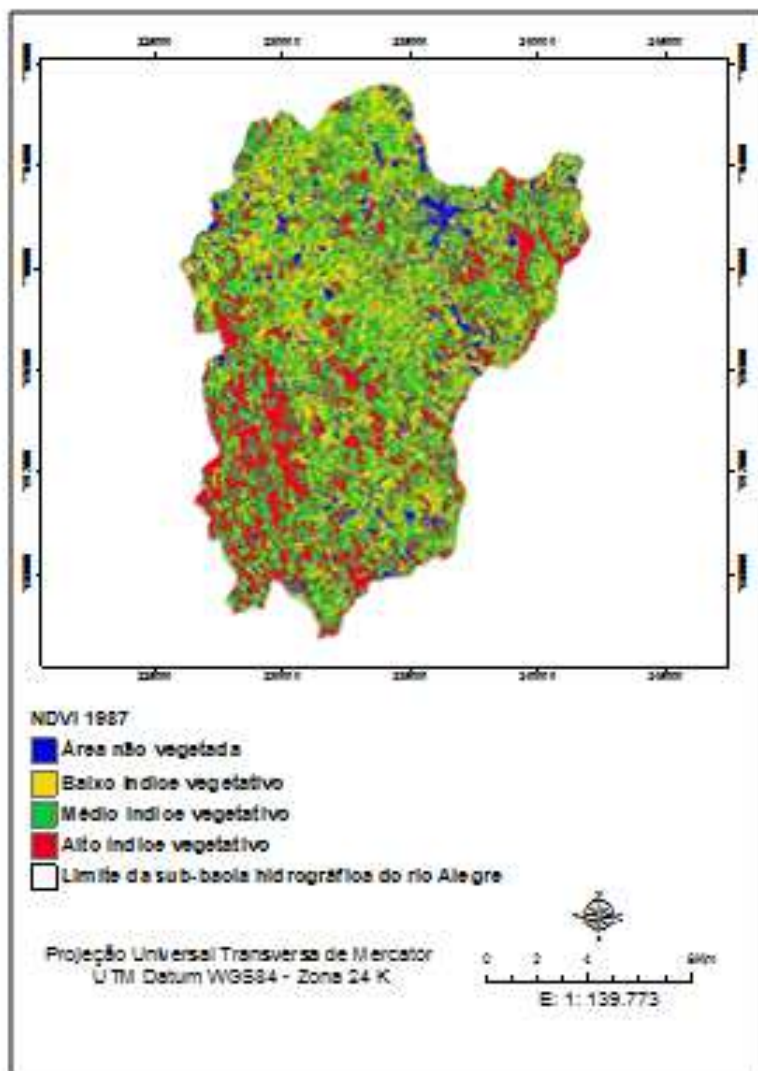


## 4. Resultados e discussão

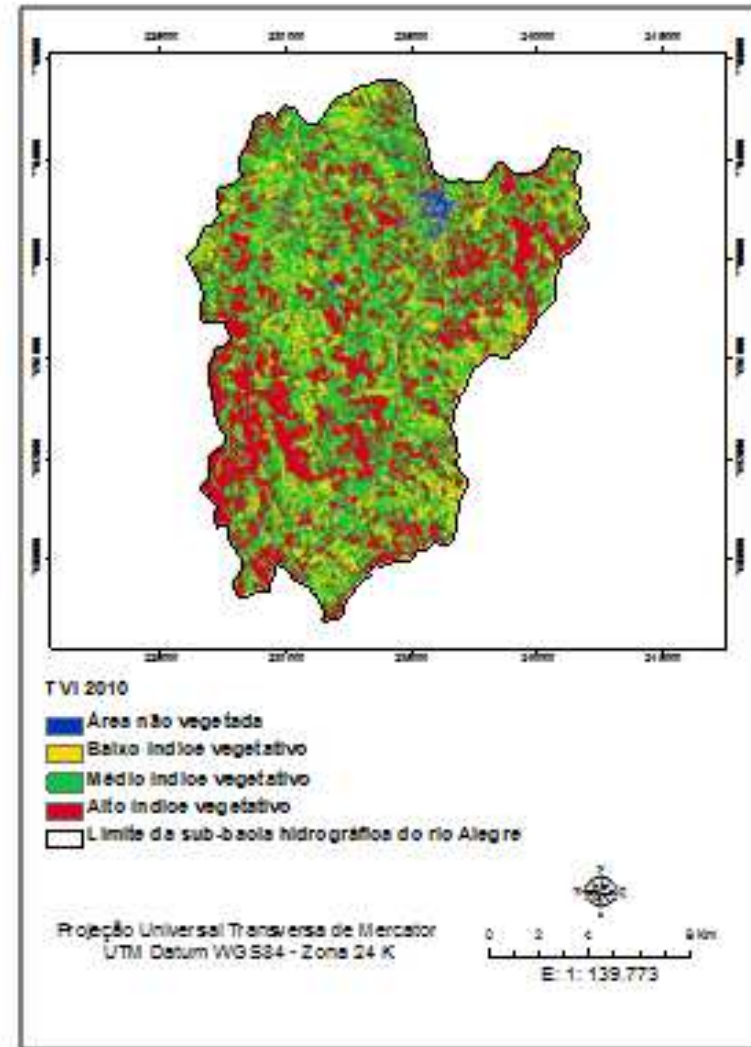
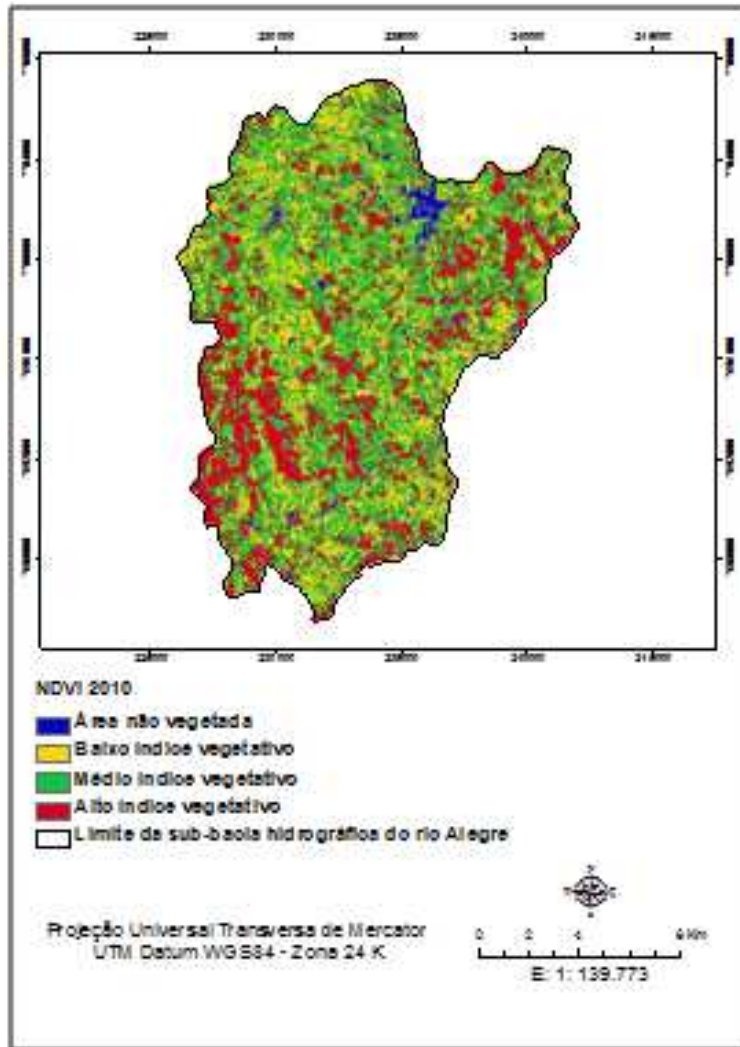
4.2. Matriz de correlação entre os índices de vegetação (NDVI, TVI, CTVI e RATIO), referente à imagem do ano de 2010

	NDVI	CTVI	TVI	RATIO
NDVI	1			
CTVI	0,18	1		
TVI	0,99	0,16	1	
RATIO	0,81	1	0,98	1

# Capítulo I



# Capítulo I



## Capítulo I

### 4.3. Quantificação e composição percentual das classes de vigor vegetativo dos índices de vegetação (NDVI e TVI) no período de 1987 e 2010

Classes de vigor vegetativo	NDVI				TVI				Mudança (2010- 1987) (%)	
	Área (km <sup>2</sup> )		Ocupação (%)		Área (km <sup>2</sup> )		Ocupação (%)		NDVI	TVI
	1987	2010	1987	2010	1987	2010	1987	2010		
Alto	40,86	51,00	19,75	24,65	52,43	68,53	25,35	33,13	4,90 ↑	7,78 ↑
Médio	80,94	87,48	39,12	42,29	91,09	94,22	44,03	45,54	3,17	1,51
Baixo	66,89	59,00	32,34	28,52	52,28	40,00	25,27	19,34	- 3,34 ↓	- 5,93 ↓
Área não vegetada	18,16	9,37	8,78	4,53	11,06	4,10	5,35	2,00	- 4,25 ↓	- 3,35 ↓
<b>Total</b>	<b>206,85</b>	<b>206,85</b>	<b>99,99</b>	<b>99,99</b>	<b>206,85</b>	<b>206,85</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	----	----



### **5. Conclusões**

- Os índices de vegetação permitiram estimar o vigor vegetativo da paisagem;
- O comportamento espectral do NDVI como também do TVI identificou o aumento da cobertura densa entre 1987 e 2010;
- No sentido inverso, a redução da vegetação rala representada por pastagem, pode ter determinado o processo de regeneração natural, com o acréscimo de área dos remanescentes florestais; e
- Recomenda-se, estudos de calibração do sensor testado Landsat TM 5, mediante aferições realizados em pontos a serem definidos na área de estudo, para melhor inferência;



## **CAPÍTULO II**

# **Análise da dinâmica espaço-temporal dos fragmentos florestais da sub-bacia hidrográfica do rio Alegre, ES**





### 1) Hipóteses:

- 1) Na paisagem florestal da sub-bacia hidrográfica do rio Alegre ocorre à predominância de fragmentos com área reduzida durante os anos estudados (1975, 2002 e 2007);
- 2) Há predominância de fragmentos florestais com formas complexas e com menor área central;
- 3) Os remanescentes florestais estão distantes uns dos outros;
- 4) Existe maior área de borda, evidenciando o alto grau de fragmentação desta paisagem.



### 2) Objetivos:

- Caracterizar a evolução espacial e temporal das estruturas dos fragmentos florestais da sub-bacia hidrográfica do rio Alegre, utilizando as métricas da ecologia da paisagem aplicadas nos períodos de 1975, 2002 e 2007; a análise estrutural dos fragmentos florestais foi realizada nos parâmetros de área, forma, núcleo, borda e proximidade em classes de tamanho.





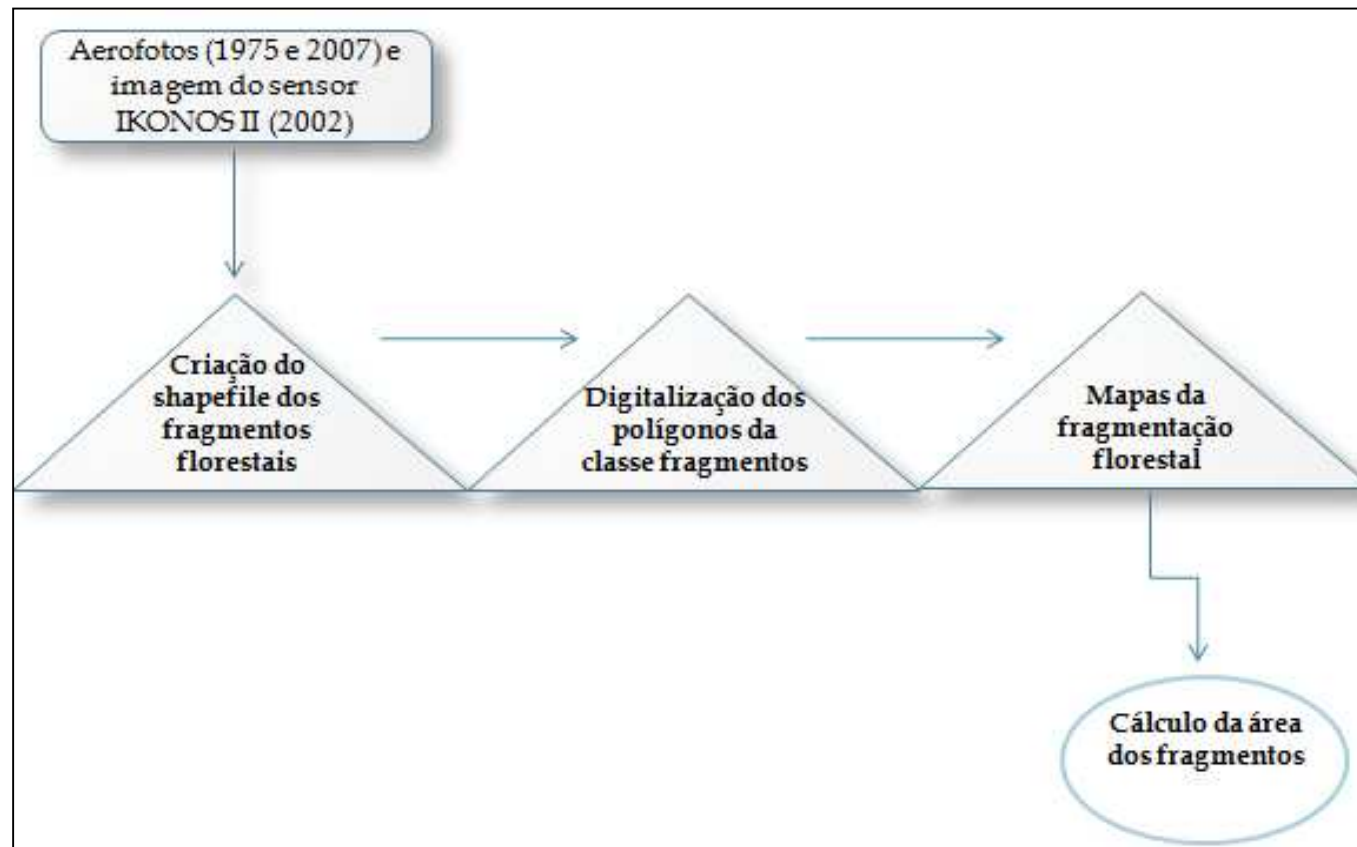
### **3. Material e métodos**

#### **3.1. Espacialização dos Fragmentos Florestais:**

- Aerofotos do ano de 1975 na escala 1:25.000, aerofotos do ano de 2007 na escala 1:35.000;
- Imagem do satélite IKONOS II na escala 1:2500 ano de 2002;
- Fotointerpretação – digitalização na escala de 1:2000.



## Fluxograma do mapeamento dos fragmentos florestais da área de estudo



**3.2. Análise dos fragmentos florestais por meio de métricas da paisagem:**

ArcGis 10.0 – extensão *Patch Analyst* ;

Classes de tamanho: {  
0 – 1 ha  
1 – 5 ha  
5 – 10 ha  
10 – 15 ha  
15 – 20 ha  
> 20 ha

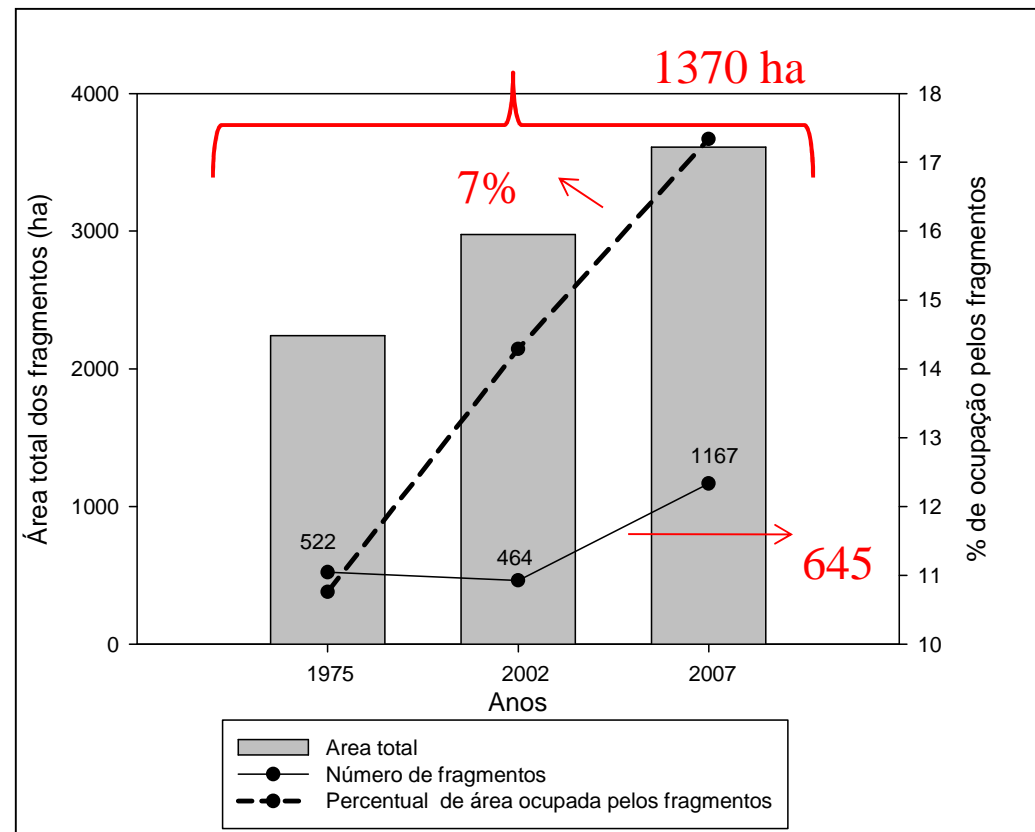
Índices : {  
Densidade e tamanho;  
Forma dos fragmentos;  
Índices de borda;  
Área central ;  
Índice de proximidade

Distâncias de borda: 20, 40, 60 metros.



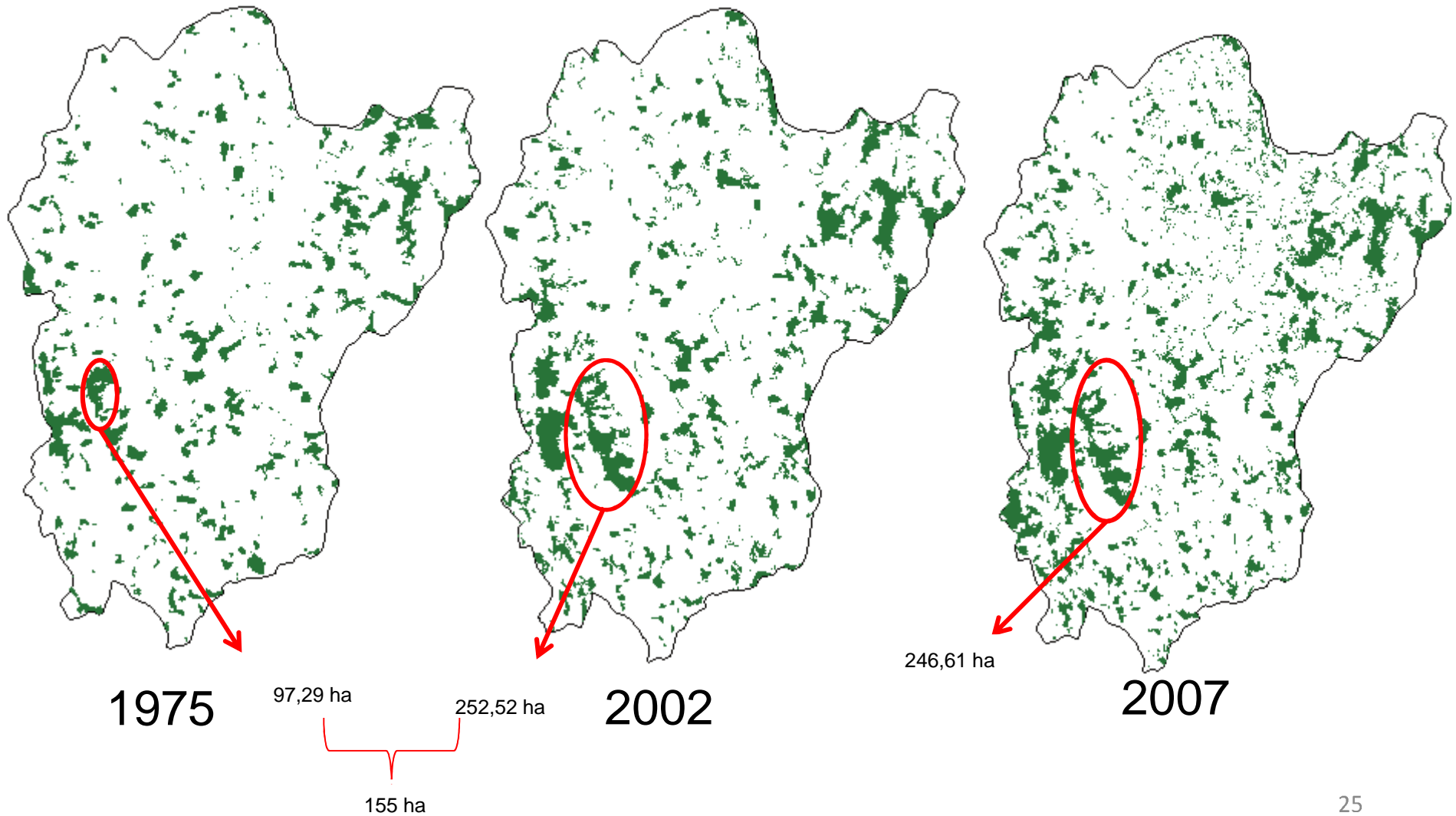
## 4. Resultados e discussão

### 4.1. Área total (ha), número e percentual (%) de área ocupada pelos fragmentos florestais entre os anos de 1975, 2002 e 2007





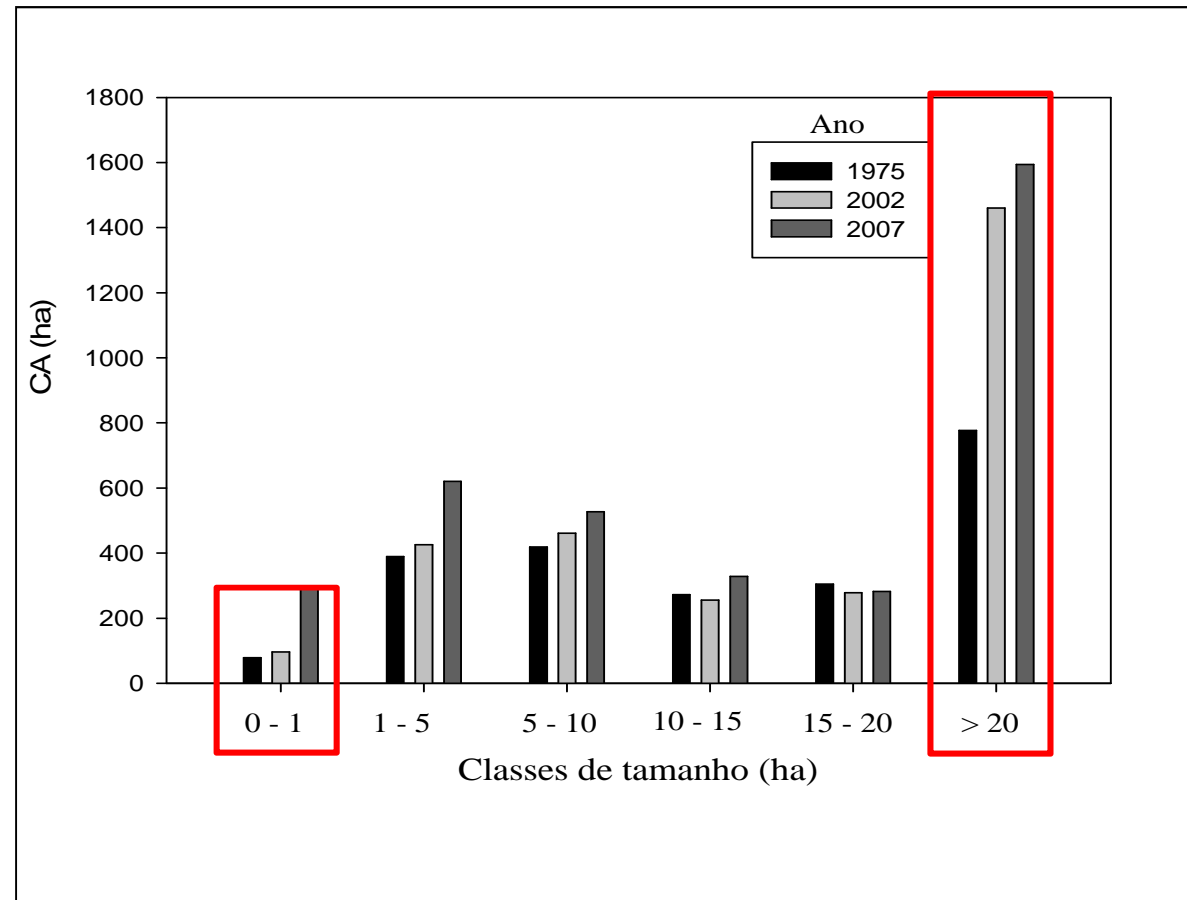
# Evolução temporal



## Capítulo II

### 4.2. Quantificação estrutural da paisagem florestal por meio de métricas da paisagem

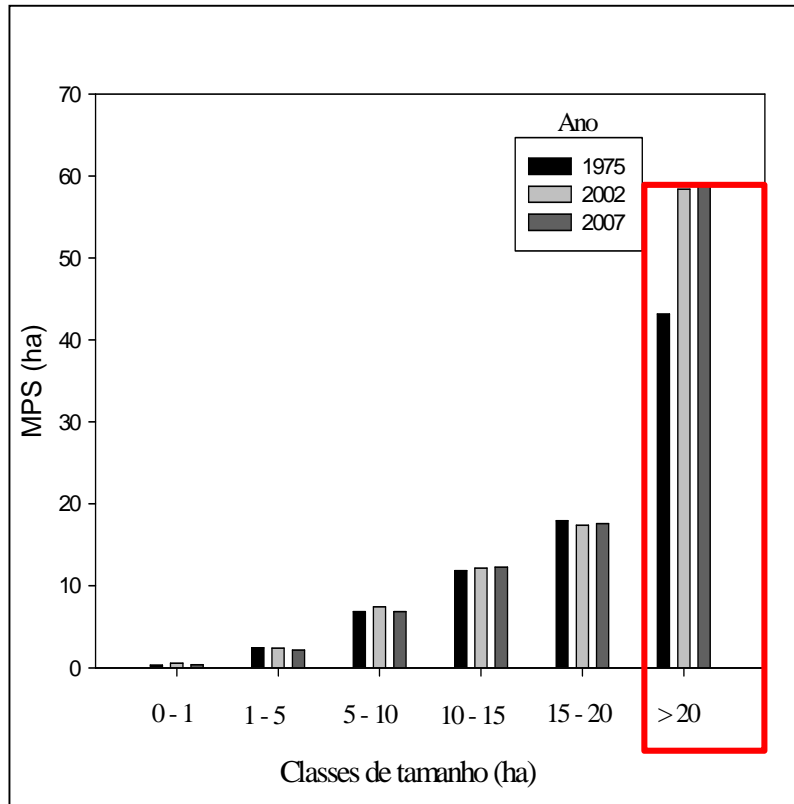
#### Métrica de área



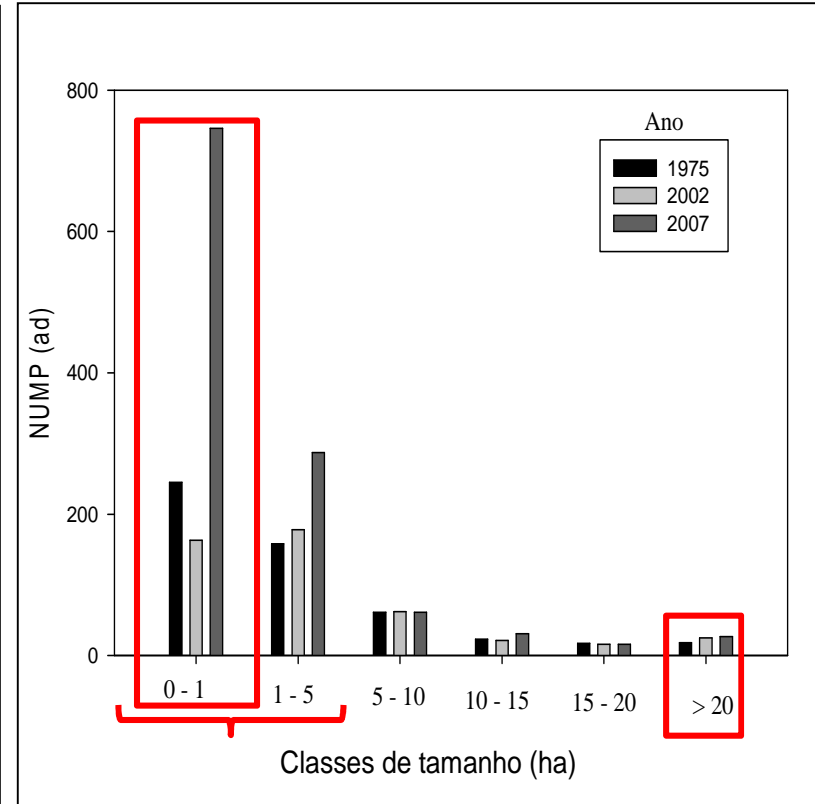
(CA) - área total

## Capítulo II

### Métrica de densidade e tamanho



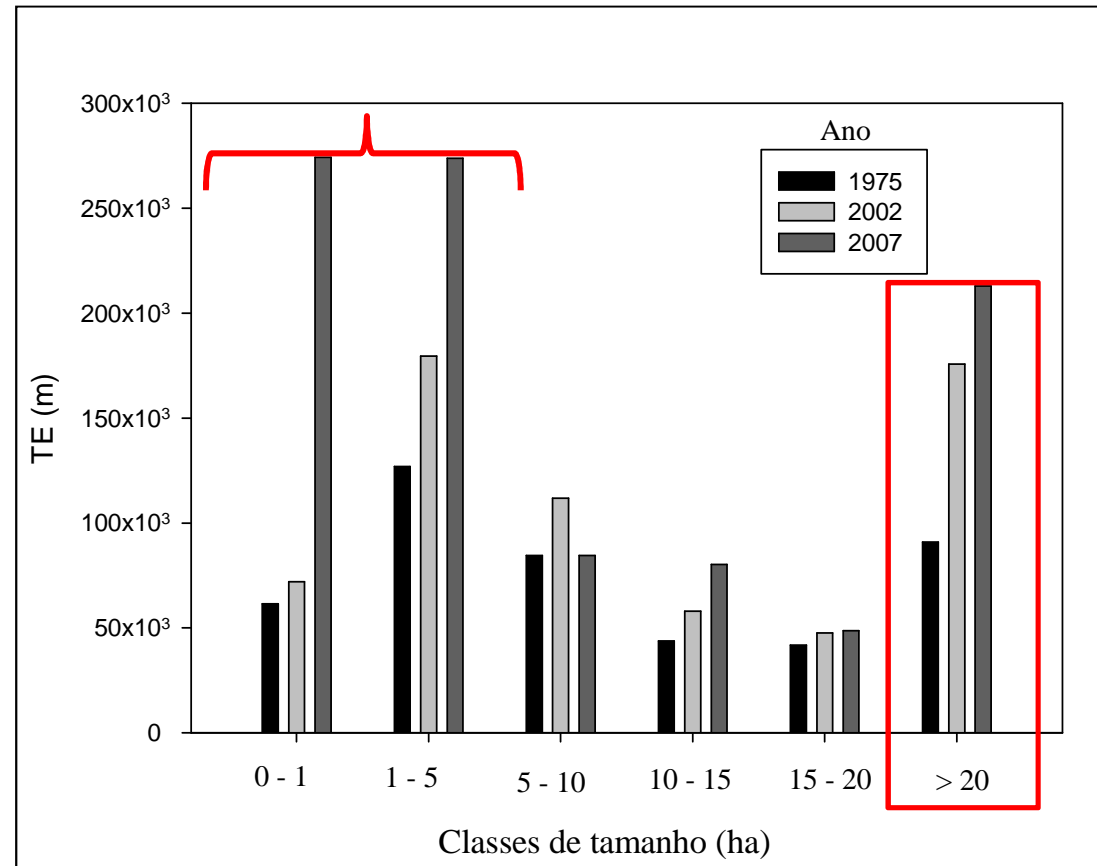
MPS – tamanho médio



NUMP – número de fragmentos

## Capítulo II

### Métrica de borda

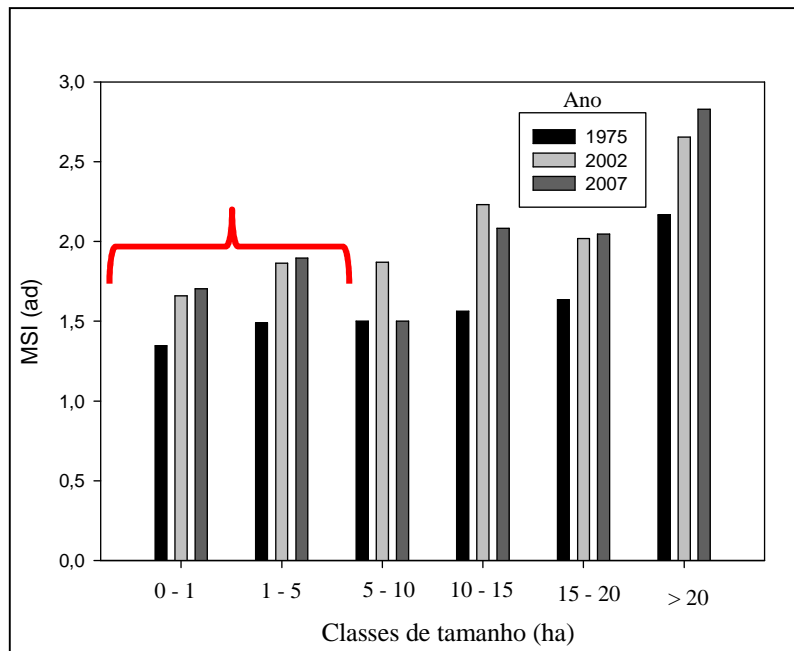


TE – índice total de borda

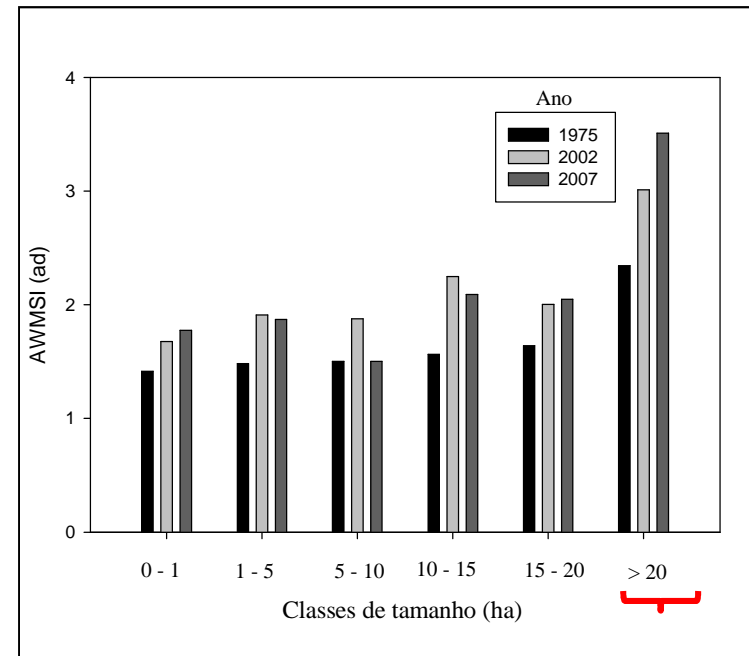


## Capítulo II

### Métrica de forma

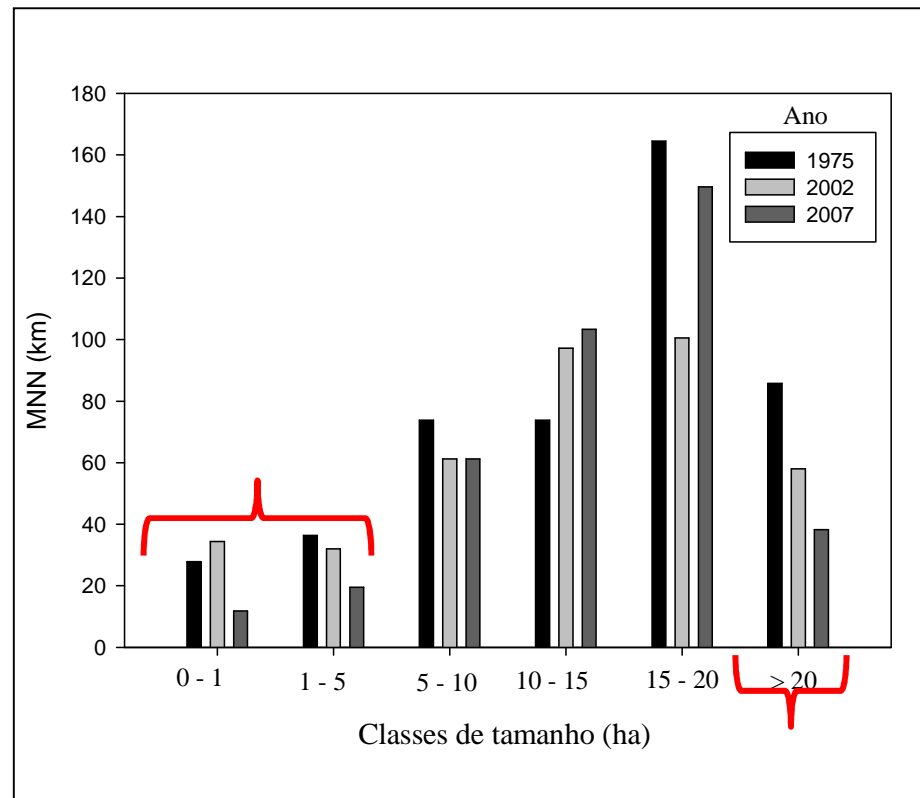


MSI – índice de forma médio



AWMSI – índice de forma médio ponderada

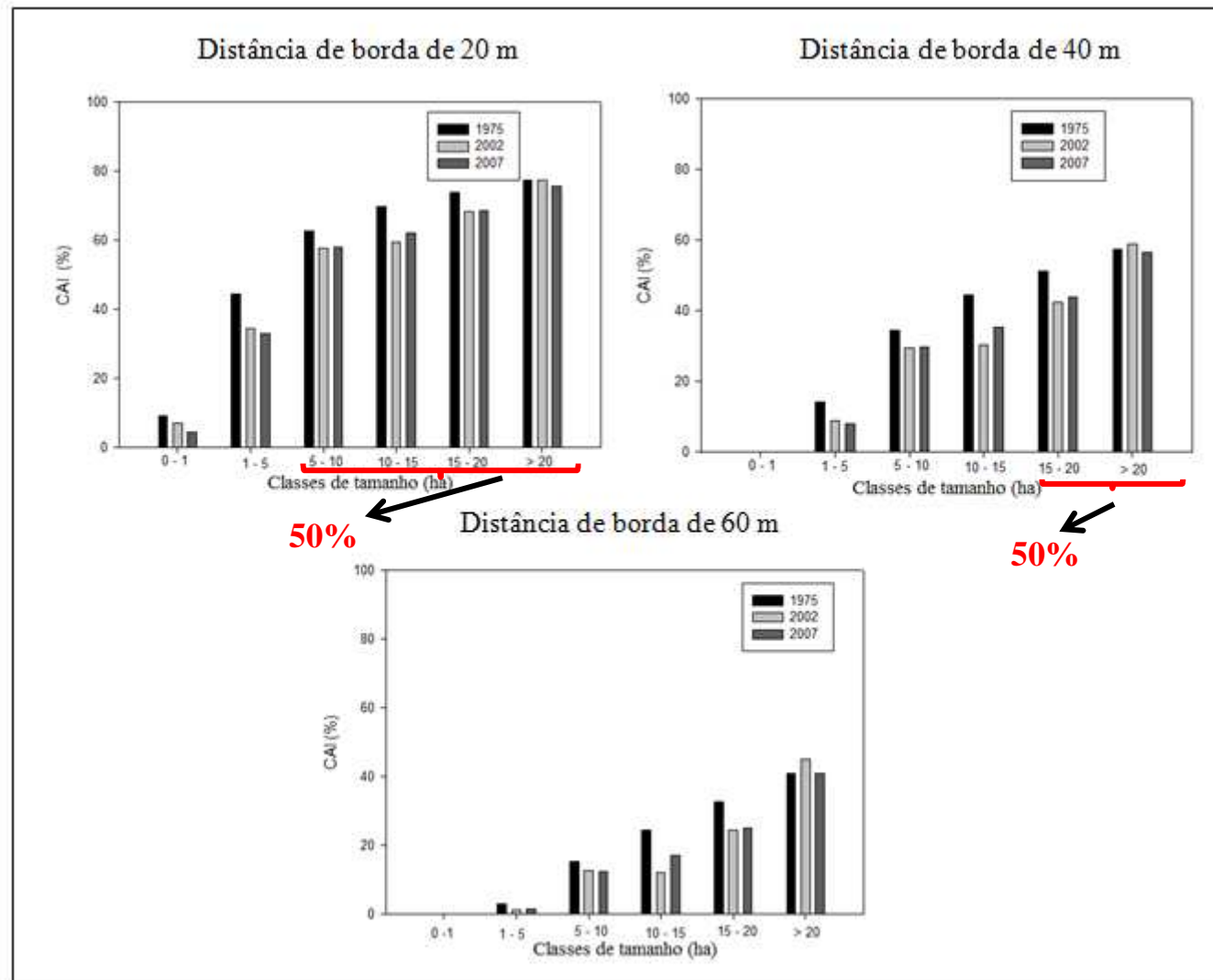
### Métrica de proximidade



MNN – distância média do vizinho mais próximo

## Capítulo II

# Métrica de área central



CAI – índice de área central (%)

### **5. Conclusões**

- A área total da cobertura florestal da sub-bacia hidrográfica do rio Alegre, aumentou 7% durante o intervalo de tempo analisado (1975 a 2007);
- Os fragmentos florestais em sua maioria, foram representados pelas classes de tamanho de área inferior a 1 ha e de 1 a 5 ha;
- A área de contribuição dos fragmentos, foi baixa enquanto o número foi elevado;
- Na paisagem, a predominância de fragmentos de forma geométrica simples, ocorreu entre os menores fragmentos (< 1 ha e 1 a 5 ha );



### **5. Conclusões**

- O isolamento foi menor entre os fragmentos florestais < 1 e 1 a 5 ha, como aqueles acima de 20 ha.
- Ocorreu o aumento de área de borda e baixa área efetiva nos remanescentes florestais;
- A distância de borda de 40 m, pode ser recomendada para futuros trabalhos na sub-bacia estudada.

## Produção bibliográfica de 2010 a 2011

Artigos completos publicados em periódicos	.....	5
Livro organizado	.....	1
Prêmios e títulos	.....	1
Trabalhos completos em anais de evento	.....	7
Resumos expandidos	.....	5
Total	.....	19

# AGRADECIMENTOS

- *A Deus;*
- *Ao prof. Dr. Alexandre*
- *Ao prof. Dr. Aderbal*
- *A colega Daiane*
- *Ao prof. Ms. Jeferson*
- *Ao IDAF, IEMA e DEF da UFES*

**OBRIGADA !**