

**DESMATAMENTO E EXPANSÃO HORIZONTAL DA AGRICULTURA  
NA BACIA DO RIO TOROPI, RS**

Dirce Maria Suertegaray Rossato

Departamento de Geociências. Centro de Ciências Naturais e Exatas.  
UFSM. Santa Maria, RS.

## RESUMO

Este trabalho apresenta dados sobre desmatamento e expansão horizontal da agricultura, calculados para a bacia do rio Toropi-RS, a partir de mapas temáticos elaborados com base em fotografias aéreas. Os dados revelam um significativo decréscimo da vegetação natural e reflorestamento e um aumento das áreas agrícolas. Nos doze anos estudados (1964 a 1975), a Mata Subtropical, os Capões, e as áreas com eucalipto tiveram suas áreas reduzidas, em valores relativos, de 25,51%, 56,03% e 35,62% respectivamente, enquanto a área agrícola obteve um aumento de 73,75%. O aumento das áreas de cultivo, analisadas por compartimento de relevo, foi maior nos compartimentos a jusante (Depressão Central e Rebordo do Planalto) que, de 1964 a 1975 tiveram suas áreas agrícolas aumentadas em 82,38%. A área agrícola do Planalto, obteve um aumento significativo, embora menor, correspondendo a 60,62%.

## SUMMARY

ROSSATO, D.M.S., 1980. Deforesting and agricultural horizontal expansion in the Toropi River Basin, RS. *Ciência e Natura* (2): 77-90.

This work presents data on deforesting and agricultural horizontal expansion. The calculated data to the Toropi river basin was based on thematic maps that were made with basis on aereal pictures. The data show significant decrease of the natural vegetation and reforestation, with an increase of agricultural areas. In the twelve years that they were studied (1964 to 1975) the subtropical woods, the groves and the areas with eucalyptus had their areas reduced in relative values in 25.51%, 56.03% and 35.62%, respectively, whereas the agricultural area had an increase of 73.75%. The increase in the cultivated areas evaluated by relief compartment was larger in the downstream compartments (Central depression and plain edge), that from 1964 to 1975 had its agricultural areas increased by 82.38%. The agricultural area of the plains has also increased, though in smaller scale, equivalent to 60.62%.

## INTRODUÇÃO

O estudo sobre desmatamento e expansão horizontal da agricultura na bacia do rio Toropi, se insere em trabalho mais amplo que vem sendo realizado nesta bacia. Não obstante, acredita-se de interesse divulgar alguns dados relativos ao índice de desmatamento e expansão das áreas de lavoura, encontrados, pela comparação das áreas ocupadas por essas diferentes categorias, nos anos de 1964 a 1975.

A importância dos estudos sobre grau de desmatamento se reveste de significado porque a vegetação, particularmente aquela de grande porte, constitui o sustentáculo do solo, evitando, desta forma, a atuação direta dos agentes intempéricos e a consequente intensificação dos processos de degradação. Em outras palavras, é a vegetação de grande porte o fator mais eficaz na minimização dos processos geomorfológicos, devido ao seu efeito de interceptação que se resume "em defesa do terreno do impacto da chuva, efeito de retração no período de precipitação e retenção do volume apreciável de água nos diversos componentes do edifício vegetal" (1). Assim, "na mata a chuva se espalha pela cobertura das árvores, atingindo lenta e indiretamente o solo, que ainda é protegido pelas folhas caídas, gramíneas e pelos componentes orgânicos em decomposição" (2) impedindo, desta forma, a lavagem rápida do solo e conservando a umidade.

Por outro lado, retirada a vegetação, aumenta a eficácia dos processos de degradação, porque "a cobertura vegetal está substituída por outra cujas propriedades geomorfológicas são muito diferentes" (3) principalmente quando essa vegetação é substituída por culturas, pois "as plantas cultivadas nunca alcançam a mesma densidade que a vegetação natural"... (3), submetendo, desta forma, a vertente a uma maior intensificação morfogenética, devido à maior eficiência do bombardeio do solo pelas gotas de chuva.

Esta situação é evidenciada na bacia do rio Toropi, particularmente no setor constituído pelo Rebordo do Planalto. Neste, a vegetação original (Mata Subtropical) vem sofrendo um processo contínuo de devastação, devido inicialmente à implantação de colônias, centrada na pequena propriedade. Posteriormente devido à transformação na agricultura da região, ocorrida particularmente após 1960 que exigiu dos colonos a expansão das áreas de cultivo, para obterem, desta forma, uma maior produção.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO

O rio Toropi constitui uma bacia afluyente do rio Ibicuí, no Estado do Rio Grande do Sul. Apresenta área de aproximadamente 3.370,29 km<sup>2</sup>, e se localiza, mais precisamente, entre os meridianos de

53°40' e 54°40' Long. W e entre os paralelos de 29° e 29°40' Lat. Sul. Pela extensão e localização, essa bacia drena duas unidades morfológicas do Rio Grande do Sul: o Planalto e a Depressão Central. Figura 1.

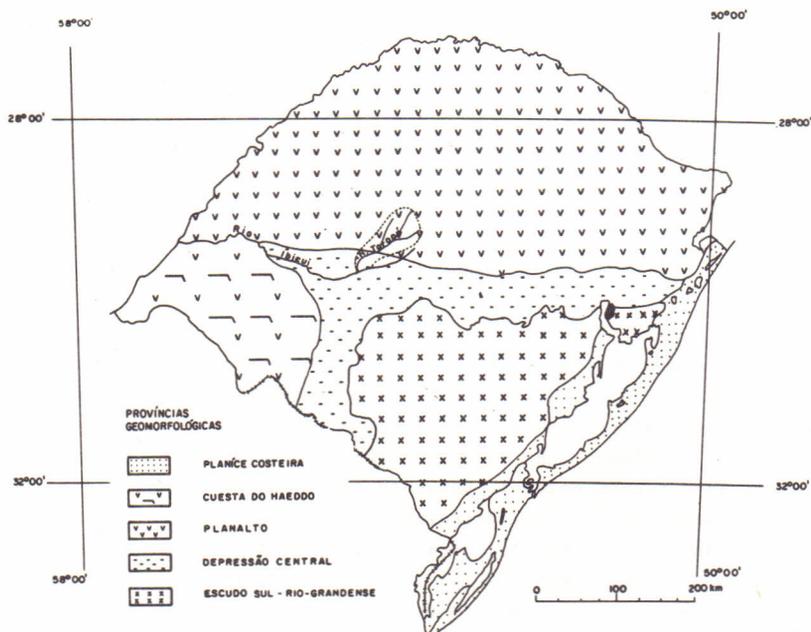


Figura 1. Localização geográfica da bacia do Rio Toropi no Estado do Rio Grande do Sul.

Litologicamente, dominam a bacia dois grupos de rochas: as vulcânicas e as sedimentares. Tanto as primeiras como as segundasão origem a formas suaves, com declividades em torno de 5 a 10%, com exceção do Rebordo do Planalto onde a inclinação das vertentes é mais acentuada, com declives em torno de 25 a 30%. No que se refere ao solo, dois grupos dominam na bacia. O primeiro engloba os solos que se desenvolvem a partir do arenito e que apresentam, embora as fracas de clividades (6 a 10%), erosão, de moderada a forte. O segundo abrangem aqueles desenvolvidos a partir das rochas vulcânicas e, mesmo ocorrendo em áreas de moderadas declividades como é o caso do solo Guasúpi, são considerados como altamente susceptíveis à erosão.

Quanto à vegetação, duas formações vegetais recobrem a bacia: a vegetação de campo, que recobre as formas típicas do Planalto e da Depressão Central, entremeada de mata-galeria; e a vegetação

arborea (Mata Subtropical Subcaducifolia), originalmente desenvolvida na porção denominada Rebordo do Planalto, onde a topografia é a mais acidentada de toda a bacia, e onde, segundo a caracterização dos solos, estes são os mais fortemente susceptíveis à erosão.

O clima da bacia, segundo KÖPPEN é do tipo *Cfa*, com as chuvas bem distribuídas o ano todo e verões quentes. Não obstante, analisando os dados da estação de Júlio de Castilhos (representativa do setor da bacia que drena o Planalto) e os dados da estação de Santa Maria (representativa da área que drena a Depressão Central e Rebordo do Planalto), constata-se uma compartimentação climática, revelada pela diferenciação na média térmica e nos índices médios de precipitação para as duas estações. Assim, enquanto a primeira apresenta médias térmicas anuais em torno de 19°C, a segunda registra valores em torno de 20,7°C. O mesmo é observável para a precipitação, pois enquanto a precipitação média é de 1488,2 mm na estação meteorológica de Júlio de Castilhos, em Santa Maria, as precipitações atingem a média de 1622,7 mm. Isto caracteriza uma compartimentação climática que, em termos de umidade, favorece a faixa que constitui a Depressão Central e o Rebordo do Planalto.

Finalmente, no que se refere à ocupação do espaço, a diferenciação é também notável. Enquanto nas áreas de campo, topograficamente menos declivosas, desenvolveu-se uma atividade centrada na criação de gado, o Rebordo, área originalmente de mata, caracteriza-se pelo desenvolvimento da agricultura, feita em pequenas propriedades, originárias do processo de colonização européia no Rio Grande do Sul.

Em síntese, a bacia do rio Toropi apresenta características peculiares, onde o Rebordo do Planalto, dado à associação de diferentes fatores como: maiores declividades, maior susceptibilidade do solo à erosão, maior umidade e elevado grau de desmatamento, constitui um compartimento com probabilidade de maior degradação.

#### MATERIAL E TÉCNICAS

O material utilizado para a realização deste trabalho consistiu de fotografias aéreas (2 jogos: um de 1964 na escala de 1:60000 e outro de 1975, na escala de 1:110.000, cartas topográficas da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército na escala de 1:100.000 (Folhas de General Vargas, Vila Clara, Rio Guassupí, São Pedro do Sul, Tupanciretã e Jari), além de estereoscópios e *Map-O-Graph*, utilizados na elaboração de mapas temáticos e medidor de área folhar, para o cálculo de áreas de cobertura vegetal e áreas de uso do solo com cultivo.

A técnica básica empregada foi a fotointerpretação para a identificação e delimitação das áreas de uso do solo e vegetação, na bacia do rio Toropi. Nesta tarefa foi utilizada a chave de identificação usada no trabalho sobre "O Uso da Terra e a Cobertura Vegetal do Rio Grande do Sul" (4). As categorias identificadas e delimitadas foram: áreas de cultivo (sem especificação do tipo), vegetação natural (Mata Subtropical e Capões) e reflorestamento (eucalipto).

Feito o levantamento do uso do solo, passou-se para a elaboração dos mapas temáticos. Primeiramente foi elaborado um mapa, na escala de 1:100.000, com base nas Cartas Topográficas da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército. De posse deste mapa, em duas vias, foram lançadas as informações obtidas através da fotointerpretação, utilizando-se o aparelho *Map-O-Graph*, que permitiu a uniformização das escalas para o posterior cálculo de áreas.

Com estes dois mapas, um para 1964 e outro para 1975, na escala de 1:100.000, passou-se à medição das áreas de cultivo, vegetação natural e reflorestamento. Para tanto, o procedimento adotado constituiu, num primeiro momento, da extração de todas as áreas de vegetação natural (nas diferentes categorias), de cultivo agrícola e reflorestamento, agrupadas numa única área, por categoria. Posteriormente, áreas foram recortadas e colocadas no aparelho denominado medidor de área folhar, que permite determinar a medida gráfica das áreas em  $\text{cm}^2$ , sendo finalmente transformados para medidas reais, usando-se a escala do mapa.

## RESULTADOS

Conforme já mencionamos, a cobertura vegetal original da bacia do rio Toropi, é representada pela vegetação de campo e de mata, predominando a primeira. Os valores encontrados, com base no mapa de vegetação natural e uso do solo para agricultura de 1964 (Anexo 1), foram de 19.216 ha de Mata Subtropical, 5.351 ha de Capões, 19.562 ha de áreas agrícolas, 1.303 ha de áreas de reflorestamento e os restantes 291.597 ha de campo. Isso corresponde, em valores relativos, a um total de 86,51% de áreas de campo, contra 7,28% de vegetação de mata (incluindo a Mata Subtropical e área de Capões), 5,80% de áreas agrícolas e 0,38% de área utilizada com reflorestamento de eucalipto.

Comparando estes dados com os valores calculados sobre o mapa representativo do ano de 1975 (Anexo 2), observa-se uma diminuição das áreas de vegetação de grande porte e reflorestamento, e um aumento significativo das áreas agrícolas (Tabela I). Para este ano temos em valores relativos, área coberta por Mata Subtropical corres

pondendo a 4,24% da área total, com um decréscimo em relação a 1964 de 1,46%; área de ocorrência de capões com 0,69% (decréscimo de 0,89% sobre a área de 1964) e reflorestamento com 0,24%, o que corresponde também a um decréscimo de 0,14% em relação ao ano base\*. Já o uso do solo para cultivo sofreu, neste período, um aumento na área passando de 5,80% da área total da bacia em 1964, para 10,80% da área total em 1975

TABELA I. COMPARAÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO POR CATEGORIA DE USO NA BACIA DO RIO TOROPI, RS ENTRE OS ANOS DE 1964 E 1975.

CATEGORIA DE USO	1964		1975		VARIACÃO %
	Ha	%	Ha	%	
Floresta Subtropical	19.216	5,70	14.315	4,24	-1,46
Capões	5.351	1,58	2.353	0,69	-0,89
Área cultivada	19.562	5,80	33.989	10,08	+4,28
Reflorestamento	1.303	0,38	839	0,24	-0,14
Campo	291.597	86,51	285.533	84,72	-1,79
Total	337.029	100%	337.029	100%	-

Considerando, por outro lado, o ano de 1964 como ano base (total das áreas equivalendo a 100%) e calculando os percentuais de aumento e diminuição das diferentes categorias (Tabela II), ficou demonstrado que de 1964 a 1975, houve diminuição nas áreas de Mata Subtropical e Capões de 25,5% e 56,03%, respectivamente. Quanto ao reflorestamento, o percentual de diminuição foi de 35,52%. A área cultivada, no entanto, expandiu-se aumentando nesses doze anos 73,75% da área.

TABELA II. VARIACÃO PERCENTUAL NA OCUPAÇÃO DO SOLO POR CATEGORIA DE USO NA BACIA DO RIO TOROPI, RS.

CATEGORIA DE USO	OCUPAÇÃO (%)		VARIACÃO %
	1964	1975	
Floresta Subtropical	100,00	74,49	- 25,51
Capões	100,00	43,97	- 56,03
Área cultivada	100,00	173,75	+ 73,75
Reflorestamento	100,00	64,38	- 35,62

\* O decréscimo relativo às áreas de reflorestamento, deve ser considerado com reserva, porque as áreas ocupadas com esta categoria de uso do solo, são muito reduzidas e, sendo a escala das fotos diferente, podem ter ficado sem mapear algumas áreas, que na escala das fotos de 1975 (1:110.000) se reduziram a pontos de difícil identificação

Como o aumento das áreas agrícolas é significativo, o segundo passo é verificar se as maiores áreas de lavoura localizam-se na zona originalmente de Mata Subtropical (Rebordo do Planalto) e Depressão Central ou na zona de Campos do Planalto. Para obtermos estes valores, estabelecemos os percentuais das áreas desses compartimentos (previamente delimitados), sobre o total da área agrícola da bacia. Os resultados indicaram tanto para 1964 como para 1975, um maior percentual de áreas de cultivo (Tabela III) na zona originalmente de mata do Rebordo e Depressão Central. Para 1975, encontrou-se 63,32%, da área agrícola localizada no Rebordo e Depressão Central contra 36,68% na região do planalto.

Este fato não é de surpreender na medida em que se sabe que os campos do planalto são utilizados predominantemente com pastagens e que, especificamente na zona originalmente de mata é que predomina a agricultura, desenvolvida por imigrantes alemães, italianos e seus descendentes.

TABELA III. USO AGRÍCOLA DO SOLO POR COMPARTIMENTO DE RELEVO NA BACIA DO RIO TOROPIRS, NOS ANOS DE 1964 E 1975.

COMPARTIMENTO	1964		1975	
	USO AGRÍCOLA		USO AGRÍCOLA	
	Ha	%	Ha	%
Planalto	7.761	39,67	12.466	36,68
Rebordo e Depressão Central	11.801	60,33	21.523	63,32
Total	19.562	100%	33.989	100%

Esta análise permite concluir sobre o predomínio das áreas de cultivo nos compartimentos a jusante da bacia (Rebordo e Depressão Central). Entretanto, é interessante demonstrar a situação, no que se refere ao aumento da área cultivada nestes doze anos, para cada compartimento individualmente. Para isto, utilizou-se o mesmo procedimento expresso na Tabela II. Os resultados obtidos indicam elevados valores relativos de aumento das áreas de cultivo, seja nas áreas de campo do planalto, seja nas áreas a jusante, representados por 60,82% e 82,38% respectivamente. (Tabela IV).

Estes dados demonstram a tendência à intensificação das áreas de cultivo, seja nas áreas originalmente agrícolas, seja nas áreas tradicionalmente pastoris, incrementada pelo aumento das áreas de cultivo nas pequenas unidades de produção bem como pela intensificação da produção de trigo e soja, em grandes lavouras.

TABELA IV. AUMENTO PERCENTUAL DA ÁREA AGRÍCOLA, 1975 EM RELAÇÃO A 1964, POR COMPARTIMENTO DE RELEVO NA BACIA DO RIO TOROPI, RS.

COMPARTIMENTO	ÁREA AGRÍCOLA 1964	EM % 1975	AUMENTO %
Planalto	100	160,62	60,62
Rebordo e Depressão Central	100	182,38	82,38

Finalmente, estabelecendo a média para os doze anos, obtêm-se um índice de desmatamento de aproximadamente 2,12% ao ano, das áreas de Mata Subtropical e 4,6% das áreas de Capões. Comparando estes valores com o aumento das áreas cultivadas que foi de aproximadamente 6,07% durante esse período, obtêm-se uma perfeita correlação entre desmatamento e expansão das áreas de lavoura. A diferença de 0,65% pode ser atribuída à expansão da lavoura em áreas de campo ou à aglutinação de pequenas unidades coloniais.

Em síntese, esses valores poderão não ser significativos, mas indicam um processo que se desencadeou, num primeiro momento, pela implantação das colônias agrícolas em áreas de mata, e num segundo momento, devido à política de incentivo agrícola, que favoreceu, por um lado, a expansão da lavoura nas áreas originalmente de mata, e por outro, a expansão das lavouras em áreas tipicamente de pasto reio. Fato que favoreceu, a expansão horizontal da agricultura, contribuindo, como demonstram os dados aqui trabalhados, particularmente no Rebordo do Planalto, ao aumento de área cultivada, em detrimento das áreas de cobertura vegetal de grande porte.

#### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados referidos neste trabalho permitem avaliar os índices de desmatamento na bacia do rio Toropi, e, ao mesmo tempo, os índices de expansão das áreas de lavoura. Em síntese, é a seguinte a situação da bacia neste aspecto:

predomina na bacia do rio Toropi, a vegetação de campo. A Mata Subtropical Subcaducifólia, que constitui a vegetação original do Rebordo do Planalto, em 1964, já se encontrava grandemente devastada, e durante os doze anos estudados, sofreu um decréscimo em torno de 25,51%;

outras categorias analisadas como capões (em zona de campo) e áreas de reflorestamento (eucalipto), também apresentaram decréscimo de áreas, tendo sido este, em valores relativos, de 56,03% e 35,62% respectivamente;

as áreas de campo do planalto, utilizadas inicialmente para pastagem, da mesma forma que as demais categorias, sofreram um decréscimo. Em 1964, 86,50% da bacia era constituída de campo; em 1975 este valor é de 84,72%. Esta diminuição se explica pela significativa expansão das áreas de lavoura na região planaltina, que de 1964 a 1975 foi de 60,6% da área cultivada em 1964;

as áreas agrícolas, por sua vez, apresentaram nesses doze anos estudados, acréscimos significativos. Considerando o aumento de 1975 sobre o total da área cultivada em 1964, os valores encontrados foram de 73,75%. Analisando os diferentes compartimentos do relevo, o que se verificou, foi o predomínio das áreas de lavoura no Rebordo do Planalto e na Depressão Central, correspondendo a 63,32% da área cultivada na bacia em 1975, contra 36,68% de áreas de cultivo em contradas no setor do planalto para o mesmo ano.

Isto posto, conclui-se que os compartimentos da bacia do rio Toropi, mais significativos em termos de atividade agrícola, são a Depressão Central e principalmente o Rebordo do Planalto, que teve ao longo do processo de ocupação de suas áreas uma contínua substituição da vegetação original (Mata Subtropical) pelas áreas de lavoura, desenvolvidas em pequenas unidades de produção, sob o signo da policultura.

Em outras palavras, constitui esse compartimento um setor que merece estudos detalhados no que se refere ao desmatamento e os conseqüentes processos de degradação do solo, pois além de constituir a área de maior declividade e de maior umidade, sofre um processo acelerado de desmatamento, aliado à utilização intensiva do solo. Intensificação esta resultante, por um lado, da pequena extensão da propriedade, por outro, da necessidade de explorá-la em sua quase totalidade.

Em síntese, o desmatamento pela expansão das áreas de cultivo na bacia do rio Toropi, reflete uma das características da agricultura brasileira, ou seja, aumento da produção por expansão horizontal.

Este fenômeno acarreta, além de problemas sociais, a intensificação da morfogênese e a conseqüente degradação do meio.

#### AGRADECIMENTOS

Aos professores Anilda Back da Silva, Maria Aparecida de Araujo Mariano da Rocha e José Sales Mariano da Rocha, pelas sugestões apresentadas. Ao senhor Arthur Hector Cunha, pelo desenho das figuras.

#### BIBLIOGRAFIA

1. PRANDINI, F.L. et alii. Atuação da Cobertura Vegetal na Estabili

- dade das Encostas. Uma Resenha Crítica. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo. *II Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais*. Mossoró, RN. Publicação nº 1074, 1976, p. 13.
2. KRUROWSKI, G. Aspectos Geográficos da Erosão no Norte do Paraná. *Boletim Paranaense de Geografia*, Curitiba, nº 617, 1962 p.4 e 5.
  3. TRICART, J. *La Epidermis de la Tierra*. Nueva Colección labor, Barcelona, Espanha, 1969. p. 93.
  4. LA SALVIA, F. Identificação das Formas de Uso da Terra e Cobertura Vegetal do Rio Grande do Sul Através de Fotografias Aéreas. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul*. Secretaria da Agricultura, CEMAPA, Unidade de Geografia e Cartografia, ano 18 (16): 125-154, 1973.

Recebido em outubro, 1980; aceito em dezembro, 1980.

# COBERTURA FLORESTAL E OCUPAÇÃO AGRÍCOLA, NA BACIA DO RIO TOROPÍ

RS.

...1964...

ESCALA GRÁFICA

ÁREA DA BACIA: 3.370,29 Km<sup>2</sup>

MAPA AEROFOTOGRAMÉTRICO ELABORADO PELA GEÓGRAFA M.A. DEICE MARIA BUSTERRANT ROSATO  
ASSISTENTE TÉCNICO ARTHUR ROSTON COMA

## CONVENÇÕES USADAS

	CONTORNO E FOZES		ESTRADA ESTADUAL
	LIMITE DA BACIA DO RIO TOROPÍ		ESTRADA MUNICIPAL
	ESCARPA DO PLANALTO		ESTRADA CAMPONÊS
	CURSO DE ÁGUA INTERMITENTE		UÇED: FOZES DO RIO GRANDE DO SUL (LINHA)
	CURSO DE ÁGUA PERENE		DECLIVITE
	LAGO E AÇUDE		MATA CISTERNA
	BARRAGEM		ÁREA DE CULTURA
	ESTRADA FEDERAL		CAPÕES



# COBERTURA FLORESTAL E OCUPAÇÃO AGRÍCOLA, NA BACIA DO RIO TOROPI

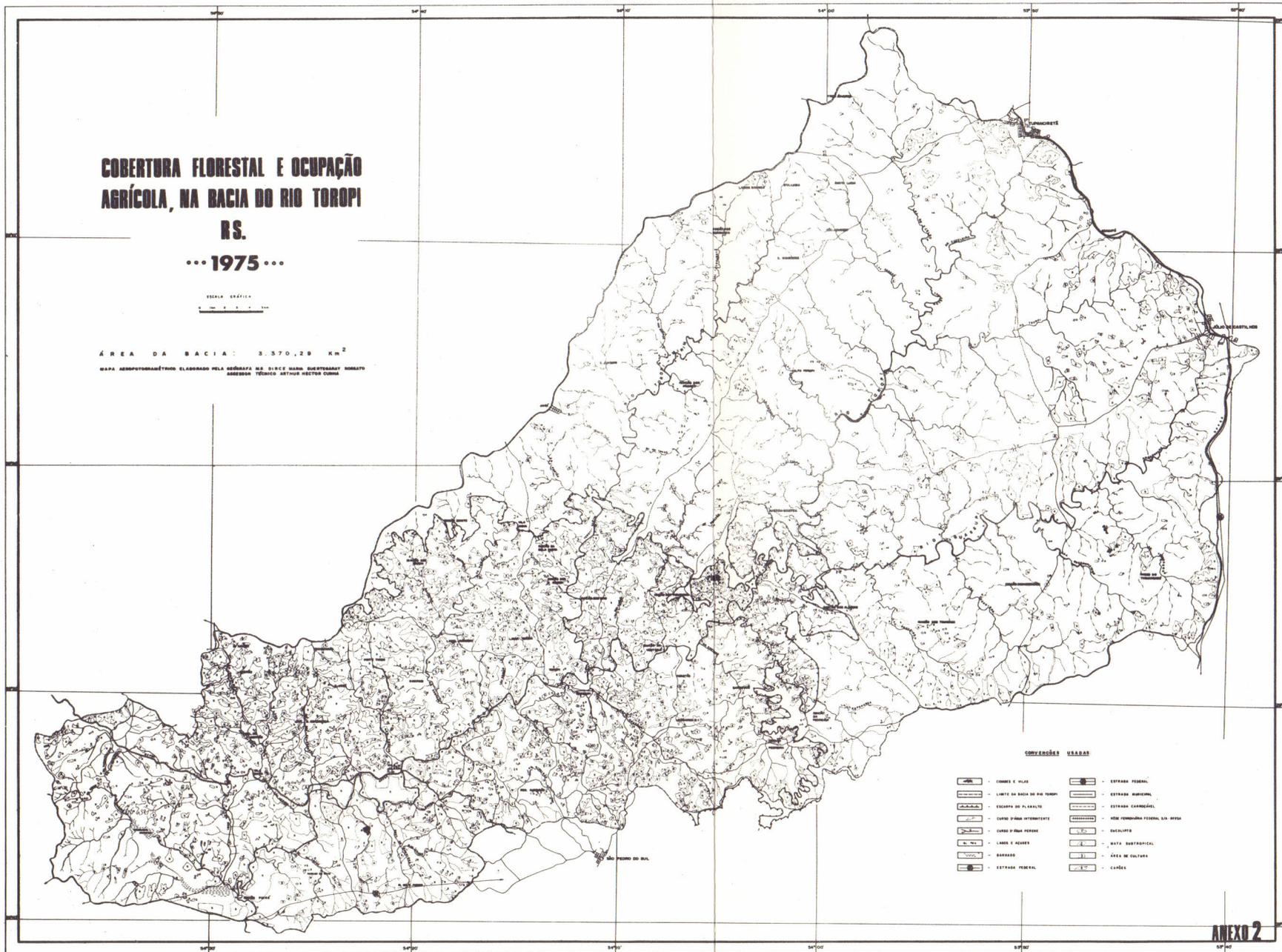
RS.

... 1975 ...

ESCALA GRÁFICA  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ÁREA DA BACIA: 3.370,29 Km<sup>2</sup>

MAPA AEROFOTOGRAFÉTICO ELABORADO PELA GEOMATA NA DIBCE MAQU. QUOTIDIANO NORBERTO  
ARABERSON TÉCNICO ARTISTAS RICETON CUNHA



## CONVENÇÕES USADAS

	- CONTOUR E HILAS		- ESTRADA FEDERAL
	- LIMITE DA BACIA DO RIO TOROPI		- ESTRADA MUNICIPAL
	- ESCARPA DO PLANALTO		- ESTRADA CARROÇEIRA
	- CURSO D'ÁGUA TOROPIENTE		- RUA FOMENTADA FEDERAL DA REGIÃO
	- CURSO D'ÁGUA PERDE		- EUCALIPTO
	- TERRE E ACESSO		- BATA BATIMÉTRICA
	- BARRAGEM		- ÁREA DE CULTURA
	- ESTRADA FEDERAL		- CANAIS

