

SUMÁRIO

ARTIGOS

- A dinâmica demográfica de uma área de fronteira: Rondônia 317
Maria Helena Fernandes de Trindade Henriques
- Fronteira e urbanização repensadas 357
Berta Koiffman Becker
- Balanço hídrico anual a partir de valores normais e tipologia climática 373
Edmon Nimer
Ana Maria P. M. Brandão

COMUNICAÇÃO

- Processos erosivos nas encostas do Gama — Distrito Federal 417
Maria Vilma Rabelo de Moraes

ISSN 0034-723X

R. bras. Geogr.	Rio de Janeiro	ano 47	n.ºs 3/4	p. 315-426	jul./dez. 1985
-----------------	----------------	--------	----------	------------	----------------

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA

Órgão oficial do IBGE

A Revista não se responsabiliza
pelos conceitos emitidos
em artigos assinados

PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL

ISSN 0034-723X

Pedidos de assinatura e número avulso ou atrasado para:

Diretoria de Administração — CEDIT

Av. Brasil, 15.671 — Lucas
21.241 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil
Tel: (021) 391-7788

Livraria do IBGE: Av. Franklin Roosevelt, 146/loja — Centro

20.021 — Rio de Janeiro, RJ — Brasil
Tel: (021) 220-9147/(021) 220-8163

Revista brasileira de geografia / Fundação Instituto Brasileiro de
Geografia e Estatística — ano 1, n. 1 (1939, jan./mar.)-
Rio de Janeiro : IBGE, 1939-
Trimestral.

Órgão oficial do IBGE.

Inserto : Atlas de relações internacionais, no período de jan./mar.
1967 — out./dez. 1976.

Índices : autor-título-assunto, v. 1-10(1939-1948) divulgado em 1950
sob o título : Revista brasileira de geografia : índices dos anos I a X,
1939-1948 — Índices anuais de autor-título-assunto.

ISSN 0034-723X = Revista brasileira de geografia.

1. Geografia — Periódicos. I. IBGE.

IBGE. Biblioteca Central
RJ-IBGE/81-44

CDU 91(05)

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

A dinâmica demográfica de uma área de fronteira: Rondônia

Maria Helena Fernandes de Trindade Henriques *

SUMÁRIO

- 1 — *Características gerais da ocupação do Estado*
- 2 — *Fonte de dados*
- 3 — *Características gerais da população*
- 4 — *Características demográficas*
- 5 — *Características sócio-econômicas*
- 6 — *Características da população migrante*
- 7 — *O crescimento natural*
- 8 — *Comentários finais*
- 9 — *Bibliografia*

1 — CARACTERÍSTICAS GERAIS DA OCUPAÇÃO DO ESTADO

Rondônia que foi um território federal tornou-se, ao final de 1981, o mais novo Estado da União. Com uma área de 243.044 km², está localizado na junção das Regiões Norte e Centro-Oeste do Brasil. A despeito da forte imigração que penetrou a região durante a última década, o Estado tem ainda uma das menores densidades populacionais do País, isto é, 2,5 habitantes/km².

Até o final do século XVII o povoamento dessa área restringiu-se a algumas poucas missões. Os 100 anos seguintes marcaram-se por diversas expedições que subiram os rios em busca de ouro. Mas foi

* Analista Especializado da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE.

apenas no final do século XIX que uma corrente de imigrantes definida foi atraída para a área pelos lucros da extração da borracha. Em função da queda dos preços de exportação da borracha e das dificuldades físicas de uma conquista do território, Rondônia alcançou em 1940 uma população de apenas 21.297 habitantes.

Entre 1900 e 1960 a economia de Rondônia encontrava-se totalmente dependente de mercados estrangeiros. A castanha e a borracha eram os principais produtos. Somava-se uma agricultura de subsistência com base no cultivo de milho, do feijão preto, e da mandioca. A população local alimentava-se e se supria de artigos de consumo dos principais centros do Norte — Belém e Manaus — quer pelos rios, quer por avião.

Pode-se tomar a década que se inicia em 1960, como um marco para a região, em função da decisão do Governo de integrar a Região Amazônica à economia do centro-sul. A descoberta de cassiterita na área também atraiu alguns migrantes para a região. A abertura da rodovia BR-364, ligando Cuiabá a Porto Velho, foi parte da decisão de construir um sistema rodoviário que permitisse a integração da área. Obviamente, ele também propiciou a migração para a região.

Contudo, o que fez o Estado de Rondônia conhecido Brasil afora foi a implementação de projetos de colonização na área. As notícias sobre a existência de terras livres e de boa qualidade, divulgadas pelo Governo, atraíram muitos migrantes para a região. A população total multiplicou-se mais de quatro vezes ao longo da década de 70 alcançando aproximadamente 500 mil habitantes no Censo Demográfico de 1980. Dos 340 mil migrantes sobreviventes que chegaram a Rondônia durante a década, quase 1/3 esteve diretamente ligado à colonização ou como colonos ou como membros de suas famílias¹. O restante esteve indiretamente ligado como migrantes espontâneos que se tornaram posseiros, trabalhadores assalariados ou trabalhadores por tarefa, ou tornaram-se residentes urbanos das vilas que cresceram em forma explosiva².

2 — FONTE DE DADOS

A única fonte disponível para cobertura universal da população na área era o Censo de população. O Sistema de Estatísticas Vitais Brasileiro, conhecido pelo seu sub-registro do número de nascimentos e mortes, era particularmente deficiente em uma área onde a população crescia aceleradamente e a demanda sobrepassava os serviços públicos existentes.

Duas outras fontes de dados existiam no local. O Sistema Nacional de Migrações Internas (SIMI) registrava as entradas dos migrantes em Vilhena, cidade austral de Rondônia, e fazia os migrantes que entravam durante o dia preencherem um formulário sobre os seus ante-

¹ Os resultados definitivos do Censo de população de 1980 registraram 337 mil migrantes com menos de dez anos de residência em Rondônia. A estimativa do número de colonos e membros familiares equivalente a 1/3 daquela cifra resulta de multiplicar um tamanho médio de família igual a cinco pessoas por família pela cifra de 23 mil, número de famílias assentadas segundo informações do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA).

² A natureza rural da ocupação era clara na tendência revelada pelas taxas de urbanização. De acordo com resultados dos Censos, as porcentagens de população urbana em Rondônia eram 37,4 em 1950; 43,6 em 1960; 51,9 em 1970 e caiu para 46,8 em 1980.

cedentes sociais, demográficos e econômicos. A outra fonte de dados estava representada pelas fichas de Identificação do Colono (IC). Estas duas fontes entretanto se dirigiam apenas a subgrupos específicos da população, independentemente dos problemas de confiabilidade nelas contidos.

É verdade que os levantamentos de população em áreas mais remotas, tais como os Estados da Amazônia, sempre envolveram mais problemas do que nas áreas mais urbanizadas do País, tais como os Estados do Sudeste. Reconhecendo isso, pela primeira vez na história dos Censos brasileiros introduziu-se a auto-enumeração nas áreas metropolitanas do centro-sul, enquanto que na Região Amazônica, onde algumas áreas só podiam ainda ser atingidas através de canoa, foi concedido um mês adicional para completar a fase da coleta de dados.

Apesar disso existiram algumas queixas por parte das autoridades em Rondônia quanto a uma aparente subenumeração dos migrantes na área. Entretanto, devido à escassez de fontes locais e à rapidez do crescimento anual da população, foi impossível consolidar essa queixa. Talvez ela se prenda à própria dificuldade das autoridades de manter em dia os serviços públicos face à crescente demanda.

O estudo demográfico de uma população que cresce rapidamente apresentou também problemas outros que os derivados do grau de cobertura das fontes envolvidas. De fato, a questão central relacionava-se ao volume e composição da população migrante e às maneiras pelas quais o novo grupo se assemelha ou difere da população existente na área antes de se iniciar a aceleração do crescimento. A extensão e direção das diferenças estavam à raiz das dificuldades metodológicas para se estimar os níveis de fecundidade e mortalidade, principalmente devido às suposições implícitas às técnicas indiretas para estimação dessas variáveis. As maneiras que encontramos para fazer frente a essas dificuldades encontram-se descritas posteriormente neste artigo.

3 — CARACTERÍSTICAS GERAIS DA POPULAÇÃO

A dinâmica demográfica de uma área de fronteira é um objeto de estudo fascinante. Como um processo que implica um elevado "quantum" associado a um curto "tempo"³, ele desafia os estudiosos do tema a estabelecerem seus limites; representa uma forma de disputa entre novos e antigos padrões de comportamento demográfico e, implica o aparecimento de uma nova inércia demográfica que pode ter sérias consequências econômicas e sociais a menos que estas possam ser previstas desde o início.

Ao apresentar o perfil da população de Rondônia como característico de uma área de fronteira, valemo-nos de dois tipos de comparações alternativas: as situações de pré e pós-colonização, representadas pelas informações dos Censos de 1970 e 1980, respectivamente e, a comparação dos dados de Rondônia com os da Região Norte a fim de estabelecer a especificidade dos primeiros.

A escolha das variáveis que servem a uma caracterização da população é arbitrária. Começamos com uma descrição que enfatiza a natureza da família e dos níveis de consumo material da mesma.

³ Os conceitos de quantum e tempo são empregados segundo a terminologia de Ryder. Veja Ryder, Norman. *Components of temporal variations in American fertility*.

3.1 — A composição da família

Uma questão de interesse a ser colocada nos contextos da ocupação da fronteira se refere ao estreitamento matrimonial que se segue, consequência direta da composição desequilibrada entre os sexos que caracteriza a corrente migratória. Se o movimento para a fronteira tem um destino rural, cabe esperar a partir das experiências passadas que migrem mais homens que mulheres e dentre eles que a maioria seja de solteiros (ou pelo menos sem uma companheira presente). Se essas duas primeiras hipóteses são corretas, as razões de masculinidade serão elevadas tanto na população total quanto na migrante; a proporção de homens solteiros sofrerá um aumento, assim como a proporção de homens casados declinará, com respeito aos níveis existentes antes da corrente migratória; deverá haver um aumento na proporção de chefes de família em comparação com a de cônjuges ou então a proporção de famílias nucleares diminuirá como consequência de novos arranjos do tipo família extensa entre os novos migrantes.

Para testar esta hipótese, calculamos alguns indicadores tanto para as áreas urbanas como para as rurais para os períodos pré e pós-colonização representados pelos Censos de 1970 e 1980. Estes são apresentados na tabela 1.

TABELA 1

INDICADORES DA COMPOSIÇÃO FAMILIAR, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, EM RONDÔNIA — 1970-1980

ESPECIFICAÇÃO	INDICADORES DA COMPOSIÇÃO FAMILIAR			
	1970		1980	
	Zona urbana	Zona rural	Zona urbana	Zona rural
Razão de masculinidade da população total (homens por 100 mulheres).....	100,4	130,3	103,8	119,8
Razão de masculinidade da população migrante (homens migrantes por 100 mulheres migrantes)....	109,4	160,3	107,2	122,8
Proporção de homens solteiros (por 100 homens)...	41,2	46,1	36,1	36,1
Proporção de mulheres solteiras (por 100 mulheres)	33,5	21,4	27,8	18,9
Proporção de homens casados (por 100 homens)...	53,1	46,3	58,4	57,7
Proporção de mulheres casadas (por 100 mulheres)	53,1	70,6	60,1	76,1
Proporção de chefes de família (por 100 membros familiares).....	19,3	21,9	20,6	21,3
Proporção de cônjuges (por 100 membros familiares)	14,7	16,2	16,3	17,9
Proporção de filhos (por 100 membros familiares)..	57,3	55,6	55,4	56,9
Proporção de parentes que não chefes, cônjuges e filhos (por 100 membros familiares).....	6,2	3,9	5,8	2,7
Proporção de membros residentes (por 100 membros familiares) (1).....	1,1	0,4	1,1	1,1
Proporção de pensionistas e empregados (por 100 membros familiares).....	1,4	2,0	0,7	0,7
Tamanho médio da família (2).....	5,3	5,6	5,0	4,8
Proporção de famílias uni-pessoais (por 100 famílias) (3).....	9,8	...	7,2	...
Proporção de famílias nucleares (3).....	91,0	...	90,8	...

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabelas 1,4 e 5, p.2, 12-4 e 175-6; Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabelas 1.3 e 1.8, p.6, 18-9; Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Famílias e Domicílios, tabelas A.1.3. e A.1.6, IBGE.

(1) Membros residentes, de acordo com a definição do Censo, é uma categoria de membro familiar que se refere aos residentes na família que não são aparentados nem com o chefe nem com seu cônjuge e que não recebem um salário como compensação pelo seu trabalho, como acontece por exemplo com os empregados. (2) Inclui todos os membros familiares. (3) Para as zonas urbana e rural.

As razões de masculinidade mostraram que havia definitivamente mais homens do que mulheres nas correntes migratórias para Rondônia, tanto nas que se deram antes de 1970 como nas que ocorreram ao longo dessa década. As razões de masculinidade também indicaram que a predominância masculina era maior nas áreas rurais. É interessante notar que as correntes migratórias mais recentes incorporaram, em termos relativos, mais mulheres do que homens, reduzindo assim as razões de masculinidade nas áreas rurais com respeito ao valores anteriormente verificados.

A redução das dificuldades para se encontrar um cônjuge em Rondônia implícitas em um aumento no volume de mulheres nas novas correntes migratórias se consubstanciou em uma redução nas proporções de mulheres e homens solteiros e, em um aumento considerável nas proporções de casados, independentemente do sexo, tanto nas áreas urbanas quanto nas áreas rurais ⁴.

A série de indicadores sustenta a hipótese de que a corrente migratória que entrou em Rondônia ao longo da última década ainda mantinha uma predominância masculina, embora em menor escala que as correntes anteriores. Mais ainda, de que o movimento era mais de natureza familiar e favoreceu o aumento de casamentos, na medida em que a proporção de cônjuges tanto em áreas urbanas quanto em rurais cresceu mais que a proporção de chefes de família.

As famílias migrantes, devem ter sido menores que as dos residentes em Rondônia posto que as proporções de outros parentes e não-parentes declinou, assim como a de famílias unipessoais e o tamanho médio familiar. Em outras palavras, a nova corrente migratória foi menos de indivíduos isolados que de jovens casais. Isso torna Rondônia um caso original não somente pelo caráter distinto da composição dos migrantes que para lá foram atraídos, mas também pelas sementes que ela plantou para um crescimento acelerado no futuro de sua população.

3.2 — Níveis de consumo familiar

Os Censos de população recolheram informação sobre o acesso da população e dos domicílios aos serviços públicos e sobre a existência de bens de consumo doméstico, em uma base sistemática. A tabela 2 reflete os ganhos adquiridos nesse aspecto tanto para o Estado de Rondônia quanto para a Região Norte, ao longo da década de 70.

Os domicílios de Rondônia e da Região Norte mostraram proporções similares quanto à disponibilidade de bens e ao acesso a serviços básicos em 1970, com exceção dos aparelhos de televisão. O crescimento do número de domicílios em Rondônia aumentou por um fator de 4,6; os da Região Norte, se multiplicaram apenas por 1,8.

Considerando-se esse último fator, o esforço efetuado em Rondônia para manter uma dada qualidade de vida foi bem mais elevado. As dificuldades que o Governo local enfrentou para estabelecer uma infraestrutura de serviços públicos se refletiam no fato de que os indicadores

⁴ As mudanças no perfil da população por estado conjugal estavam de fato diretamente ligadas à natureza da corrente migratória e não, por exemplo, a alguma tradição cultural da Região Norte que favorecesse o casamento, como alguns podem pensar. As frequências de população casada, em união consensual e em casamento legal, aumentaram em Rondônia com a migração e as proporções de população casada sobrepassaram as da Região Norte, como mostra os dados do Censo de 1980.

TABELA 2

**DISTRIBUIÇÃO DOS DOMICÍLIOS COM SERVIÇOS BÁSICOS E
BENS DE CONSUMO DOMÉSTICO EM RONDÔNIA E NA
REGIÃO NORTE — 1970-1980**

ESPECIFICAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO DOS DOMICÍLIOS			
	1970		1980	
	Rondônia	Região Norte	Rondônia	Região Norte
NÚMEROS ABSOLUTOS				
TOTAL.....	20 472	584 379	93 830	1 042 988
NÚMEROS RELATIVOS (%)				
TOTAL.....	100,0	100,0	100,0	100,0
Com serviços básicos				
Água				
Encanada.....	16,8	19,2	18,0	32,2
Poço ou nascente.....	27,3	17,5	66,2	39,7
Eletricidade.....	25,2	27,3	31,2	45,8
Esgoto				
Encanado.....	—	1,6	2,3	5,0
Fossa séptica.....	6,8	7,2	10,8	15,4
Fossa rudimentar.....	43,0	45,3	36,5	45,9
Fogão				
Gás.....	30,4	29,5	38,6	53,5
Lenha.....	34,1	45,4	58,4	44,6
Bens de consumo doméstico				
Rádio.....	50,1	45,2	58,4	60,4
Geladeira.....	14,5	14,9	24,4	34,4
Televisão.....	0,7	8,7	24,0	33,8
Carro.....	3,2	2,4	10,4	8,7

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Brasil, vol.1, tabela 10, p.264-5 e Censo Demográfico — 1980 — Brasil, Famílias e Domicílios, tabelas 2-17, 2-18 e 2-19, p.90-6, IBGE.

que dependiam da ação pública — água encanada, esgoto, eletricidade e gás encanado — cresceram mais lentamente que aqueles indicadores que dependiam da ação individual — construção de poços e fossas. O aumento nos bens de consumo doméstico foi o mais elevado, indicando que a elevação nos níveis de consumo também foi notável.

Os dados para o Estado de Rondônia como um todo escondem um importante diferencial urbano/rural, como era de se esperar. Água encanada e esgoto atingiram apenas 1% dos domicílios rurais, mas o rádio encontrava-se uniformemente espalhado tanto em áreas urbanas quanto em rurais.

Os dados mostram que ao final da década de 70 a distância quanto ao acesso aos serviços públicos — abastecimento de água, eletricidade e esgoto — entre Rondônia e a Região Norte aumentara. Mesmo levando-se em conta a natureza mais rural de Rondônia, com uma população de crescimento rápido e difícil alcance, é impossível ignorar uma deterioração no padrão de vida se comparado aos bens e serviços a que essa população migrante tinha acesso nas suas áreas de residência anterior.

4 — CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

A composição urbano/rural, a estrutura etária e os níveis de nupcialidade foram selecionados para expressar as características de natureza mais puramente demográfica. Apresentamos a seguir os traços mais marcantes em cada uma dessas variáveis.

4.1 — Composição urbano-rural

A distribuição da população de Rondônia entre as áreas rurais e urbanas se inverteu ao longo da última década. Em 1970 a população urbana representava 53,6% do total; em 1980 era a população rural a que ocupava essa parcela. A predominância da população rural sobre a urbana era única dentre todos os Estados brasileiros, assim como o era a ordem de grandeza da taxa de crescimento da população rural⁵.

A distribuição por sexos do crescimento rural e urbano foi diferenciada, conforme indica a tabela 3.

TABELA 3
DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DO CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO E
RAZÃO DE MASCULINIDADE — 1970-1980

ESPECIFICAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO RELATIVA (%)	
	Zona urbana	Zona rural
Crescimento da população 1970/80		
Homens.....	3,9	4,9
Mulheres.....	3,8	5,3
Razão de masculinidade (1980).....	103,8	119,8

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 1, p.2 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabela 1-3, p.6, IBGE.

Nas áreas urbanas as taxas de crescimento dos homens e mulheres mostraram igual intensidade. Entretanto, o número de mulheres rurais cresceu mais rapidamente que o de homens. As razões de masculinidade, apesar desse crescimento diferencial, mostravam ainda um certo desequilíbrio na medida em que o valor para a área rural se mantinha ao nível de 119,8.

4.2 — A estrutura etária

Uma característica fundamental de uma população é a sua estrutura etária. Ela incorpora a dinâmica demográfica passada assim como traduz a inércia para o crescimento futuro da população. A tabela 4 apresenta essa informação diferenciada nos seus componentes rural e urbano.

⁵ De fato Rondônia tornou-se o único sítio de expansão da população rural. De acordo com o Censo Demográfico de 1980, enquanto a população rural de Rondônia cresceu a uma taxa de 16,7%, a da Região Norte experimentou um crescimento de apenas 2% e o resto das populações rurais das regiões brasileiras cresceu a taxas negativas. O crescimento da população rural do Brasil em consequência do crescimento negativo ocorrido na maior parte das regiões foi de -61%.

TABELA 4

DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E SEXO, SEGUNDO OS GRUPOS DE IDADE — 1970-1980

GRUPOS DE IDADE	DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO					
	Total				Situação do domicílio e sexo	
	Homens		Mulheres		Urbana	
					Homens	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980

NÚMEROS ABSOLUTOS

TOTAL (1)..... 58 974 259 478 52 090 231 547 29 835 116 236

NÚMEROS RELATIVOS (%)

TOTAL.....	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
0 — 4.....	17,09	16,91	18,99	18,15	17,87	17,23
5 — 9.....	14,55	14,53	16,02	15,56	15,64	14,45
10 — 14.....	11,83	12,83	13,54	13,77	13,20	12,57
15 — 19.....	9,96	10,67	11,67	11,81	11,43	10,67
20 — 24.....	8,74	9,43	8,84	9,85	8,59	9,60
25 — 29.....	7,40	7,84	7,07	7,97	6,32	8,47
30 — 34.....	6,52	6,32	5,77	5,61	5,38	6,67
35 — 39.....	5,75	5,04	4,99	4,51	4,66	4,91
40 — 44.....	5,60	4,48	4,19	3,74	4,80	4,19
45 — 49.....	4,33	3,45	3,00	2,67	4,03	3,10
50 — 54.....	3,42	2,99	2,22	2,15	3,17	2,86
55 — 59.....	2,09	2,12	1,38	1,55	2,08	1,95
60 — 64.....	1,11	1,46	0,89	1,05	1,12	1,45
65 — 69.....	0,64	0,88	0,61	0,72	0,65	1,02
Acima de 70.....	0,97	0,75	0,82	0,69	1,06	0,86

GRUPOS DE IDADE	DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO					
	Situação do domicílio					
	Urbana		Rural			
	Mulheres		Homens		Mulheres	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980

NÚMEROS ABSOLUTOS

TOTAL (1)..... 29 729 111 932 29 139 143 242 22 361 119 615

NÚMEROS RELATIVOS (%)

TOTAL.....	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
0 — 4.....	18,00	17,09	16,30	16,65	20,30	19,13
5 — 9.....	15,14	14,49	13,45	14,60	17,20	16,57
10 — 14.....	14,11	13,10	10,43	13,03	12,79	14,40
15 — 19.....	12,99	12,18	8,44	11,04	9,93	11,46
20 — 24.....	9,15	10,87	8,88	9,28	8,42	8,89
25 — 29.....	6,50	8,75	8,51	7,33	7,80	7,25
30 — 34.....	5,30	6,08	7,68	6,04	6,40	5,18
35 — 39.....	4,99	4,41	6,87	5,16	5,01	4,61
40 — 44.....	4,08	3,55	6,42	4,70	4,34	3,91
45 — 49.....	3,18	2,74	4,65	3,73	2,75	2,99
50 — 54.....	2,36	2,20	3,68	3,10	2,03	2,10
55 — 59.....	1,53	1,68	2,09	2,26	1,17	1,43
60 — 64.....	1,05	1,17	1,10	1,47	0,68	0,94
65 — 69.....	0,70	0,86	0,63	0,95	0,49	0,58
Acima de 70.....	0,92	0,83	0,87	0,66	0,69	0,56

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 1, p.2 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 1-3, p.6, IBGE.

(1) Inclusive 555 e 620 pessoas com idade desconhecida, em 1970 e 1980, respectivamente.

A estrutura etária de Rondônia evidencia um perfil típico de alta fecundidade e alta mortalidade. Sinais da migração são também aparentes nas proporções mais significativas de determinadas faixas da população em idade adulta. De modo a avaliar a existência ou não de um diferencial urbano/rural na estrutura etária e das mudanças que ocorreram ao longo da década, apresenta-se a tabela 5.

TABELA 5

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO, POR GRUPOS DE IDADE, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E SEXO — 1970-1980

SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E SEXO	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL POR GRUPOS DE IDADE					
	0 a 14 anos		15 a 59 anos		60 anos e mais	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980
Zona urbana						
Homens.....	46,71	44,25	50,46	52,40	2,83	3,35
Mulheres.....	47,25	44,68	50,08	52,46	2,63	2,86
Zona rural						
Homens.....	40,18	44,28	57,22	52,64	2,60	3,08
Mulheres.....	50,29	50,10	47,85	47,82	1,86	2,08

FONTE — Tabela 4.

A extensão da corrente migratória estava claramente refletida na estrutura abreviada tanto em 1970 como em 1980. No primeiro momento não havia diferenças por sexo na estrutura etária urbana. Nas áreas rurais, entretanto, as diferenças eram consideráveis. A predominância de homens adultos na corrente migratória para áreas rurais até 1970, elevou a porcentagem da população masculina na faixa de 15 a 59 anos para 57%. Por outro lado, as mulheres nas primeiras idades, de 0 a 14 anos, representavam 50%. Em 1980, as características de uma população de alta fecundidade/alta mortalidade se mantiveram, mas o diferencial urbano/rural diminuiu. A estrutura etária da população masculina nas áreas urbana e rural guardava estreita semelhança (aproximadamente 44% com idades inferiores a 15 anos, 52,5% na faixa de 15 a 59 anos e 3,5% com mais de 60 anos). Um desequilíbrio entre os sexos, ainda que pequeno, fazia-se presente na medida em que a proporção de mulheres rurais jovens, menores de 15 anos, ainda ultrapassava a proporção equivalente de homens e a proporção de mulheres adultas no campo.

Outra maneira de expressar a extensão do efeito da migração sobre a população residente é a comparação da estrutura etária dos migrantes com a dos nativos⁶, ambos em 1980. A comparação gráfica, sob a forma de pirâmides etárias, aparece no gráfico 1.

⁶ Para esta finalidade chamamos nativos à população nascida e residente em Rondônia somada à dos migrantes com mais de dez anos de residência.

A maior diferença entre as duas estruturas reside no grupo etário de 0 a 4 anos. A alta proporção de nativos encontrada nesse grupo é, entretanto, um efeito dos altos níveis de fecundidade prevalecentes tanto entre os nativos quanto entre a população migrante, especialmente nesse segundo grupo onde a alta natalidade é decorrência também do aumento da migração no período 1975-80. A estrutura etária dos migrantes, ainda que mais envelhecida que a dos nativos, também é bastante jovem. Uma evidência desse fato é a porcentagem de menores de 25 anos que, entre os migrantes, alcança 50%.

A migração para Rondônia da última década acarretou, portanto, um potencial para o crescimento da população que vai além do aumento em números absolutos implícitos nela. Como adultos jovens, os migrantes chegaram nas idades mais férteis do seu período reprodutivo. Como migrantes rurais eles estavam habituados a altos níveis de fecundidade e estão, de fato, reproduzindo-se a taxas elevadas, como se verá mais adiante neste artigo. A combinação de uma elevada demanda por serviços públicos, tanto nas idades adultas como para a população mais jovem, continuará representando um desafio que o Governo terá que enfrentar.

PIRÂMIDES ETÁRIAS DAS POPULAÇÕES NATIVA E MIGRANTE DE RONDÔNIA

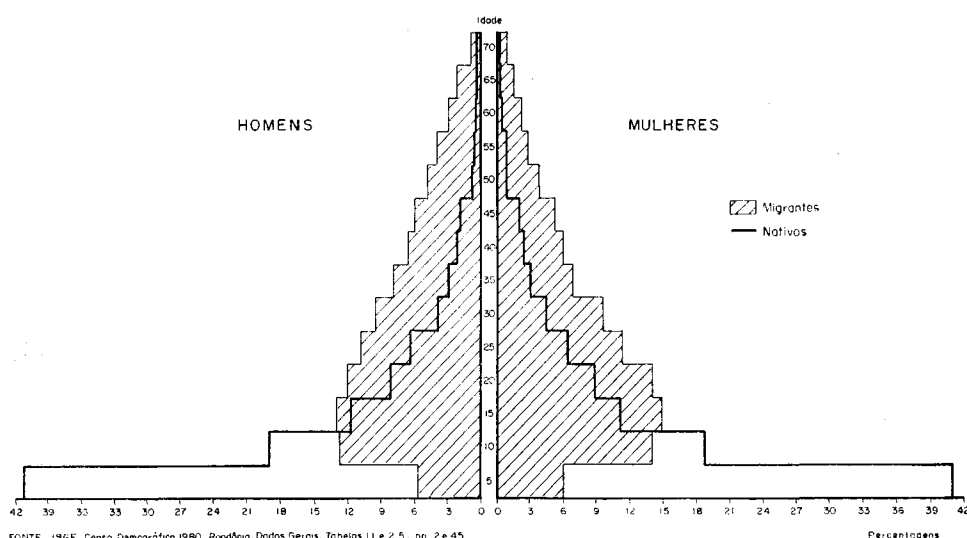


GRÁFICO 1

4.3 — Níveis de nupcialidade

O perfil da população segundo o estado conjugal também apresentou uma acentuada mudança. De acordo com a informação da tabela 6, casar-se, seja através da forma legal ou não, tornou-se mais popular ao longo da última década. A razão entre os não-casados para os casados e unidos caiu de 0,88 a 0,65 nas áreas urbanas. Nas áreas rurais a mudança foi ainda mais drástica; de uma razão de 0,79 em 1970 a cifra atingiu 0,49 em 1980, conforme a informação dos dois Censos.

TABELA 6

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO SOLTEIRA E CASADA, POR SEXO, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E GRUPOS DE IDADE SELECIONADOS — 1970-1980

SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E GRUPOS DE IDADE SELECIONADOS	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO			
	Homens		Mulheres	
	1970	1980	1970	1980
SOLTEIRA				
Zona urbana				
20 a 24 anos.....	68,3	61,9	41,0	33,5
25 a 29 anos.....	34,4	27,0	21,7	16,3
30 a 34 anos.....	20,0	11,0	9,0	8,8
50 a 54 anos.....	7,4	4,8	3,8	2,5
Zona rural				
20 a 24 anos.....	74,1	55,2	23,4	17,2
25 a 29 anos.....	48,5	25,4	8,0	5,2
30 a 34 anos.....	34,2	12,8	6,4	2,0
50 a 54 anos.....	20,7	6,7	2,3	1,4
CASADA (1)				
Zona urbana				
20 a 24 anos.....	29,4	34,5	54,9	61,4
25 a 29 anos.....	62,7	69,4	72,4	77,2
30 a 34 anos.....	77,5	84,9	83,6	82,4
50 a 54 anos.....	81,5	86,7	56,8	67,2
Zona rural				
20 a 24 anos.....	23,5	42,4	72,5	79,8
25 a 29 anos.....	47,8	70,6	88,4	92,4
30 a 34 anos.....	62,1	82,4	89,7	96,0
50 a 54 anos.....	58,0	80,9	69,0	87,2

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 5, p.12-4 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabela 1.8, p.18-9, IBGE.

(1) Inclui a população em união legal e consensual.

O aumento na frequência do casamento ou união atingiu todos os grupos de idade, conforme o indica a tabela 6. A mudança foi mais intensa entre os homens rurais que, com exceção do grupo etário de 20 a 24 anos, atingiram em 1980 as frequências da população casada encontrada nas áreas urbanas.

Não só a frequência de casados aumentou em Rondônia como até ultrapassou as cifras comparáveis para o Brasil como um todo. Em 1980, a porcentagem de pessoas solteiras e casadas em áreas urbanas de Rondônia era 32,1 e 59,2%, respectivamente. No Brasil urbano elas eram de 35,8 de solteiros e 55,4% de casados ou unidos. Nas áreas rurais a diferença era ainda maior; na população rural de Rondônia havia 28,7 de solteiros e 65,6% de casados enquanto que no Brasil as porcentagens eram de 33,4 de solteiros e 59,9% de casados ⁷.

⁷ Conforme a informação publicada do Censo Demográfico de 1980.

Como o exame das características demográficas revelou um perfil que favorece altos níveis de reprodução, buscamos algumas características sócio-econômicas com o intuito de ver o que é revelado através delas. Selecionamos sob essa categoria as variáveis de nível educacional, participação na atividade econômica e níveis de renda.

5 — CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS

A intenção de se obter alguns indicadores do perfil sócio-econômico da população foi no sentido de comparar o perfil da população de Rondônia com outras populações similares no Brasil e não, avaliar o nível de desempenho da população através dessas características. Isto se justifica dado que, características tais como educação ou renda são altamente dependentes dos níveis obtidos antes da migração para a área, e demandam algum tempo para que possam ser modificadas.

Incluiu-se a informação sobre a renda porque no Censo Demográfico de 1980 fez-se um esforço especial para obter informação sobre outras formas de renda que não a monetária⁸. Ao apresentarmos os resultados referentes à renda, procuraremos também comentar a utilidade dos mesmos para o contexto rural em questão.

5.1 — Características educacionais

O perfil educacional da população é muito baixo. De forma a oferecer indicador sumário desse, calculamos o número médio de anos de escolaridade. Em 1970, a população urbana tinha a média de 2,9 anos para os homens e 2,7 para as mulheres. Os números para a população rural como era de esperar, eram ainda mais baixos. Os homens e as mulheres rurais tinham ambos 1,2 ano de escolaridade, em média. O nível de educação rural era tão baixo que não dava nem mesmo lugar para a demonstração de diferenças entre os sexos. Os números para 1980 refletem o perfil dos migrantes durante a década anterior, na sua maior parte, de uma forma ou de outra relacionada ao esquema de assentamento. A média dos homens das áreas urbanas cresce levemente para 3,4 anos e a das mulheres para 3,2 anos. Uma mudança similar foi observada na população rural onde as médias também cresceram em 0,5 anos alcançando o valor de 1,7 ano. Porém, a situação é ainda dramaticamente baixa em termos de conquistas educacionais e deve piorar na medida em que a demanda por escolaridade ultrapassar, quer o número de escolas existentes ou a velocidade de construí-las.

⁸ No Censo Demográfico de 1980 as perguntas referentes à renda foram feitas a toda a população com dez ou mais anos de idade. A informação sobre renda foi obtida através de sete perguntas, sendo três referentes à renda obtida através do trabalho. A série toda de perguntas recolheu informação sobre as fontes de renda, renda individual, renda familiar e renda do domicílio. Para as pessoas que tinham uma ocupação habitual indagou-se sobre a renda monetária e a renda em espécie recebida pelo trabalho efetuado na ocupação habitual e em outras ocupações. Além do trabalho, explorou-se outras fontes de renda, tais como: pensões, aluguéis, doações ou investimentos de capital (Veja IBGE. *Censo Demográfico de 1980. Rondônia. Mão-de-Obra*, p. XXVII-XXX).

Com o objetivo de colocar os valores para Rondônia no contexto brasileiro, estimamos o número médio de anos de escolaridade para as macrorregiões e o País como um todo. Estes resultados apresentam-se na tabela 7.

TABELA 7

NÚMERO MÉDIO DE ANOS DE ESCOLARIDADE, POR SEXO, PARA ÁREAS SELECIONADAS DO PAÍS: 1980

ÁREAS SELECIONADAS	NÚMERO MÉDIO DE ANOS DE ESCOLARIDADE	
	Homens	Mulheres
BRASIL	3,3	3,2
Rondônia.....	2,2	2,2
Região Norte.....	2,4	2,6
Região Nordeste.....	1,8	2,1
Região Sudeste.....	4,1	3,8
Região Sul.....	3,6	3,7
Região Centro-Oeste.....	2,9	3,1

FONTE — Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabela 3.2, p.88-9 e Censo Demográfico — 1980 — Brasil, Dados Gerais, tabela 3.7, p.155-64, IBGE.

NOTA — As médias foram calculadas para a população com cinco e mais anos de idade. As pessoas com nenhuma ou meio ano de escolaridade foram somadas na tabulação do Censo. Portanto, no nosso cálculo, elas receberam o peso zero para anos de escolaridade. O grupo aberto de 17 e mais anos de escolaridade recebeu o peso 20.

As médias para Rondônia foram inferiores aos valores para o Brasil e todas as macrorregiões, com exceção do Nordeste, especialmente para a população masculina. Como o lugar de residência anterior dos migrantes para Rondônia foi predominantemente localizado nas Regiões Sul e Centro-Oeste, como veremos mais adiante, fez-se uma tentativa para averiguar se houve ganhos educacionais ocorridos em Rondônia ao longo da última década.

Decidimos avaliar a existência de um possível choque de gerações em termos de escolaridade. Seleccionamos três grupos de idade — 10 a 14, 25 a 29 e 50 a 54 — para testar essa possibilidade, em termos, novamente, da média de anos de escolaridade. A disponibilidade de um corte transversal dos dados intensifica a possibilidade do teste. A tabela 8 resumida esclarece alguns pontos.

Como podemos ver, o efeito educacional é muito mais forte que o efeito de coorte. Além do mais, a posição das coortes mais velha e mais nova na área urbana não sofreu alterações durante a década, isto é, as mesmas não experimentaram nenhum ganho significativo em sua escolaridade média. Contudo, a diferença entre o grupo de 25 a 29 e os outros é bem clara e aumentou através dos anos.

A hipótese de que há uma seleção positiva operando em favor desse grupo é favorecida. As médias para a população rural são bem menores mas o mesmo padrão aparece. É interessante notar que existe um leve aumento no número médio de anos de escolaridade para o grupo mais jovem, talvez em consequência de um esforço substancial de construção de escolas nas áreas rurais.

TABELA 8

**NÚMERO MÉDIO DE ANOS DE ESCOLARIDADE PARA A
POPULAÇÃO NAS IDADES DE 10 A 14, 25 A 29 E 50 A 54 ANOS,
SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E SEXO — 1970-1980**

SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E SEXO	NÚMERO MÉDIO DE ANOS DE ESCOLARIDADE					
	De 10 a 14 anos		De 25 a 29 anos		De 50 a 54 anos	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980
Zona urbana						
Homens.....	2,4	2,4	4,2	5,4	2,9	2,9
Mulheres.....	2,5	2,6	3,5	5,0	2,1	2,1
Zona rural						
Homens.....	1,0	1,4	1,6	2,3	1,2	1,4
Mulheres.....	1,2	1,6	1,4	2,1	0,8	0,9

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 4 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabela 3.4, IBGE.

Vê-se que o nível educacional da população, com exceção do grupo de adultos jovens é bem baixo. O potencial para o rápido crescimento populacional também se apóia no baixo nível educacional.

5.2 — Participação na atividade econômica

A participação econômica aumentou ao longo da década. Para a população masculina o nível de participação alcançou um máximo de 80% como consequência direta da natureza da corrente migratória. A participação feminina, ainda que chegando aos 17% ao final da década, é ainda baixa para os padrões brasileiros.

A tabela 9 apresenta as taxas de atividade para os vários grupos de idade. Para os homens, os grupos de idade mais jovens, 10 a 25 anos, experimentaram os maiores aumentos. A participação dos meninos de 10 a 14 anos dobrou na década, provavelmente como consequência do modelo de trabalho familiar implantado na agricultura. As taxas para as mulheres mais jovens que 40 anos dobraram; entretanto, seu nível de participação é em geral bastante baixo, típico de uma situação desfavorável ao trabalho feminino.

Nos gráficos 2 e 3 comparam-se as taxas de participação econômica de Rondônia com as do Brasil. O gráfico 2 apresenta as taxas para a população urbana e o gráfico 3 para a população rural, para os dois sexos em separado. Os homens em Rondônia trabalham mais que os do resto do Brasil, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais. A sua curva de participação tem uma forma dilatada nas idades adultas, descrevendo uma forma de participação praticamente universal. As mulheres em Rondônia, por outro lado, apresentam níveis de participação bem inferiores ao das demais mulheres brasileiras tanto em áreas urbanas

quanto nas rurais ⁹. O seu padrão rural conforma-se a uma distribuição bimodal, provavelmente como reflexo da relação para essas mulheres entre as etapas do seu ciclo de vida e os seus níveis reprodutivos.

TABELA 9

TAXAS ESPECÍFICAS DE ATIVIDADE DA POPULAÇÃO, POR SEXO, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE — 1970-1980

GRUPOS DE IDADE	TAXAS ESPECÍFICAS DE ATIVIDADE DA POPULAÇÃO, POR SEXO			
	Homens		Mulheres	
	1970	1980	1970	1980
TOTAL	75,24	80,54	10,32	17,39
10 a 14 anos.....	16,72	34,03	1,57	7,82
15 a 19 anos.....	59,13	76,68	10,78	20,94
20 a 24 anos.....	88,93	94,20	15,54	22,16
25 a 29 anos.....	97,20	97,26	10,66	21,72
30 a 34 anos.....	97,48	98,54	12,81	22,30
35 a 39 anos.....	98,29	98,79	11,83	21,83
40 a 44 anos.....	96,96	98,02	18,49	18,72
45 a 49 anos.....	96,49	98,60	14,95	15,27
50 a 54 anos.....	93,89	96,26	15,34	15,04
55 a 59 anos.....	91,64	93,66	10,30	12,78
60 a 64 anos.....	83,23	85,37	5,04	10,06
65 a 69 anos.....	63,54	65,76	2,37	6,25
70 anos e mais.....	45,65	41,72	3,54	2,53

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 21, p.67-70 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Mão-de-Obra, tabela 1.1, p.2, IBGE.

A distribuição da população economicamente ativa tornou-se mais concentrada em 1980 como o ilustra a tabela 10. Em 1980, 75% das poucas mulheres urbanas que trabalhavam o faziam ou em serviços ou no comércio. O emprego rural feminino era irrisório.

O quadro masculino é mais diversificado. O volume da força de trabalho masculina urbana quadruplicou e foram necessárias rápidas mudanças no mercado de trabalho para acomodá-la. O emprego na agricultura e nas manufaturas industriais básicas cresceu a 4,5% ao ano; no comércio e na indústria de construção a cerca de 2% e a percentagem de homens urbanos nos serviços dobrou no período. Esses cinco setores responsabilizavam-se por 65% da força de trabalho urbana masculina em 1980. Entretanto, aqui também foi a mudança na força de trabalho rural que foi a mais importante. O emprego de homens no campo mais do que quadruplicou durante a década e as ocupações no setor de serviços quase desapareceram, na medida em que mais de 80% dos homens empregaram-se diretamente na agricultura.

⁹ De fato, as cifras do Brasil incluem a informação de Rondônia; entretanto, a parcela da população de Rondônia na população brasileira é tão pequena que não altera o sentido do argumento.

TAXAS ESPECÍFICAS DE ATIVIDADE POR SEXO PARA POPULAÇÕES URBANAS DE RONDÔNIA E DO BRASIL - 1980

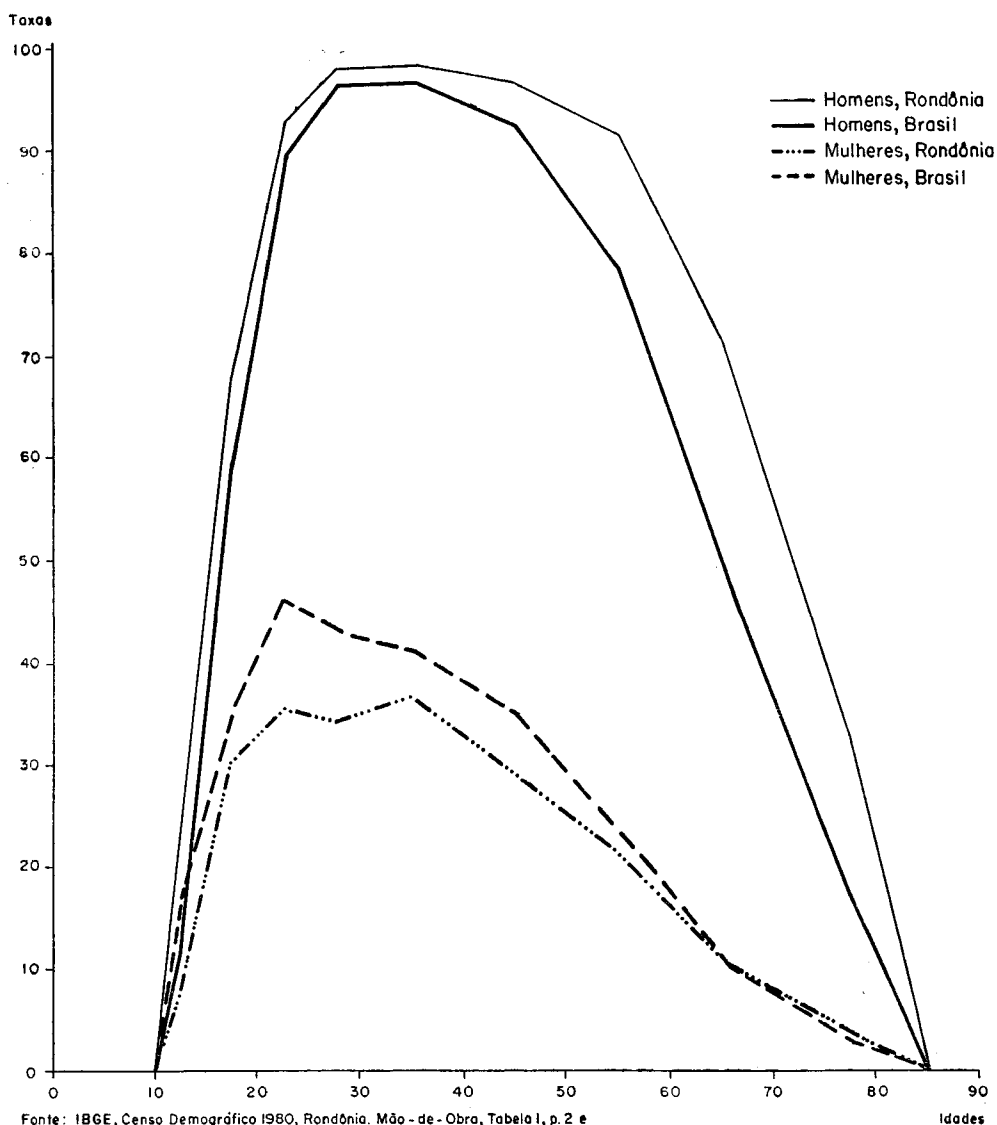


GRÁFICO 2

As mudanças que ocorreram parecem ter sido na direção de atividades mais produtivas, especialmente no lado masculino. A proporção de mulheres trabalhando nos serviços urbanos, porém, é reflexo da sua posição marginal nesse tipo de sociedade.

TAXAS ESPECÍFICAS DE ATIVIDADE POR SEXO PARA
POPULAÇÕES RURAIS DE RONDÔNIA E DO BRASIL - 1980

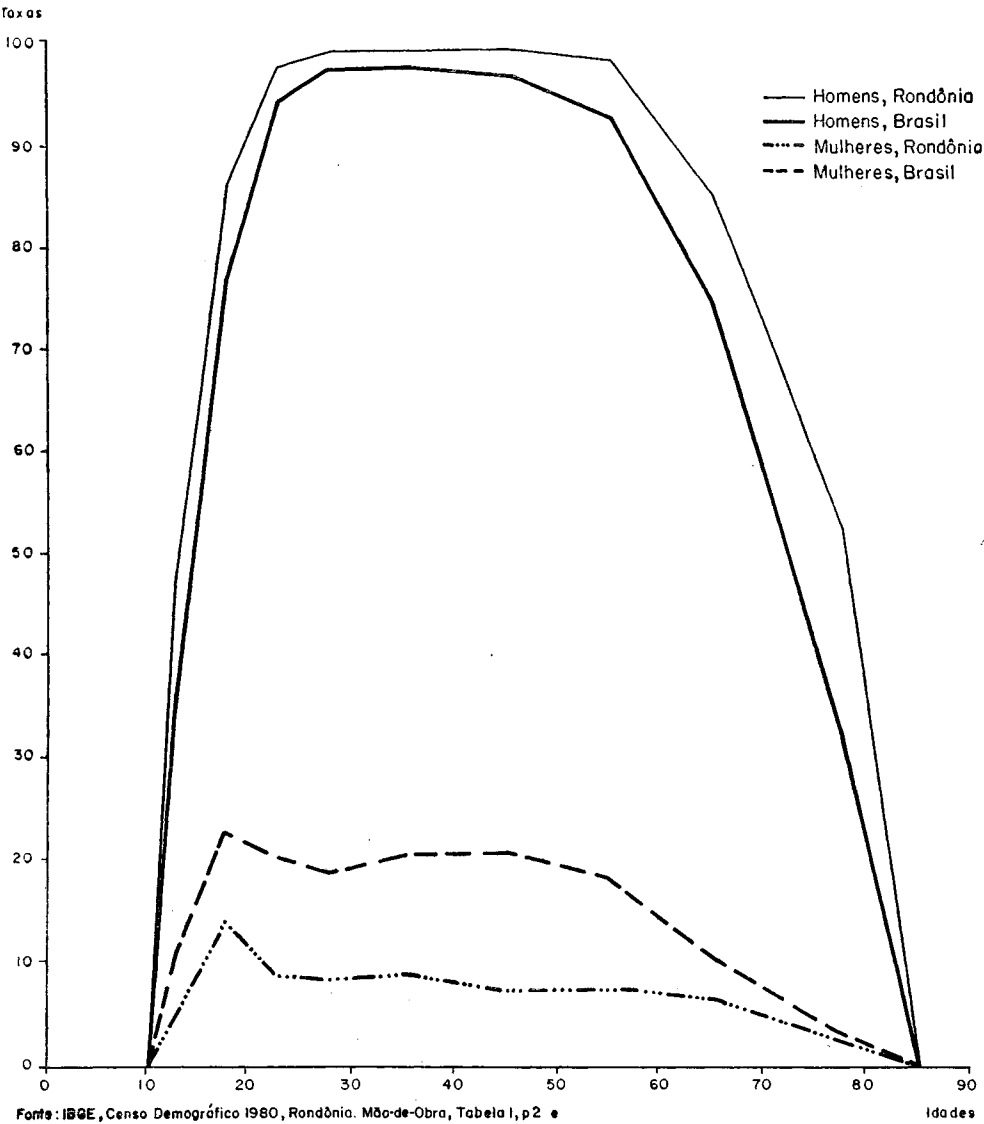


GRÁFICO 3

A intensidade e a natureza das mudanças de emprego na agricultura tinha que, obviamente, refletir-se em mudanças no sistema fundiário. A disponibilidade de Censos agrícolas a cada cinco anos tornou possível examinar esse tópico.

TABELA 10

DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA, POR SEXO, SEGUNDO A SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E SETOR DE ATIVIDADE — 1970-1980

SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E GRUPOS DE IDADE	DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO, POR SEXO			
	Homens		Mulheres	
	1970	1980	1970	1980
NÚMEROS ABSOLUTOS				
TOTAL	30 300	3 503	142 556	26 637
NÚMEROS RELATIVOS (%)				
Zona urbana				
Agricultura, pecuária e extrativismo.....	10,2	16,2	1,4	30,2
Manufaturas agrícolas básicas.....	4,7	1,4	0,1	6,2
Caça e pesca.....	0,8	0,3	—	—
Extração mineral.....	4,8	2,8	0,1	—
Manufaturas industriais básicas.....	7,9	12,2	1,7	—
Indústria de construção.....	7,7	10,2	0,0	—
Atividades públicas.....	0,4	1,1	0,2	—
Comércio.....	12,7	15,6	9,2	3,4
Corretagem imobiliária, crédito, seguros e formação de capital.....	1,0	1,4	0,1	—
Transporte e comunicação.....	10,9	9,3	0,7	—
Serviços em geral.....	6,1	12,3	36,2	27,3
Serviços sociais.....	2,2	3,6	28,0	26,1
Administração pública.....	9,0	6,5	12,9	3,3
Defesa nacional e segurança pública.....	9,5	4,1	0,1	—
Outras atividades, semideclaradas ou não-declaradas.....	12,1	2,8	9,2	3,4
Zona rural				
Agricultura, pecuária e extrativismo.....	42,6	82,4	0,9	65,8
Manufaturas agrícolas básicas.....	36,2	5,1	0,1	1,0
Caça e pesca.....	0,5	0,3	—	—
Extração mineral.....	4,5	5,6	0,4	1,2
Manufaturas industriais básicas.....	2,1	1,6	3,2	0,8
Indústria de construção.....	1,7	0,5	0,5	0,2
Atividades públicas.....	0,1	0,1	0,9	—
Comércio.....	2,5	0,9	15,5	3,1
Corretagem imobiliária, crédito, seguros e formação de capital.....	—	0,1	1,7	0,1
Transporte e comunicação.....	3,4	0,9	2,5	0,1
Serviços em geral.....	1,4	0,7	35,3	8,8
Serviços sociais.....	0,8	0,6	23,7	14,1
Administração pública.....	0,8	0,2	11,5	0,4
Defesa nacional e segurança pública.....	0,5	0,1	1,2	0,1
Outras atividades, semideclaradas ou não-declaradas.....	2,9	0,9	2,7	4,5

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 20, p.64-6 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Mão-de-Obra, tabela 1.7, p.29-34, IBGE.

5.2.1 — A força de trabalho agrícola

Os dados para essa seção vêm do Censo Agropecuário. Devido à diferença existente na definição da unidade de coleta entre o Censo Demográfico e os Censos Econômicos, os últimos geralmente fornecem cifras maiores de população empregada ¹⁰.

A estrutura e a organização da sociedade rural se alteraram consideravelmente. Os projetos de colonização e a corrente migratória que eles atraíram trouxeram alma nova à área, criando um dinamismo desconhecido no passado. Enquanto a população total cresceu 400%, o emprego na agricultura aumentou em mais de 850%. A área sob exploração agrícola também aumentou tremendamente sendo esse

¹⁰ O Censo Demográfico recolhe a informação no domicílio enquanto que os Censos Econômicos o fazem no local de trabalho.

aumento de 13 vezes no caso das culturas permanentes e seis vezes no caso das temporárias. O número de tratores aumentou em quase dez vezes, assim como o número de cabeças de gado e de aves. Uma questão importante, entretanto, se refere à forma pela qual estas mudanças se disseminaram.

Com o objetivo de se obter uma indicação da produção agrícola, selecionamos alguns indicadores do Censo Agropecuário que são apresentados na tabela 11.

A produção é dominada por dois tipos de produtores: proprietários e posseiros. A produção direta e não via um administrador é a forma mais corrente, sendo encontrada em 95% dos estabelecimentos e 71% da área. A predominância de uma tecnologia rudimentar é clara nas baixas percentagens de estabelecimentos afiliados a uma cooperativa

TABELA 11

INDICADORES DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA — 1980

ESPECIFICAÇÃO	INDICADORES
ESTABELECIMENTOS	
Números absolutos.....	48 371
Números relativos (%)	
Condição do produtor	
Proprietário.....	40,3
Arrendatário.....	4,0
Parceiro.....	4,9
Ocupante.....	50,8
Forma de administração	
Produtor.....	95,4
Administrador.....	4,6
Afiliados a uma cooperativa.....	1,2
Que usam fertilizantes.....	1,9
Que usam defensivos.....	20,5
ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS	
Números absolutos.....	5 223 629
Números relativos (%)	
Condição do produtor	
Proprietário.....	53,1
Arrendatário.....	0,8
Parceiro.....	0,4
Ocupante.....	45,6
Forma de administração	
Produtor.....	71,3
Administrador.....	28,7
Utilização das terras	
Em culturas permanentes.....	3,4
Em culturas temporárias.....	4,0
Em descanso.....	0,8
Em pastagem natural.....	4,8
Em pastagem artificial.....	10,1
Em florestas naturais.....	75,6
Em florestas artificiais.....	0,0
Produtiva não utilizada.....	1,3

FONTE — Censo Agropecuário — 1980 — Rondônia, tabelas 5,7,8,12 e 18, p.9,11,12,16 e 27, IBGE.

(1,2%) ou que usam fertilizantes (1,9%) ou pesticidas (20,5%). A área produtiva está ainda em grande medida sob o domínio da mata (75,6%), sendo a área usada para propósitos agrícolas ainda inferior a 10% (3,4% em culturas permanentes e 4% em culturas temporárias). Portanto, permanece elevado o potencial para uso agrícola do solo.

Neste tipo de ambiente agrícola opera uma força de trabalho de volume significativo, conforme o indica a tabela 12. A marca de um modelo de produção familiar é clara na medida em que 90,4% do total da força de trabalho estão representadas pelos próprios produtores ou membros de sua família. Também, 28% da força de trabalho

TABELA 12

**DISTRIBUIÇÃO DAS PESSOAS NA FORÇA DE TRABALHO
AGRÍCOLA, POR SEXO E GRUPOS DE IDADE, SEGUNDO A
CATEGORIA — 1980**

CATEGORIA	DISTRIBUIÇÃO DAS PESSOAS NA FORÇA DE TRABALHO			
	Total	Total		
		Grupos de idade		
		Menos de 14 anos	De 14 anos e mais	
NÚMEROS ABSOLUTOS				
TOTAL.....	176 934	49 848	127 086	
NÚMEROS RELATIVOS (%)				
Produtor e trabalhador familiar não remunerado...	90,4	97,1	87,5	
Empregados permanentes.....	3,3	1,7	3,9	
Empregados temporários.....	5,0	0,2	6,9	
Parceiros.....	0,9	0,5	1,2	
Outros.....	0,3	0,5	0,5	

CATEGORIA	DISTRIBUIÇÃO DAS PESSOAS NA FORÇA DE TRABALHO			
	Sexo e grupos de idade			
	Homens		Mulheres	
	Menos de 14 anos	De 14 anos e mais	Menos de 14 anos	De 14 anos e mais
NÚMEROS ABSOLUTOS				
TOTAL.....	29 111	87 805	20 737	39 281
NÚMEROS RELATIVOS (%)				
Produtor e trabalhador familiar não remunerado	96,8	83,7	97,0	96,0
Empregados permanentes.....	1,7	4,8	1,8	2,1
Empregados temporários.....	0,2	9,8	0,2	0,5
Parceiros.....	0,6	1,3	0,5	0,9
Outros.....	0,7	0,4	0,5	0,5

FONTE — Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, tabela 20, p.30-3, IBGE.

TABELA 13

INDICADORES DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA, POR GRUPOS DE ÁREA — 1980

ESPECIFICAÇÃO	INDICADORES DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA					
	Números absolutos	Números relativos por grupos de área (ha)				
		Menos de 10	De 10 a 100	De 100 a 1 000	De 1 000 a 10 000	10 000 e mais
ESTABELECIMENTOS						
Condição do produtor						
Proprietário.....	19 504	4,8	45,8	47,9	1,4	0,1
Arrendatário.....	1 937	70,9	23,0	5,9	0,2	—
Parceiro.....	2 361	83,2	15,1	1,7	—	—
Ocupante.....	24 569	32,0	40,9	25,9	1,0	0,1
Forma de administração						
Produtor.....	46 161	25,9	41,3	32,2	0,6	0,0
Administrador.....	2 210	8,9	33,1	10,8	12,3	0,8
ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS						
Condição do produtor						
Proprietário.....	2 773 060	0,2	24,1	43,0	22,0	10,7
Arrendatário.....	44 351	13,7	32,2	40,7	13,4	—
Parceiro.....	23 455	37,6	37,9	24,5	—	—
Ocupante.....	2 382 763	1,4	19,1	34,7	21,8	22,9
Forma de administração						
Produtor.....	3 723 185	1,4	29,8	50,5	14,4	3,9
Administrador.....	1 500 446	0,0	2,6	10,8	39,9	46,7
Utilização da terra						
Culturas permanentes.....	170 178	10,7	37,6	46,5	4,7	0,4
Culturas temporárias.....	203 253	12,4	38,2	40,0	8,9	0,4
Pastagem natural.....	242 653	0,1	3,8	6,9	17,0	72,3
Pastagem artificial.....	510 184	0,2	18,6	33,7	29,9	17,6
PESSOAS NA FORÇA DE TRABALHO NOS ESTABELECIMENTOS						
Categorias selecionadas						
Total.....						
Homens.....	116 916	18,9	40,1	37,6	3,1	0,2
Mulheres.....	60 018	20,7	41,2	36,6	1,4	0,0
Produtores e trabalhadores familiares não remunerados						
Homens.....	101 772	21,7	42,0	36,0	0,8	0,0
Mulheres.....	57 828	21,4	41,6	36,2	0,8	0,0
Homens empregados						
Empregados permanentes.....	4 685	2,1	19,8	49,7	24,4	4,0
Empregados temporários.....	8 701	4,8	28,3	50,8	15,5	0,6

FONTE — Censo Agropecuário — 1980 — Rondônia, tabelas 5,7,18 e 20, p.9,11,26-7, 30-2, IBGE.

total estão formadas por crianças com menos de 14 anos de idade. Esta descoberta vale tanto para a população masculina como para a feminina. No caso dos homens, além do trabalho familiar, também o emprego temporário atrai 9,8%.

Como a agricultura familiar tornou-se tão importante como canal de absorção da força de trabalho e, porque os estabelecimentos que utilizam essa forma de produção são geralmente menores — 10 hectares, no caso dos lotes da colonização ou menores ainda no caso de trabalhadores desvinculados desse esquema — fez-se uma tentativa para avaliar a extensão em que o trabalho humano e outros recursos se disseminavam entre os estabelecimentos. A tabela 13 apresenta estes resultados.

O arrendamento e a parceria se concentram em lotes pequenos. Mais de 90% dos lotes onde existem essas formas têm menos de 10 hectares. Os proprietários e posseiros, categorias dominantes quanto ao status do produtor conforme mencionado anteriormente, dominam em estabelecimentos com mais de 100 hectares. Por incrível que pareça, 44% da área está sob apropriação ilegal, ou seja, sob o domínio dos posseiros (representando quase 50% da área produtiva), que inclusive trabalham extensões de área maiores que 1.000 hectares.

A grande maioria dos estabelecimentos (95,4%), como já foi mencionado, são trabalhados diretamente pelo produtor. Ainda que pequena quando referida ao número de estabelecimentos, a área explorada por administradores representa 28% do total e se concentra nos estabelecimentos maiores (46,7% estão em estabelecimentos com mais de 10.000 ha).

A área sob cultivo é ainda bem pequena. Quando se compara a área dedicada à lavoura com a dedicada à pastagem, fica aparente uma certa divisão de trabalho na medida em que a agricultura prevalece em lotes menores que 1.000 hectares enquanto a pecuária o faz em lotes maiores (72,3% da área sob pastagem natural existe em lotes com mais de 10.000 ha).

Mais de 60% da força de trabalho se concentram em lotes com menos de 100 hectares. Os estabelecimentos com mais de 1.000 hectares empregam apenas 3% da força de trabalho, sendo estes basicamente empregados, provavelmente ligados à pecuária.

Ainda que rápido em velocidade e substancial em volume, o processo de absorção da força de trabalho agrícola em Rondônia reproduz o que aconteceu em outras áreas de fronteira ou no Brasil como um todo¹¹. Há basicamente um descompasso entre a forma e o crescimento do sistema fundiário e a alocação e o crescimento da força de trabalho agrícola. O trabalho se concentra em estabelecimentos menores enquanto que a apropriação de terras se dá nos estabelecimentos maiores. Como se sabe, a força de trabalho rural mantém altos níveis de crescimento natural, e mais cedo ou mais tarde, aparecerá um ponto de estrangulamento, a menos que se façam mudanças para assegurar condições de trabalho mais diversificadas.

¹¹ Veja por exemplo, Hébette, Jean & Azevedo, Rosa Elizabeth. Mobilidade do trabalho e fronteira amazônica: a Belém-Brasília, op. cit., Silva, José Graziano da. A estrutura fundiária e relações de produção no campo brasileiro, op. cit.

5.3 — Níveis de renda

Apesar dos esforços do Censo Demográfico de 1980 em aperfeiçoar a medição da renda buscando informações sobre a renda em espécie, 20% da força de trabalho de Rondônia se declarou na categoria de “sem rendimento”. Para aqueles que declaram algum rendimento, o perfil de distribuição da renda aparece na tabela 14. A população foi dividida em percentis dos mais ricos, identificados pelo sinal +, aos mais pobres, identificados pelo sinal —.

TABELA 14

**PERCENTUAL DE RENDA APROPRIADA DE POPULAÇÃO
ECONOMICAMENTE ATIVA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO E
SEXO, SEGUNDO PERCENTIS DE POPULAÇÃO — 1980**

PERCENTIS DE POPULAÇÃO	PERCENTUAL DE RENDA APROPRIADA			
	Zona urbana		Zona rural	
	Homens	Mulheres	Homens	Mulheres
5+	33,77	29,70	30,89	35,81
10+	45,81	42,78	42,56	51,99
10	14,91	16,15	16,30	21,98
10	9,89	10,87	12,71	17,14
10	7,33	7,95	9,96	8,74
10	6,28	6,19	8,44	0,15
10	5,13	5,09	6,17	0,00
10	4,19	4,34	3,73	0,00
10	3,40	3,55	0,12	0,00
10	2,46	2,40	0,00	0,00
10-	0,59	0,67	0,00	0,00
75-	34,06	35,22	34,36	17,07
25+	65,94	64,78	65,64	82,93
15+	54,24	51,86	51,29	63,76

FONTE — Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, tabela A.21, IBGE.

A distribuição de renda é bastante concentrada. Diferenciais urbano/rurais são inexistentes para a população masculina assim como diferenciais por sexo na população urbana¹². Os indicadores-resumo revelam que os 5% mais ricos dentre os homens urbanos se apropriam de 34% da renda urbana masculina. Se em vez dos 5%, avaliarmos a proporção da renda recebida pelos 10% mais ricos, essa porcentagem se eleva para 46%. Por outro lado, os 75% mais pobres dentre os homens urbanos recebem apenas um terço da renda urbana masculina.

Os níveis de concentração da renda de Rondônia são similares aos encontrados no resto do Brasil. De acordo com Malán & Bonelli¹³ os

¹² Devido ao pequeno número de mulheres na população economicamente ativa rural, aproximadamente 6 mil, não achamos necessário tecer comentários sobre a distribuição da renda feminina no meio rural.

¹³ Malán, Pedro Sampaio & Bonelli, Regis, *Crescimento Econômico, Industrialização e Balanço de Pagamentos: O Brasil dos Anos 70 aos Anos 80*, op. cit., p. 67.

5% dos brasileiros mais ricos se apropriam de 35% da renda total; os 10% mais ricos, por outro lado, levam 48%.

Parece, portanto, que o processo de desenvolvimento deslanchado nessas regiões preservou o padrão de concentração comumente encontrado em outras áreas. A despeito dos objetivos sociais que orientaram a política de redistribuição de terra, o padrão de distribuição desigual persistiu, mais ainda no que se refere ao aspecto renda.

6 — CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO MIGRANTE

Já deixamos estabelecido que o peso da migração interna no volume e configuração da população de Rondônia foi grande. Da população total registrada no Censo de 1980, 67% eram formados por migrantes. Além do acentuado volume que os migrantes representaram na população recipiente, a concentração de regiões de origem e procedência do fluxo migratório foi também inusitada, mesmo quando comparada com a da Região Norte que também recebeu migrantes para áreas de fronteira anteriores, direta ou indiretamente ligados à política de colonização. A tabela 15 proporciona uma prova disso.

TABELA 15

DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO MIGRANTE COM INDICAÇÃO DA SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO DE RESIDÊNCIA ANTERIOR, SEGUNDO O LUGAR DE RESIDÊNCIA ATUAL — 1970-1980

LUGAR DE RESIDÊNCIA ATUAL E SEXO	DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DA POPULAÇÃO MIGRANTE			
	Situação do domicílio de residência anterior			
	Zona urbana		Zona rural	
	1970	1980	1970	1980
Rondônia				
Homens.....	53,6	33,5	46,4	66,5
Mulheres.....	56,0	35,4	44,0	64,6
Zona urbana				
Homens.....	76,3	64,2	23,7	35,8
Mulheres.....	75,1	65,1	24,9	34,9
Zona rural				
Homens.....	34,4	13,0	65,6	87,0
Mulheres.....	32,2	12,8	67,8	87,2
Região Norte				
Homens.....	53,8	43,4	46,2	56,6
Mulheres.....	57,7	44,8	43,3	55,2
Zona urbana				
Homens.....	73,8	60,3	26,2	39,7
Mulheres.....	73,3	58,9	26,7	41,1
Zona rural				
Homens.....	33,0	24,5	67,0	75,5
Mulheres.....	31,6	24,2	68,4	75,8

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Brasil, tabela 53, p.195-7 e Censo Demográfico — 1980 — Brasil, Dados Gerais, tabela 2-13, p.98-101, IBGE.

Em 1970, a composição da corrente migratória segundo a situação de residência anterior, e que se dirigiu tanto a áreas urbanas quanto às rurais, era a mesma em Rondônia e na Região Norte. Em 1980, a correlação entre uma origem urbana e um destino urbano (ou uma origem rural e um destino rural) era mais forte em Rondônia que na Região Norte. Além disso, o sentido rural era bem mais preferido em Rondônia do que na Região Norte como um todo. Esta descoberta traduz o traço mais marcadamente rural da corrente migratória que se dirigiu para Rondônia ao longo da última década.

TABELA 16

DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO MIGRANTE DE RONDÔNIA E DA REGIÃO NORTE, SEGUNDO O SEXO E A DURAÇÃO DA RESIDÊNCIA ATUAL — 1970-1980

SEXO E DURAÇÃO DA RESIDÊNCIA ATUAL	DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO MIGRANTE			
	1970		1980	
	Rondônia	Região Norte	Rondônia	Região Norte
Números absolutos				
Homens.....	29 341	343 485	180 295	915 057
Mulheres.....	22 216	310 467	155 162	854 221
Números relativos (%)				
Homens				
Menos de 1 ano.....	18,4	13,6	18,0	14,2
1 ano.....	6,5	6,1	9,0	8,6
2 anos.....	7,3	7,3	8,8	8,6
3 anos.....	5,1	6,0	11,2	8,1
4 anos.....	4,9	4,5	13,4	7,0
5 anos.....	4,8	4,9	8,2	6,0
6 a 9 anos (1).....	12,9	15,7	18,8	15,2
10 anos e mais (2).....	40,0	41,8	12,6	32,2
Mulheres				
Menos de 1 ano.....	18,1	13,3	17,3	13,4
1 ano.....	6,3	6,2	9,1	8,2
2 anos.....	7,5	7,4	8,8	8,5
3 anos.....	5,0	6,1	11,3	8,0
4 anos.....	4,5	4,6	13,9	7,0
5 anos.....	4,3	4,9	8,2	6,0
6 a 9 anos (1).....	13,6	16,4	19,4	15,1
10 anos e mais (2).....	40,7	41,0	11,9	33,7

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Brasil, tabela 54, p.198-200 e Censo Demográfico — 1980 — Brasil, Dados Gerais, tabela 2.14, p.102-6, IBGE.

(1) Corresponde a 6 a 10 anos em 1970. (2) Corresponde a 11 ou mais anos em 1970.

Os migrantes para Rondônia não apenas tiveram um destino rural mais pronunciado como também sua vinda é mais recente do que a dos migrantes para a Região Norte, como ilustra a tabela 16. Em 1980, 30% dos migrantes para Rondônia tinham mais do que cinco anos de residência aí, enquanto que para a Região Norte essa porcentagem atingia os 50%. Portanto, mesmo que a disponibilidade dos Censos

Demográficos a cada dez anos só tenha permitido medir a intensidade do fenômeno ao final da década, é claro que o grosso da corrente migratória se localizou nos últimos cinco anos da década de 70.

TABELA 17

PROPORÇÃO DE PESSOAS NÃO NASCIDAS NO MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA ATUAL, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, SEGUNDO O LOCAL DE RESIDÊNCIA PRÉVIA, O TEMPO DE MORADIA NO MUNICÍPIO DE RESIDÊNCIA ATUAL E SEXO — 1970-1980

LOCAL DE RESIDÊNCIA	LOCAL DE RESIDÊNCIA ATUAL			
	1970		1980	
	Zona urbana	Zona rural	Zona urbana	Zona rural
HOMENS				
Zona urbana.....	100,00	100,00	100,00	100,00
Menos de 1 ano.....	14,90	20,67	20,32	24,99
1 ano.....	7,31	7,89	9,06	10,44
2 anos.....	7,75	8,75	10,46	10,06
3 anos.....	4,84	4,98	10,43	12,87
4 anos.....	4,99	5,66	9,71	11,06
5 anos.....	4,62	6,71	5,63	7,55
6 a 9 anos (1).....	13,41	11,65	13,85	14,01
10 anos e mais (2).....	42,18	33,69	20,54	9,02
Zona rural.....	100,00	100,00	100,00	100,00
Menos de 1 ano.....	16,92	21,25	17,08	15,86
1 ano.....	5,50	5,30	9,54	8,73
2 anos.....	6,44	6,37	7,20	8,38
3 anos.....	5,41	5,21	11,11	11,52
4 anos.....	6,07	4,10	12,37	15,90
5 anos.....	5,97	3,67	7,13	9,86
6 a 9 anos (1).....	15,04	12,52	17,51	22,16
10 anos e mais (2).....	38,65	41,58	18,06	7,59
MULHERES				
Zona urbana.....	100,00	100,00	100,00	100,00
Menos de 1 ano.....	14,00	21,68	19,53	24,17
1 ano.....	6,47	8,77	9,38	10,49
2 anos.....	7,77	9,18	10,11	10,10
3 anos.....	4,96	5,81	9,93	13,06
4 anos.....	4,20	4,53	10,35	12,92
5 anos.....	4,25	6,41	5,49	8,33
6 a 9 anos (1).....	13,85	12,98	14,63	13,77
10 anos e mais (2).....	44,50	30,64	20,58	7,16
Zona rural.....	100,00	100,00	100,00	100,00
Menos de 1 ano.....	18,06	22,09	17,23	14,76
1 ano.....	3,98	5,96	9,64	8,80
2 anos.....	7,92	6,15	6,75	8,55
3 anos.....	5,35	4,63	11,00	12,12
4 anos.....	7,11	3,58	11,68	16,80
5 anos.....	5,22	3,04	7,66	10,11
6 a 9 anos (1).....	14,25	13,10	18,10	23,06
10 anos e mais (2).....	38,11	41,45	17,94	5,80

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 35, p.122 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabela 2-5, p.44, IBGE.

(1) Corresponde a 6 a 10 anos em 1970. (2) Corresponde a 11 ou mais em 1970.

Quando se controla por situação, tanto na região de origem quanto no destino em Rondônia, surge um interessante padrão de diferenciação relacionado à área de residência prévia, como se observa na tabela 17. Em 1970, as diferenças de duração da residência intra-urbanas ou intra-rurais eram mínimas, independente do sexo. Os residentes urbanos permanentes mostravam o maior tempo de residência com os migrantes rural/urbanos no outro extremo. Em 1980, a residência média caíra consideravelmente em todas as situações. As áreas rurais quer como origem quer como local de residência atual mostravam os menores períodos de residência.

Foram notáveis também as mudanças na estrutura etária da população de migrantes ao longo de toda década. A idade média dos migrantes rurais e urbanos era similar no Censo de 1970, alcançando um valor de 30,6 anos. A queda em 1980 foi considerável: os migrantes urbanos tinham a idade média de 26,4 e os migrantes rurais de 24,1, em função do dobro de participação dos grupos de 5 a 20 anos¹⁴.

Mas talvez a mudança mais notável seja a ocorrida na composição dos migrantes por lugar de nascimento e lugar de residência anterior. A tabela 18 proporciona a informação para a primeira dessas variáveis¹⁵.

Em 1970, o grosso dos migrantes para Rondônia havia nascido nos Estados das Regiões Norte e Nordeste. Nasceram na primeira dessas Regiões, 65% dos homens e 75% das mulheres; 50% dos homens e também das mulheres o fizeram na própria Rondônia. O Nordeste contribuía com aproximadamente 15% e o restante estava distribuído entre outros Estados. As diferenças na composição dos migrantes por sexo eram inexistentes. Já os dados de 1980 evidenciam a atração que Rondônia exerceu para migrantes de todas as macrorregiões brasileiras. A parcela de migrantes (municipais) da própria Rondônia diminuiu para 30% e a do total da Região Norte, para aproximadamente 40%. Os homens nordestinos representavam apenas 11%, os do Sudeste com 23 e os do Sul com 18%, apareceram como as regiões de nascimento mais importantes dos novos migrantes.

Fenômeno similar existiu com respeito ao Estado de residência anterior. Também não existiram diferenciais por sexo na composição dos migrantes segundo o lugar de residência prévia. As áreas vizinhas formadas pelos Estados das Regiões Norte e Centro-Oeste enviaram, em 1970, 52 e 9% dos migrantes, respectivamente, conforme a tabela 19 demonstra. Entretanto, em 1980, as áreas mais distantes foram as que mais contribuíram à corrente migratória: o Sul com 34 e o Sudeste com 18,5%. O Centro-Oeste aumentou a sua participação para 25% do total dos migrantes masculinos.

Estas descobertas nos levam a crer que os migrantes para Rondônia não realizaram o sonho do Governo de diminuir a pressão da população

¹⁴ A idade média foi calculada a partir da estrutura etária dos migrantes publicada. Veja Censo Demográfico 1970. Rondônia, Amapá, tabela 32, p. 117 e Censo Demográfico 1980. Rondônia. Dados Gerais, tabela 2.4, p. 43.

¹⁵ Pode ser de interesse esclarecer ao leitor pouco familiarizado com as definições censitárias que os migrantes são definidos como aquelas pessoas que estão presentes ou são residentes no momento do Censo em um município diferente do seu município de nascimento (Veja Censo Demográfico 1970. Rondônia, Roraima, Amapá p. XXI ou Censo Demográfico 1980. Rondônia. Dados Gerais, p. XXVII-VIII).

TABELA 18

**POPULAÇÃO DE NACIONALIDADE BRASILEIRA RESIDENTE EM
RONDÔNIA, POR SEXO, SEGUNDO O LOCAL DE
NASCIMENTO — 1970-1980**

LOCAL DE NASCIMENTO	POPULAÇÃO DE NACIONALIDADE BRASILEIRA							
	Números absolutos				Números relativos (%)			
	Homens		Mulheres		Homens		Mulheres	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980
TOTAL.....	53 152	258 232	51 057	230 249	100,00	100,00	100,00	100,00
NORTE								
Rondônia.....	29 351	82 719	29 601	80 474	50,47	32,03	57,95	34,95
Acre.....	1 937	3 680	2 033	4 336	3,33	1,43	3,98	1,88
Amazonas.....	8 459	11 118	7 961	11 291	14,55	4,32	15,59	4,90
Roraima.....	132	110	90	139	0,23	0,04	0,18	0,06
Pará.....	2 104	2 952	1 693	2 474	3,62	1,14	3,31	1,08
Amapá.....	86	101	40	72	0,15	0,04	0,08	0,03
NORDESTE								
Maranhão.....	1 438	2 880	542	1 574	2,47	1,12	1,06	0,68
Piauí.....	546	945	218	519	0,94	0,37	0,43	0,23
Ceará.....	5 194	8 660	2 940	5 467	8,93	3,35	5,76	2,38
Rio Grande do Norte.....	887	1 349	430	692	1,53	0,52	0,84	0,30
Paraíba.....	769	1 782	322	1 022	1,32	0,69	0,63	0,44
Pernambuco.....	628	3 750	280	2 541	1,08	1,45	0,55	1,10
Alagoas.....	229	1 628	98	1 386	0,39	0,63	0,19	0,60
Fernando de Noronha.....	4	3	5	4	0,01	0,00	0,01	0,00
Sergipe.....	150	1 059	47	775	0,26	0,41	0,09	0,34
Bahia.....	617	7 986	271	5 520	1,06	3,09	0,53	2,40
SUDESTE								
Minas Gerais.....	1 158	29 667	911	24 784	1,99	11,49	1,78	10,76
Espírito Santo.....	559	17 430	455	15 437	0,96	6,75	0,89	6,71
Rio de Janeiro.....	156	1 402	95	1 016	0,27	0,54	0,19	0,44
Guanabara.....	124	—	85	—	0,21	—	0,17	—
São Paulo.....	704	12 646	498	11 033	1,21	4,90	0,98	4,79
SUL								
Paraná.....	748	39 185	716	35 128	1,29	15,17	1,40	15,26
Santa Catarina.....	57	2 765	56	2 336	0,10	1,07	0,11	1,02
Rio Grande do Sul.....	204	3 571	113	2 601	0,35	1,38	0,22	1,13
CENTRO-OESTE								
Mato Grosso do Sul.....	—	4 745	—	4 679	—	1,84	—	2,03
Mato Grosso.....	1 643	12 996	1 395	12 342	2,82	5,03	2,73	5,36
Goiás.....	251	2 942	169	2 485	0,43	1,14	0,33	1,08
Distrito Federal.....	17	161	11	122	0,03	0,06	0,02	0,05

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 38, p.127-32 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabela 2.2, p.36, IBGE.

TABELA 19

**POPULAÇÃO BRASILEIRA RESIDENTE EM RONDÔNIA, POR SEXO,
SEGUNDO O LUGAR DE RESIDÊNCIA ANTERIOR — 1970-1980**

LUGAR DE RESIDÊNCIA ANTERIOR	POPULAÇÃO BRASILEIRA RESIDENTE EM RONDÔNIA							
	Números absolutos				Números relativos (%)			
	Homens		Mulheres		Homens		Mulheres	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980
TOTAL.....	28 634	156 969	21 293	135 862	100,0	100,0	100,0	100,0
NORTE								
Rondônia.....	2 373	16 048	1 860	14 032	8,2	10,2	8,7	10,4
Acre.....	2 165	2 852	2 048	2 732	7,6	1,8	9,6	2,0
Amazonas.....	7 992	5 374	7 009	5 094	27,9	3,4	32,9	3,7
Roraima.....	154	129	71	83	0,5	0,1	0,3	0,1
Pará.....	2 040	1 695	1 759	1 234	7,1	1,1	8,3	0,9
Amapá.....	110	42	56	34	0,4	0,0	0,3	0,0
NORDESTE								
Maranhão.....	1 345	1 706	419	1 121	4,7	1,1	2,0	0,8
Piauí.....	358	308	125	187	1,2	0,2	0,8	0,1
Ceará.....	4 161	2 019	2 471	1 422	14,5	1,3	11,7	1,0
Rio Grande do Norte.....	688	261	307	178	2,4	0,2	1,4	0,1
Paraíba.....	484	427	209	330	1,7	0,3	1,0	0,2
Pernambuco.....	404	702	222	616	1,4	0,4	1,0	0,4
Alagoas.....	156	280	69	158	0,5	0,2	0,3	0,1
Fernando de Noronha.....	—	—	—	—	—	—	—	—
Sergipe.....	80	129	45	101	0,3	0,1	0,2	0,1
Bahia.....	270	2 363	116	1 851	0,9	1,5	0,5	1,4
SUDESTE								
Minas Gerais.....	514	9 826	380	8 469	1,8	6,3	1,8	6,2
Espírito Santo.....	346	12 446	291	11 204	1,2	7,9	1,4	8,2
Rio de Janeiro.....	170	838	89	664	0,6	0,5	0,4	0,5
Guanabara.....	177	—	139	—	0,6	—	0,6	—
São Paulo.....	497	5 882	338	4 681	1,7	3,7	1,6	3,4
SUL								
Paraná.....	1 348	51 012	1 232	44 394	4,7	32,5	5,8	32,8
Santa Catarina.....	43	1 226	51	893	0,2	0,8	0,2	0,7
Rio Grande do Sul.....	191	951	78	710	0,7	0,6	0,4	0,5
CENTRO-OESTE								
Mato Grosso do Sul.....	—	14 330	—	12 871	—	9,1	—	9,5
Mato Grosso.....	2 245	23 364	1 685	20 390	7,8	14,9	7,9	15,1
Goiás.....	280	2 405	196	2 004	1,0	1,5	0,9	1,5
Distrito Federal.....	43	353	30	309	0,2	0,2	0,1	0,2

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 38, p.127 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabela 2.9, IBGE.

rural nordestina, tal como anunciava um dos objetivos da política de colonização dirigida. Na medida em que o tempo transcorria, o Nordeste tanto como região de nascimento quanto como região de residência anterior diminuiu seu peso na corrente migratória. As transformações que se operaram na agricultura dos Estados mais desenvolvidos do País pareceram ter um efeito de expulsão da sua força de trabalho rural mais intenso do que as secas periódicas do Nordeste ¹⁶.

O aumento súbito da migração que ocorreu ao longo da década de 70 colocou Rondônia como o primeiro Estado brasileiro em termos da proporção de migrantes relativa à população residente. Não moravam no seu município de nascimento, 2/3 dos residentes de Rondônia. A distribuição dos migrantes entre os sete municípios de Rondônia não era uniforme. As áreas mais antigas, Guajará-Mirim (31%) e Porto Velho (43,8%) continham as menores proporções, apesar de ser Porto Velho a cidade capital. Todos os demais Municípios, Ariquemes, Cacoal, Ji-Paraná, Pimenta Bueno e Vilhena, tinham mais de 80% da sua população composta por migrantes. Dado que em todos eles havia projetos de colonização, este é um reflexo do peso que a colonização exerceu na atração de novos grupos para Rondônia.

7 — O CRESCIMENTO NATURAL

Após termos estabelecido a importância da migração interna no aumento do volume da população de Rondônia, a discussão do crescimento natural pode parecer de menor importância. Mas ela é relevante em pelo menos duas maneiras: para se entender os níveis atuais do crescimento natural de Rondônia não em termos da sua dinâmica anterior mas como consequência dos níveis de reprodução incorporados nos novos migrantes e, para adiantar previsões do crescimento futuro da população.

Ao lidarmos com uma população amplamente afetada pela migração nas suas características básicas — estrutura por sexo e idade, níveis e padrões de nupcialidade — as técnicas indiretas que se baseiam na informação censitária para derivar estimativas de fecundidade e de mortalidade se vêem violadas em algumas das suas suposições básicas ¹⁷. Pelo menos duas dessas suposições — a da constância da fecundidade (ou mortalidade) no passado e a de uma população fechada à migração (ou em outros termos, a de que não existem diferenciais de fecundidade ou mortalidade segundo a condição de migrante ou natural), são claramente violadas.

Entretanto, a necessidade de se ter estimativas oficiais da fecundidade e mortalidade para todos os Estados brasileiros levou a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a produzir de forma básica e em base comparativa as necessárias estimativas. Fazemos uso delas aqui para compará-las com as nossas análises que se valem de procedimentos menos sofisticados.

¹⁶ O Estado do Paraná por si só forneceu 32% do total dos migrantes masculinos e femininos para Rondônia. Na década de 70 o Paraná teve a mais alta taxa negativa de crescimento da sua população rural, qual seja, -3,3% ao ano. Veja Sinopse Preliminar do Censo Demográfico 1980, tabela 6, p. 10-1.

¹⁷ Para uma descrição atualizada dessas técnicas. Ver *Indirect Techniques for Demographic Estimation*; Manual X.

7.1 — Níveis de fecundidade

É um fato bem estabelecido que a fecundidade brasileira experimentou uma queda ao longo da década de 70. Como os resultados do Censo de 1980 o indicam:

a — a fecundidade total caiu em 28% na década de 70, a ritmos variados de declínio dependendo do Estado e da situação rural/urbana de cada área;

b — as áreas urbanas dos Estados do Sul e do Sudeste iniciaram o declínio da fecundidade por volta de 1965;

c — seguindo-se a elas nessa transição as áreas rurais desses mesmos Estados acompanhadas das áreas urbanas das regiões menos desenvolvidas;

d — finalmente, por volta de 1975 o descenso se estendeu também às áreas rurais das Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Rondônia parece não ter escapado a essa tendência geral de declínio. Após os resultados do Censo de 1970 que arrolaram níveis de fecundidade bem elevados, ainda mais altos que os estimados no Censo de 1960, um descenso considerável apareceu tanto nas taxas urbanas quanto nas rurais, conforme o indica a tabela 20.

TABELA 20

TAXAS DE FECUNDIDADE, ESPECÍFICAS E GLOBAL, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, COM INDICAÇÃO DOS GRUPOS DE IDADE DAS MULHERES PARA AS TAXAS ESPECÍFICAS — 1970-1980

DISCRIMINAÇÃO	TAXAS DE FECUNDIDADE (%)			
	Zona urbana		Zona rural	
	1970	1980	1970	1980
ESPECÍFICAS				
Grupos de idade das mulheres				
15 a 19 anos.....	0,096	0,116	0,168	0,144
20 a 24 anos.....	0,329	0,297	0,421	0,346
25 a 29 anos.....	0,395	0,279	0,520	0,332
30 a 34 anos.....	0,395	0,202	0,351	0,242
35 a 39 anos.....	0,307	0,130	0,353	0,190
40 a 44 anos.....	0,171	0,084	0,253	0,080
45 a 49 anos.....	0,084	0,011	0,087	0,029
GLOBAL				
BRASIL.....	4,55	3,63	7,74	6,40
Rondônia.....	8,88	5,59	10,77	6,82

FONTE — Bercovich, Alicia M. & Vellozo Heitor C. *Notas Sobre Aparentes Contradições na Estrutura por Idade e Sexo no Censo Demográfico de 1980* tabela 12, p.27.

NOTA — As taxas específicas de fecundidade por idade foram obtidas mediante a aplicação da técnica da razão P/F de Brass aos dados brutos obtidos, nos censos. Para uma descrição detalhada dessa técnica, consulte: Indirect Techniques for Demographic Estimation, p.32-7.

De acordo com a Taxa Global de Fecundidade a extensão do decenso da fecundidade foi a mesma nas áreas urbanas e rurais. Portanto, o diferencial urbano/rural permaneceu o mesmo, sendo a fecundidade rural 20% mais alta que a urbana. Para o Brasil como um todo, os níveis de fecundidade eram mais baixos que os de Rondônia mas o diferencial urbano/rural era da ordem de 76%.

Se as estimativas das Taxas Globais de Fecundidade representam a verdadeira transição nos níveis de fecundidade, o determinante da mudança estava operando igualmente nas áreas urbanas e rurais. Sugerimos por um momento que esse determinante está representado pelos níveis e padrões da fecundidade dos migrantes, como uma hipótese de trabalho.

A relação entre migração e fecundidade recebeu considerável atenção na literatura¹⁸. Entretanto, os estudos pioneiros enfocaram o impacto dos níveis de fecundidade rural nas áreas urbanas, como consequência da explosiva urbanização nos países de alta fecundidade.

Em termos gerais, os efeitos da migração sobre a fecundidade se verificam diretamente através de mudanças na estrutura por sexo e idade, nas composição por estado conjugal e, indiretamente, através da alteração dos processos sócio-demográficos fundamentais de viver em união e ter filhos. Porque esses últimos processos são de natureza sociológica, as características dos migrantes "seletividade" e suas formas de adaptação ao novo ambiente (atitudes e comportamento mais ou menos favoráveis à procriação) são importantes na produção de um dado nível de fecundidade.

Em Rondônia, os mecanismos que operam do lado da estrutura por sexo e idade — uma razão de masculinidade mais equilibrada, entrada maciça de adultos jovens e de casais — favorecem a fecundidade. O outro conjunto de mecanismos, por outro lado, incorpora consequências contraditórias.

Estar casado, com um baixo nível educacional, trabalhando em áreas rurais, são pré-condições usualmente favoráveis à alta fecundidade. Entretanto, os migrantes para Rondônia eram em sua maioria ou nascidos ou provenientes de regiões onde a transição da fecundidade para níveis menores já se tinha iniciado e de fato, tinham níveis de fecundidade mais baixos do que os encontrados no seu lugar de destino, tal como o indica a tabela 21.

As parturições médias para as mulheres nos grupos de idade 20 a 24 e 25 a 29 anos foram selecionadas como um indicador suficiente para o que se quer analisar. Porque elas se referem apenas a um período limitado da vida reprodutiva, estão menos sujeitas às alterações na estrutura por idade ocasionadas pelas migrações; representam o trecho de idade mais fértil de todo o período reprodutivo; estão menos afetadas pelos erros de declaração da idade ou pela omissão do número

¹⁸ Veja por exemplo os estudos pioneiros de Macisco, John J. Jr. et alii. *Migration status, education and fertility in Puerto Rico* op. cit. e Arriaga, Eduardo E. *Components of city growth in selected Latin American Countries*, op. cit. ou alguns trabalhos posteriores como Goldstein, Sidney. *Interrelations between migration and fertility in Thailand*, op. cit., ou a Smithsonian Institution. *The dynamics of migration: Internal Migration and Migration and Fertility*, op. cit.

TABELA 21

**PARTURIÇÕES MÉDIAS DAS MULHERES NOS GRUPOS DE IDADE
DE 20 A 24 E 25 A 29 ANOS, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO,
SEGUNDO AS UNIDADES DA FEDERAÇÃO
SELECIONADAS — 1970-1980**

UNIDADES DA FEDERAÇÃO SELECIONADAS	PARTURIÇÕES MÉDIAS DAS MULHERES							
	Zona urbana				Zona rural			
	De 20 a 24 anos		De 25 a 29 anos		De 20 a 24 anos		De 25 a 29 anos	
	1970	1980	1970	1980	1970	1980	1970	1980
Rondônia.....	1,41	1,43	2,99	2,80	2,05	1,72	3,43	3,26
Maranhão.....	1,03	1,04	2,61	2,49	1,41	1,51	2,89	3,05
Pernambuco.....	0,96	0,91	2,50	2,10	1,17	1,28	3,08	2,96
Minas Gerais.....	0,70	0,67	2,08	1,67	1,13	1,05	2,84	2,39
Espírito Santo.....	0,79	0,79	2,23	1,79	1,21	1,16	2,97	2,48
Paraná.....	0,98	0,85	2,33	1,88	1,48	1,18	3,24	2,55
Mato Grosso do Sul.....	...	1,02	...	2,19	...	1,52	...	2,74
Mato Grosso.....	...	1,11	...	2,36	...	1,53	...	2,91

FONTE — Análise das Informações Básicas sobre Parturição, Distribuição Relativa da Fecundidade e das Mulheres Segundo o Número de Filhos, Proporção de Filhos Nascidos Mortos e de Filhos Falecidos, tabela 3, p.72-6.

NOTA — As parturições são a razão entre o número de filhos nascidos vivos das mulheres em um dado grupo de idade ideal e o total de mulheres desse grupo. A informação bruta dos Censos foi usado nesse caso.

de filhos devido ao efeito da “perda da memória”¹⁹. Apresentamos as parturições médias para um conjunto selecionado de Estados. A seleção se baseou na importância dos vários Estados quanto à sua condição de emissários de mulheres migrantes para Rondônia. Os Estados finalmente escolhidos são o primeiro ou o segundo emissário mais importante na macrorregião a que pertencem.

As parturições médias para Rondônia são mais altas do que os valores para qualquer dos outros Estados. Entretanto, a extensão da diferença diminuiu entre 1970-80. Nas áreas urbanas, a queda da fecundidade alocou-se prioritariamente no grupo de 25 a 29 anos. Situação semelhante ocorreu nos outros Estados, mas em menor magnitude que em Rondônia. As áreas rurais experimentaram uma mudança diferente. O descenso da fecundidade aí ocorreu principalmente no grupo de idades 20 a 24 anos e foi mais pronunciado em Rondônia que nos outros Estados. O fato de que a diminuição na parturição média das mulheres de 25 a 29 anos nas áreas rurais de Rondônia foi de apenas 5% pode estar relacionado com uma força que estaria operando em sentido contrário qual seja o efeito pró-natalista do ambiente de fronteira²⁰.

¹⁹ Para uma discussão das fontes de erro que podem afetar os indicadores da fecundidade, consulte Sawyer, Donald R. Fecundidade e mortalidade na Amazônia: notas sobre estimativas e interpretações, op. cit. p. 121-44.

²⁰ Merrick estabelece o estado do conhecimento sobre a discussão dos incentivos à alta fecundidade que a situação de fronteira estabeleceria, principalmente caracterizados pela disponibilidade de terras e utilização do trabalho familiar. Veja Merrick, Thomas W. Land availability and rural fertility in Northeastern Brazil.

É portanto difícil estabelecer o quadro dos determinantes da mudança da fecundidade em forma conclusiva. A natureza da corrente migratória para Rondônia proporciona elementos tanto para uma queda como para um aumento da fecundidade. Entretanto, a alta fecundidade não está universalmente disseminada como o demonstra a tabela 22. A relação inversa entre os anos de escolaridade das mulheres e o número médio de filhos que já existia em 1970 se manteve em 1980, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais. O fato de que, em ambas datas e situações, a diferença entre o maior e o menor nível educacional implicava em mais de três filhos, mostrou que as características individuais eram significativas e que um alto nível de reprodução não é uniforme mesmo numa situação onde esta é altamente favorecida, tal como Rondônia.

TABELA 22

NÚMERO MÉDIO DE FILHOS NASCIDOS VIVOS PARA AS MULHERES DE 15 ANOS E MAIS DE IDADE, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO, SEGUNDO OS ANOS DE ESCOLARIDADE DAS MULHERES — 1970-1980

ANOS DE ESCOLARIDADE DAS MULHERES	NÚMERO MÉDIO DE FILHOS NASCIDOS VIVOS (%)			
	Zona urbana		Zona rural	
	1970	1980	1970	1980
0 a menos de 1 ano.....	6,28	6,32	5,40	5,91
1 a 3 anos.....	5,26	5,03	5,06	4,44
4 a 8 anos (1).....	4,11	3,66	4,81	3,35
9 a 11 anos (2).....	3,74	2,49	4,96	2,89
12 anos e mais (3).....	2,03	2,31	2,00	2,78

FONTE — Censo Demográfico — 1970 — Rondônia, Roraima, Amapá, tabela 29, p.113 e Censo Demográfico — 1980 — Rondônia, Dados Gerais, tabela 4.7, p.156, IBGE.

(1) Em 1970 correspondia a 4 a 9 anos. (2) Em 1970 correspondia a 10 a 12 anos. (3) Em 1970 correspondia a 13 anos e mais.

7.2 — Níveis de mortalidade

As possibilidades analíticas no caso da mortalidade se viram prejudicadas pela qualidade da informação básica correlata do Censo de 1980. Tradicionalmente, os Censos de população do Brasil recolhiam informação sobre o total de filhos tidos, os nascidos mortos e os sobreviventes. Em 1980 foram incluídas duas perguntas adicionais destinadas a estimar a mortalidade. O primeiro grupo de perguntas se referia às mortes ocorridas no domicílio nos 12 meses anteriores ao Censo; a segunda pergunta levantava a frequência da orfandade materna. As avaliações realizadas da utilidade dessas perguntas para o propósito de estimar a mortalidade mostraram não fornecerem elas estimativas

razoáveis da mortalidade geral ou regional ²¹. Portanto, a informação sobre filhos sobreviventes permaneceu como a única informação básica útil para derivar estimativas da mortalidade.

Além da violação das suposições básicas inerentes às técnicas indiretas para estimar a mortalidade, tanto quanto se comentou anteriormente com respeito à fecundidade, existem também problemas de confiabilidade da própria informação básica. Os níveis de natimortalidade aumentaram consideravelmente, de acordo com os resultados do Censo de 1980, para o Brasil e todas as Unidades da Federação (UF). O aumento foi sistemático e diretamente relacionado à idade. A título de ilustração a tabela 23 proporciona a proporção dos nascidos mortos por grupos de idade da mulher para a população de Rondônia e a do Brasil.

Torna-se difícil acreditar que a incidência de nascidos mortos tenha dobrado ao longo da década de 70. Os níveis implícitos nas proporções encontradas em 1980 fogem até dos limites biológicos e certamente refletem problemas na coleta dos dados ou representam um erro sistemático introduzido na fase de codificação. A avaliação feita até agora não permitiu estabelecer a fonte do problema. Provavelmente, parte dos filhos que nasceram vivos, mas morreram antes da data do Censo, foram declarados ou contados como nascidos mortos.

TABELA 23

PROPORÇÃO DE NASCIDOS MORTOS, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE DAS MULHERES, PARA RONDÔNIA E O BRASIL — 1970-1980

GRUPOS DE IDADE DAS MULHERES	PROPORÇÃO DE NASCIDOS MORTOS (%)			
	Rondônia		Brasil	
	1970	1980	1970	1980
TOTAL	3,58	7,22	2,64	6,42
15 a 19 anos.....	1,72	4,74	3,28	4,44
20 a 24 anos.....	2,31	5,36	2,91	4,74
25 a 29 anos.....	2,54	5,83	2,92	5,04
30 a 34 anos.....	3,35	6,31	3,14	5,45
35 a 39 anos.....	3,99	6,79	3,39	5,96
40 a 44 anos.....	4,26	7,19	3,79	6,48
45 a 49 anos.....	4,47	7,96	4,01	6,85
50 a 54 anos.....	3,50	9,13	4,10	7,12
55 a 59 anos.....	5,12	9,32	4,14	7,44
60 a 64 anos.....	3,88	8,24	4,17	7,53
65 a 69 anos.....	2,55	9,36	4,07	7,53
70 anos e mais.....	2,94	8,89	3,96	7,03
Idade desconhecida.....	1,54	13,47	3,53	6,85

FONTE — Análise das Informações Básicas sobre Parturição, Distribuição Relativa da Fecundidade e das Mulheres Segundo o Número de Filhos, Proporção de Filhos Nascidos Mortos e Filhos Falecidos, tabela 5, p.91.

²¹ Tal como se observa nas tabelas de mortalidade e outros documentos apresentados por técnicos do IBGE no II Seminário Metodológico sobre Censos Demográficos realizado em Embu em fevereiro de 1984.

Infelizmente, entretanto, a alta proporção de nascidos mortos parece estar relacionada em forma direta a uma também surpreendentemente elevada proporção de filhos sobreviventes, o que dificulta as hipóteses de correção da informação básica. A sobreenumeração no número de filhos sobreviventes se vê claramente refletida nas proporções de filhos mortos por grupos de idade das mulheres (Tabela 24). Tal como no caso das proporções de nascidos mortos, apenas os valores para Rondônia e o Brasil são apresentados; o resto dos Estados, segue a mesma tendência ²².

TABELA 24

PROPORÇÃO DE FILHOS MORTOS, SEGUNDO GRUPOS DE IDADE DAS MULHERES, PARA RONDÔNIA E O BRASIL — 1970-1980

GRUPOS DE IDADE DAS MULHERES	PROPORÇÃO DE FILHOS MORTOS			
	Rondônia		Brasil	
	1970	1980	1970	1980
TOTAL	0,2532	0,1479	0,2012	0,1618
15 a 19 anos.....	0,1138	0,0696	0,1157	0,1107
20 a 24 anos.....	0,1660	0,0872	0,1266	0,1007
25 a 29 anos.....	0,1775	0,0974	0,1395	0,0991
30 a 34 anos.....	0,2045	0,1055	0,1549	0,1086
35 a 39 anos.....	0,2045	0,1172	0,1713	0,1241
40 a 44 anos.....	0,2469	0,1468	0,1923	0,1431
45 a 49 anos.....	0,2559	0,1687	0,2136	0,1588
50 a 54 anos.....	0,2996	0,1970	0,2343	0,1795
55 a 59 anos.....	0,3582	0,2147	0,2494	0,2016
60 a 64 anos.....	0,3275	0,2428	0,2664	0,2228
65 a 69 anos.....	0,3932	0,2817	0,2777	0,2474
70 anos e mais.....	0,4007	0,3018	0,3133	0,2841
Idade desconhecida.....	0,2509	0,2082	0,2202	0,1957

FONTE — Análise das Informações Básicas sobre a Parturição, Distribuição Relativa da Fecundidade e das Mulheres Segundo o Número de Filhos, Proporção dos Filhos Nascidos Mortos e de Filhos Falecidos, tabela 6, p.107.

Na falta de informações confiáveis para se estabelecer os níveis de mortalidade de 1980 e a tendência da mortalidade ao longo da década de 70, pode-se apenas dizer no momento que a expectativa de vida média ao nascimento para 1970 era de 45,9 e 50,2 anos para os homens e mulheres urbanos, respectivamente, e de 47,1 e 51,3 anos para os homens e mulheres rurais ²³.

²² As proporções de filhos mortos são uma entrada básica para a aplicação do método dos filhos sobreviventes de Brass (veja *Indirect Techniques for Demographic Estimation*, p. 73-5). A aplicação do método aos resultados do Censo de 1980 forneceu uma subestimação da mortalidade, pelas razões já mencionadas. Veja por exemplo: Amazonas 65,76; Bahia 57,68 e Rio Grande do Sul 69,61 como em Análise das Informações Básicas sobre Parturição, Distribuição Relativa da Fecundidade e das Mulheres Segundo o Número de Filhos, Proporção de Filhos Nascidos Mortos e de Filhos Falecidos, tabela 1, p. 160.

²³ Tal como aparece em Carvalho, José Alberto Magno de. *Fecundidade e Mortalidade no Brasil*. op. cit.

8 — COMENTÁRIOS FINAIS

A população de Rondônia cresceu explosivamente na década de 70, principalmente como consequência direta da implantação de projetos de colonização dirigida na área, o que atraiu migrantes em um nível nunca antes visto no Brasil.

Análises demográficas básicas demonstraram que a nova população de Rondônia está formada por adultos jovens, em sua maioria homens, e mantém uma razão de masculinidade suficientemente equilibrada a ponto de permitir os mais altos níveis de nupcialidade no Brasil. A maior parte da população vive na área rural. Os recém-chegados são jovens não apenas no sentido etário, possuem uma idade média ao redor dos 25 anos, mas também por haverem chegado há pouco tempo (70% tem menos de cinco anos de residência em Rondônia, segundo o Censo de 1980).

Dada a média de anos de escolaridade (2,2) que é inferior à de qualquer macrorregião do Brasil, com exceção do Nordeste, os dados sobre a participação econômica indicam que a população masculina está utilizando ao máximo sua força de trabalho, tanto nas áreas urbanas quanto nas rurais, posto que as taxas específicas de atividade chegam a mais de 95% no trecho de 20 a 50 anos. O emprego na área rural cresceu 850% enquanto que, a área sob exploração agrícola também experimentou um aumento considerável (13 vezes para as culturas permanentes e seis vezes para as temporárias). Os indicadores agrícolas mostram um desequilíbrio entre o crescimento do emprego e o da área, posto que mais de 60% da força de trabalho total estão concentrados em estabelecimentos com menos de 100 hectares, ao passo que os estabelecimentos com mais de 1.000 hectares empregam apenas 3% da força de trabalho agrícola.

A composição, segundo o lugar de nascimento ou o lugar de residência anterior dos migrantes para Rondônia, mostra uma ampla participação dos trabalhadores rurais do Sul e Sudeste na área. Este fato surpreende na medida em que a colonização dirigida foi lançada para atender principalmente às necessidades de terra dos trabalhadores rurais do Nordeste. O que acontece é que os fatores de expulsão que operam nas áreas agrícolas mais modernas do Sul e Sudeste foram mais importantes no direcionamento das correntes migratórias para Rondônia do que antecipado pelo Governo. Ao se dirigirem para Rondônia os trabalhadores agrícolas do Sul e Sudeste estão se deparando com condições de infra-estrutura piores do que as existentes no seu lugar de residência anterior.

As autoridades brasileiras necessitam conscientizar-se de que a existência de um relógio demográfico embutido no crescimento populacional prévio é uma realidade e de difícil trato. Além de enfrentar os limites do desenvolvimento atual, Rondônia tem que se preparar para uma explosão populacional esperada para os próximos dez anos. Apenas uma política de distribuição igualitária das riquezas diminuiria, num futuro próximo o ritmo do crescimento populacional. Do contrário, veremos Rondônia tornar-se o *locus* adicional de um exército de reserva de trabalhadores doentes e desqualificados. Propõem-se algumas idéias aqui para as áreas urbanas e rurais, separadas em termos de investimentos.

Uma primeira tentativa seria tentar criar um movimento para o oeste dentro de Rondônia. Na cidade mais antiga de Guajará-Mirim, na fronteira do Brasil com a Bolívia, as atividades comerciais poderiam ser facilmente desenvolvidas, bem como a implementação de indústrias básicas utilizando as matérias-primas locais, como as castanhas e o cacau. Porto Velho, a cidade capital ao norte, dever-se-ia desenvolver como centro administrativo e cultural para a área. Este movimento acha-se já em realização, já que diversas agências federais têm escritórios locais e há planos de criação de uma universidade. Essa universidade deveria, entretanto, abarcar o treinamento a dois níveis: secundário e colegial. Ao nível secundário, os cursos técnicos poderiam ser gerados visando diretamente as especificidades da agricultura na área. Além do mais, a cidade apresenta consideráveis espaços abertos e a possibilidade de criação de um cinturão verde deveria ser avaliada.

Com respeito às áreas rurais são necessárias mais demarcações de lotes e legalização das propriedades. O Governo ainda detem uma vasta porção da área e o número das famílias assentadas poderia ser facilmente aumentado para 50 mil. O tamanho do novo lote poderia ser reduzido. Em todas as pesquisas realizadas na área ficou claro que nem mesmo 1/3 da área total dos lotes de 100 hectares estava em uso. O modelo de assentamento baseado em unidades familiares deve ser mantido para evitar a emigração e a repetição dos obstáculos do sistema fundiário dominante como visto pelo Brasil afora. De forma a alcançar esse objetivo, os colonos necessitam ter seus direitos a seus próprios lotes assegurados; devem ser especialmente informados sobre os canais de comercialização de sua produção. A igreja é excelente veículo para esse objetivo.

É muito cedo para estabelecer a natureza da vocação agrícola em Rondônia. Experimentam-se diferentes culturas e há um nível de ignorância da qualidade do solo. O campesinato de Rondônia necessita de tempo para testar sua força.

9 — BIBLIOGRAFIA

ANALISE das Informações Básicas sobre Parturição, Distribuição Relativa da Fecundidade e das Mulheres Segundo o Número de Filhos, Proporção de Filhos Nascidos Mortos e de Filhos Falecidos. Rio de Janeiro — IBGE, 1983. (Tabelas apresentadas ao I Seminário Metodológico sobre Censos Demográficos, São Paulo, maio 1983.)

ARRIAGA, Eduardo E. Components of city growth in selected Latin American Countries. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, (46): 237-52, 1968.

BERCOVICH, Alicia M. & VELLOZO, Heitor C. *Notas sobre Aparentes Contradições na Estrutura por Idade e Sexo no Censo Demográfico de 1980*. Rio de Janeiro, IBGE, 1983 (mimeo).

CARVALHO, José Alberto Magno de. *Fecundidade e Mortalidade no Brasil*. Belo Horizonte, CEDEPLAR — UFMG, 1978.

CENSO Agropecuário 1980. Rondônia. Rio de Janeiro, IBGE, 1983, v. 2, t. 3, n. 2.

CENSO Demográfico 1970. Brasil. Rio de Janeiro, IBGE, 1973, v. 1.

CENSO Demográfico 1970. Rondônia, Roraima, Amapá. Rio de Janeiro, IBGE, 1973, v. 1, t. 1.

- CENSO Demográfico 1980. Brasil. Dados Gerais. Rio de Janeiro, IBGE, 1983, v. 1, t. 4, n. 1.
- CENSO Demográfico 1980. Brasil. Famílias e Domicílios. Rio de Janeiro, IBGE, 1983, v. 1, t. 6, n. 1.
- CENSO Demográfico 1980. Rondônia. Dados Gerais. Rio de Janeiro, IBGE, 1983, v. 1, t. 4, n. 2.
- CENSO Demográfico 1980. Rondônia. Famílias e Domicílios. Rio de Janeiro, IBGE, 1983, v. 1, t. 6, n. 2.
- CENSO Demográfico 1980. Rondônia. Mão-de-Obra. Rio de Janeiro, IBGE, 1983, v. 1, t. 5, n. 2.
- GOLDSTEIN, Sidney. Interrelations between migration and fertility in Thailand. *Demography*, 10(2): 225-41, maio 1973.
- HÉBETTE, Jean & AZEVEDO, Rosa Elizabeth. Mobilidade do trabalho e fronteira amazônica; a Belém-Brasília. In: 2.º Encontro Nacional, Águas de São Pedro, 1980, *Anais ... Associação Brasileira de Estudos Populacionais*, : 187-241.
- INDIRECT Techniques for Demographic Estimation; Manual X. Nova York, United Nations, Department of International Economic and Social Affairs, 1983, Population Studies, n. 81.
- MACISCO, John J. Jr. et alii. Migration status, education and fertility in Puerto Rico, 1960. *Milbank Memorial Fund Quarterly* (48): 167-87, 1969.
- MALAN, Pedro Sampaio & BONELLI, Regis. *Crescimento Econômico, Industrialização e Balanço de Pagamentos: o Brasil dos Anos 70 aos Anos 80*. IPEA/INPES, 1983. (Textos para Discussão Interna n. 60.)
- MERRICK, Thomas W. Land availability and rural fertility in Northeastern Brazil. in: *Research in Population Economics*, JAI Press Inc., 1981, v. 3: 93-121.
- RYDER, Norman B. Components of temporal variations in American fertility. In: Hiorns, R. W. Ed., *Demographic Patterns in Developed Societies*, London, Taylor and Francis Ed., 1980.
- SAWYER Donald R. Fecundidade e mortalidade na Amazônia: notas sobre estimativas e interpretações. In: 2.º Encontro Nacional, Águas de São Pedro, 1980, *Anais... Associação Brasileira de Estudos Populacionais*, : 111-83.
- SILVA, José Graziano da. A estrutura fundiária e relações de produção no campo brasileiro. In: 2.º Encontro Nacional, Águas de São Pedro, 1980, *Anais... Associação Brasileira de Estudos Populacionais*, : 83-109.
- SINOPSE Preliminar do Censo Agropecuário 1980. Rondônia, Roraima, Amapá. Rio de Janeiro, IBGE, 1982.
- SINOPSE Preliminar do Censo Demográfico 1980. Rio de Janeiro, IBGE, 1981, v. 1, t. 1, n. 1.
- THE DYNAMICS of Migration: Internal Migration and Migration and Fertility. Washington, Smithsonian Institute, 1976, Interdisciplinary Communication Program, Ocasional Monograph Series, v. 1, n. 5.

RESUMO

Este artigo faz parte de um conjunto de três que se destinam a avaliar a política de colonização dirigida em Rondônia em algumas de suas dimensões constituintes. Em um artigo anterior, ela foi avaliada na sua dimensão de política social; aqui, trata-se o seu impacto sobre a dinâmica demográfica da área; finalmente, no terceiro artigo, pondera-se a sua eficiência enquanto mecanismo que busca transformar os trabalhadores que aí chegam em agricultores independentes.

Durante a década de 70, a população de Rondônia experimentou um crescimento de 450%. Quase 70% da sua população era composta de migrantes, com uma estrutura por idade jovem, já que 50% deles tinham menos que 25 anos de idade. Enquanto em termos de idade os adultos jovens eram a regra, um baixo número médio de anos de escolaridade e o destino rural dominavam entre as outras características. Tinham menos de cinco anos de residência 70% dos migrantes e mais da metade deles tinham emigrado do Paraná e Mato Grosso, fronteiras anteriores. Os níveis de participação na atividade da população masculina eram os mais elevados do Brasil, assim como o emprego rural e o crescimento populacional.

Baixos níveis tecnológicos predominavam na agricultura. A maior parte da força de trabalho estava formada pelo produtor — proprietários e posseiros — e sua família. A agricultura ocupava menos terra do que as pastagens, já que menos de 8% da área produtiva era usada para lavouras enquanto que as pastagens, naturais ou plantadas, ocupavam o dobro dessa área. Os produtores se distanciavam bem da figura do agricultor moderno, mesmo para padrões brasileiros: menos do que 2% deles estavam afiliados a cooperativas ou usavam fertilizantes.

O potencial para um alto crescimento populacional, transparente nas características sócio-demográficas da população, comprovava-se nos altos níveis de fecundidade, os mais elevados do Brasil. As Taxas de Fecundidade Total eram 5,6 e 6,8 para as áreas urbana e rural, respectivamente, implicando um diferencial da fecundidade urbano/rural da ordem de 20%. As parturições médias no grupo de idade mais fértil, 20 a 29 anos, eram mais elevadas do que as encontradas nas populações femininas de quaisquer dos Estados de emigração para Rondônia.

A existência de um nível de fecundidade tão elevado, ainda que dependa das características sócio-demográficas que geralmente conduzem a esse efeito — composição por sexo, idade e estado conjugal, baixos níveis educacionais e qualificação ocupacional, origem rural — pode também dever-se a um possível efeito pró-natalista da fronteira em si mesmo. Na medida em que diminua a disponibilidade de terra e que mudanças na estrutura agrária forcem a transformação do trabalho familiar em assalariado, espera-se que o declínio da fecundidade se acelere. A atual inércia para o crescimento, entretanto, implícita na estrutura etária vigente diminuirá o ritmo do declínio ou levará à emigração.

SUMARY

This article is part of a three-article set aiming to evaluate the directed colonization policy in Rondônia in some of its implicit dimensions. In a former article the policy is looked upon in its social policy dimension; herein the policy impact on the demographic dynamics of the area is dealt with; finally a third article analyzes the policy efficiency in its ability to transform agricultural workers into autonomous farmers.

During the 1970 decade, the Rondônia population experienced a 450 percent growth. Almost 70% of the 1980 census population were migrants. Their age structure was younger than the usual profile as 50% of them were less than 25 years of age. Young adult couples were the rule, low average number of years of schooling and a rural destination dominated. Seventy percent of the migrants to Rondônia had lived in their former places of residence for less than five years. More than half of them came from Mato Grosso and Paraná, former frontier states. Male levels of economic participation were higher than in any other Brazilian state, as was rural employment and population growth.

Low levels of technology prevailed in agriculture. The bulk of the labor force was formed by the producer — equally divided between landowners and squatters — and their family members. Agriculture occupied less land than cattle raising, as the percentage of productive area used for agricultural purposes did not reach 8% while the percentage of productive area in either natural or grown pasture doubled that figure. Producers were far from being modern farmers, even for Brazilian standards: less than 2% were affiliated with a cooperative or used fertilizers.

The potential for high levels of natural growth, that was transparent in the socio-demographic characteristics of the actual population was verified through fertility levels that were highest in Brazil. Total Fertility Rates were 5,6 for urban and 6,8 for rural areas, implying an urban/rural differential of only 20%. Average parities in the most fertile 20-29 age group were higher than the ones found in any of the most important states with respect to sending migrants to Rondônia.

The existence of such a high fertility level, while tied to demographic characteristics that are conducive to this effect — age, sex and marital composition, low educational and occupational background, rural origin — may also be due to a possible pro-natalistic effect of frontier areas. As land availability decreases and changes in the land tenure system forces the transformation of family labor into an employee status, fertility decline is expected to accelerate. The actual inertia for growth, though, implicit in the current population structure will slow the decline or lead to out-migration.

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 11 de janeiro de 1985.

Fronteira e urbanização repensadas

Bertha Koiffman Becker *

SUMÁRIO

- 1 — *Sobre Estado fronteira e urbanização*
- 2 — *A circulação comanda os movimentos de organização da rede urbana que é fruto e condição da estruturação da fronteira*
- 3 — *A configuração local da rede: modelos de urbanização*
- 4 — *O núcleo urbano é a base logística da ordenação territorial da fronteira*
- 5 — *Sumário e conclusões*
- 6 — *Bibliografia*

Ainda no início da década de 70, em viagem de reconhecimento pelo Mato Grosso, Rondônia e Acre, revelou-se a magnitude do processo de mudança da Amazônia através da transformação das velhas cidades fluviais sob o impacto das rodovias de penetração (Becker, 1974). Poucos anos após, em pesquisa ao longo da rodovia Belém-Brasília, a verificação da multiplicação de povoados como residência da força de trabalho que, como esta, eram extremamente móveis no tempo e no espaço, sugeriu a hipótese de que embora considerados rurais segundo critérios convencionais, os povoados constituíam uma manifestação do fenômeno urbano, cuja feição particular está vinculada ao seu papel no padrão global de circulação do produto excedente socialmente designado (Becker, 1976).

Essa hipótese se fortaleceu quando se tornou patente na área daquela rodovia, a aparente contradição entre um intenso e rápido processo de urbanização e a debilidade relativa da ocupação agrícola em área objetivada para esse fim, mas rapidamente transformada em bacia

* Professora Adjunto do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

de mão-de-obra para a fronteira (Becker, 1977). A continuidade de pesquisas sistemáticas na Amazônia Oriental e no norte de Mato Grosso amplia a compreensão sobre a fronteira e revela que sua complexidade exige o reconhecimento da importância do Estado e demais agentes sociais, isto é, da dimensão política na sua estruturação (Becker, 1982; Becker & Machado, 1982; Becker, 1983). Suscita assim a retomada da investigação não só daquela hipótese sobre o papel dos núcleos urbanos na nova ordenação do território, como da própria relação fronteira-urbanização, que são o objeto deste texto.

1 — SOBRE ESTADO, FRONTEIRA E URBANIZAÇÃO

A fronteira é a outra face do espaço urbanizado; sua integração é a integração ao espaço urbanizado, e se efetua através do urbano.

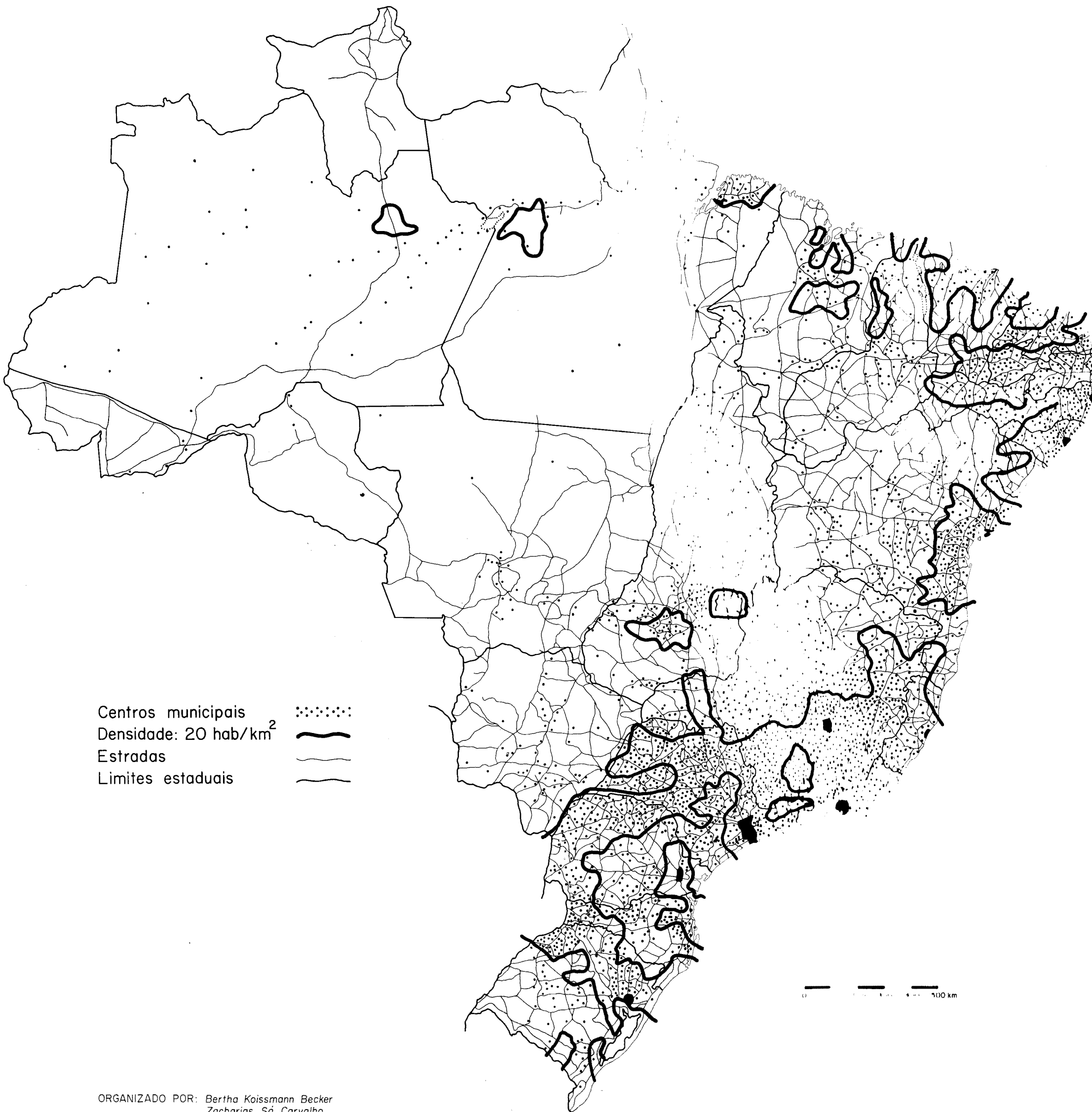
a — Parte integrante da sociedade nacional, a *fronteira* tem como especificidade o fato de ser um espaço não plenamente estruturado e, como tal, gerador de realidades novas e dotado de elevado potencial político (Velho, 1976). O dado crucial da fronteira é a virtualidade histórica que contém: dependendo da forma de apropriação das terras livres e das relações sociais estabelecidas, ter-se-á aí a formação de projetos políticos distintos.

A fronteira é definida em relação a um espaço estruturado, e sua potencialidade alternativa é circunscrita a limites impostos pela formação social em que ela se situa. A expansão da fronteira amazônica só pode, pois, ser compreendida a partir da inserção do Brasil nesse final do século XX, no contexto da nova escala da relação capital-trabalho articulada aos interesses do capital industrial e financeiro e referenciada à produção de um espaço planetário onde os Estados nacionais conservaram suas funções de controle, hierarquização e regulação, tendo como base o espaço (Léfèbvre, 1978).

O Estado coordena a nova divisão inter-regional do trabalho, com contradições e ambigüidades. Ele reorganiza o caos das relações sociais impondo-lhes uma racionalidade, a sua, tendo como instrumento privilegiado o espaço: o econômico se reconsidera em termos espaciais — fluxos e estoques — e o Estado tende a controlá-los e coordená-los, integrando e rompendo o espaço anterior, e produzindo seu próprio espaço; impõe uma ordem espacial, vinculada a uma prática e concepção de espaço logística, global, de interesses gerais, estratégicos, que é contraditória à prática e concepção de espaço local, dos interesses privados e objetivos particulares. “Engendra, assim, não um novo espaço, mas um produto específico da clivagem privado-público, expresso num espaço de duplo caráter global/fragmentado” (Léfèbvre, 1978).

É, pois, através da *conexão* dos fluxos e estoques que o Estado atua hoje, levando à *extensão* do espaço, produzindo o *espaço global* que é uma *condição* da reprodução generalizada. Este processo é associado ao *crescimento das forças produtivas e à urbanização maciça*, isto é, à formação de unidades gigantes de produção e consumo, e é através da mediação dos núcleos urbanos que o Estado realiza a gestão e a produção do espaço global. Reserva mundial de recursos na nova divisão internacional do trabalho, a fronteira é justamente o espaço em incorporação ao espaço global/fragmentado, ao espaço urba-

URBANIZAÇÃO DO ESPAÇO BRASILEIRO



ORGANIZADO POR: Bertha Koissmann Becker
Zacharias Sá Carvalho

Figura 1

nizado como ocorre com a Amazônia (Figura 1). Por essa razão tem uma organização capitalista inacabada (Sawyer, 1982), não plenamente estruturada; seus estoques são pouco densos e descontínuos, as formas e relações sociais de produção híbridas e fluídas expressando as contradições do Estado.

Extensão da totalidade nacional, a fronteira nela também influi. Espaço não plenamente integrado no espaço global, a fronteira pode ser definida como espaço de manobra das forças sociais. É também o espaço de projeção para o futuro, da expectativa, um espaço ideológico. A virtualidade histórica contida em tão ampla escala geográfica, torna a fronteira amazônica a região estratégica por excelência para o Estado que se empenha em sua rápida estruturação e controle para integrá-la no espaço global, mas ao mesmo tempo faz concessões aos diversos segmentos sociais e na dimensão ideológica manipula a preservação da imagem do espaço alternativo (Becker, 1983).

b — É na urbanização que a interdependência entre o Estado e a sociedade civil tem sua manifestação mais evidente. Processo de urbanização e planejamento estatal são hoje um evento social integrado que se manifesta exteriormente em dois níveis de urbanização:

1 — o processo de urbanização *lato sensu*, referente a um modo de integração econômica, social e política capaz de mobilizar, extrair e concentrar quantidades significantes de produto excedente modelando uma economia espacial urbanizada (Harvey, 1973), integração obtida através da coordenação de estoques e fluxos econômicos e da ação ideológica exercidas pelo Estado (Léfèbvre, 1978). Essa escala de urbanização *lato sensu* corresponde, pois, a um processo de integração através de difusão dos valores e comportamentos, organizações e instituições urbanas (Friedmann, 1973) e da conexão do território produzindo o espaço global que incorpora hoje a fronteira;

2 — o crescimento e a multiplicação dos núcleos urbanos, referente a duas escalas: a — a escala da rede hierarquizada de núcleos, e b — a escala dos núcleos em si;

— a configuração e desenvolvimento da rede e dos núcleos se vinculam a um nexos nas relações econômicas, sociais e políticas sob a égide do capitalismo internacional que forja as cidades do mundo num sistema complexo (Cohen, 1981). Nexos fundamental na década de 70 é a circulação da força de trabalho: o custo crescente da concentração da força de trabalho nos grandes centros é evitado por uma estratégia que as torna móveis, distribuindo-as de forma conceituada/difusa, em pequenas cidades e povoados, evitando sua consolidação e reagrupando a força de trabalho em escala nacional (Damette, 1981);

— os núcleos urbanos em si são formas construídas pela mobilização, extração e concentração do produto excedente cuja feição particular está vinculada ao seu papel no padrão geral de circulação do excedente, são dispositivos espaciais básicos utilizados pelo Estado no controle e na produção do espaço global, e são o lugar onde se realiza a articulação Estado-sociedade local, tanto o Estado central como Estado local (regional e local) que é parte da sociedade local e, por isso, constitui o escalão vulnerável do Estado. Em cada núcleo se materializa uma trama espacial complexa compreendendo um conjunto de áreas e localizações funcionais (privadas e públicas) correspondendo a *espaços de produção* (onde a acumulação procede), *espaços de reprodução* (onde a força de trabalho se regenera), ambos mediados por um ter-

ceiro destinado às *necessidades* da *circulação* (Dear & Scott, 1981). Tal padrão de ocupação densa do solo é estruturado por um mercado de maximização da renda, em que o Estado interfere contraditoriamente, gerando conflitos: valorizando diferencialmente o solo favorece a acumulação, mas por outro lado erode a apropriação privada pela socialização progressiva do espaço.

c — É assim que, desde o início, o projeto de ocupação da *fronteira amazônica* previu a urbanização, seja através das várias políticas governamentais para integração do território, seja da política urbana de pólos de crescimento (Polamazônia), seja de “urbanismo rural”, considerado necessário, segundo o discurso oficial para atrair a população por oferecer condições de vida similares às áreas de origem dos fluxos migratórios. Daí verificar-se na fronteira a urbanização em suas múltiplas formas, desde o crescimento explosivo de cidades velhas e novas à multiplicação de núcleos e povoados fortemente instáveis.

A estruturação da fronteira se viabiliza pela mediação do urbano que é a base logística para o projeto de sua rápida ocupação. *Dado o caráter dominante de apropriação relativamente pouco produtiva da terra com avanços irregulares das frentes*, (Becker, 1983) *os estoques econômicos são descontínuos e pouco densos e os fluxos são muito amplos e temporariamente intensos, tornando a circulação a base da estruturação da rede urbana*. Os núcleos urbanos: 1 — constituem-se como os dispositivos espaciais que sustentam a circulação principalmente da força de trabalho e do capital, circulação que responde por seu crescimento e pela organização da rede; 2 — são a base da ação político-ideológica do Estado e, embrionariamente; 3 — exercem papel generativo na região.

A criação de uma rede de núcleos diferenciados é condição e expressão da estruturação da fronteira — investimentos estatais seletivos em locais estratégicos atendem a interesses de grupos sociais e a políticas diversas; tais investimentos seletivos somam-se à dinâmica econômica local, gerando núcleos diferenciados quanto à sua função e hierarquia que compõem redes variadas nas sub-regiões em formação.

2 — A CIRCULAÇÃO COMANDA OS MOVIMENTOS DE ORGANIZAÇÃO DA REDE URBANA QUE É FRUTO E CONDIÇÃO DA ESTRUTURAÇÃO DA FRONTEIRA

Por um lado, o caráter não estruturado da fronteira em incorporação pouco produtiva, se manifesta numa rede indefinida cujos núcleos são dispersos, com baixa conectividade e que é ainda segmentada em subsistemas isolados correspondentes à uma organização econômica e espacial anterior em “arquipélago”, na precariedade dos serviços vinculados ao consumo da população e às atividades produtivas; manifesta-se também no impressionante crescimento dos núcleos, em número e em concentração populacional.

Por outro lado, os movimentos do crescimento urbano sugerem as condições que o vem favorecendo: *as rodovias são os eixos da nova circulação em substituição à circulação fluvial*, fazendo reviver as cidades melhor dotadas de equipamento funcional que comandavam a economia e a circulação dos grandes vales; *o nível de complexidade de circulação parece definir a hierarquia dos centros e os tipos de*

espaços urbanos — dos espaços de reprodução onde domina a circulação da força de trabalho e de mercadoria, aos núcleos em que as atividades produtivas e a circulação de produtos regionais são expressivos, a aquelas em que se soma ainda a circulação mais complexa do capital, da informação, dos “negócios”, com seus serviços e equipamentos correspondentes de bancos, comunicação, escritórios técnicos, etc.

Quatro movimentos podem ser identificados nas décadas de 70 e 80 quanto ao crescimento urbano (Tabela 1), sob o comando da circulação:

1 — *A expansão-consolidação de centros regionais, sub-regionais e locais que constituem a base de operações produtivas* de frentes impulsionadas por iniciativa do Estado, ao longo das rodovias Belém-Brasília, Transamazônica e Cuiabá-Porto Velho. Trata-se de Municípios com população urbana de 10 mil, 19 mil, 20 mil e de 49 mil habitantes, além de Imperatriz (população em torno de 200.000), cujo crescimento foi de 150% ou mais! Os menores situam-se junto às frentes, e neles domina a circulação de migrantes e de mercadorias. Os maiores estão

TABELA 1

MUNICÍPIOS COM POPULAÇÃO URBANA, POR CLASSES DE CRESCIMENTO, SEGUNDO CLASSES DE TAMANHO — 1970-1980

COM POPULAÇÃO URBANA SUPERIOR A 50 000 HABITANTES

CLASSES DE TAMANHO EM 1980	MUNICÍPIOS, POR CLASSES DE CRESCIMENTO — 1970-1980 (%)			
	45,0 — 64,9	65,0 — 84,9	85,0 — 149,9	150,0 e mais
500 000 — 999 999..	Belém	—	Manaus	—
250 000 — 499 999..	—	São Luís	—	—
100 000 — 249 999..	—	Santarém	Porto Velho e Cuiabá	—
50 000 — 99 999..	—	Macapá	Rio Branco	Ananindeua Rondonópolis Várzea Grande

COM POPULAÇÃO URBANA DE 10 000 A 49 999 HABITANTES

CLASSES DE TAMANHO EM 1980	MUNICÍPIOS COM CRESCIMENTO SUPERIOR A 150%		
20 000 — 49 999...	Boa Vista Altamira Conceição do Araguaia Marabá	Tucuruí Santa Inês Barra do Garças Ji-Paraná	
10 000 — 19 999...	Humaitá Maricápurú Breves Paragominas Santa Isabel do Pará São Domingos do Capim	Coelho Neto Grajau Presidente Dutra São Mateus do Maranhão Colinas de Goiás Paraíso de Minas Gerais	Barra do Bugre Tangará da Serra Vilhena Pimenta Bueno Cacoal Ariqueme

FONTE — Dados organizados pela Geógrafa Olga Buarque de Lima e por ela gentilmente cedidos, segundo o Censo Demográfico de 1970 e 1980.

hoje já à retaguarda das frentes, como é o caso de Araguaína, Conceição do Araguaia, Marabá, Tucuruí, Altamira e Itaituba, verdadeiras extensões de Imperatriz, o grande centro da Amazônia Oriental.

Formam elas um conjunto de Cidades que, na escala regional/nacional ocupa posição estratégica para circulação da força de trabalho e do capital, situadas que estão no contato da fronteira com as bacias de mão-de-obra do Nordeste e com as artérias que conectam ao centro-sul; a importância dos serviços bancários e de transporte e comunicação evidenciam o seu papel na circulação do capital, além da circulação de mão-de-obra e mercadorias. Na escala regional/sub-regional, essa concentração expressa não só o apoio logístico às frentes, como a expansão de suas funções regionais vinculadas às condições de circulação de mão-de-obra, adensamento da população, de produção e potencial de produtividade quanto a recursos agrícolas, pastoris e minerais, isto é, formação de estoques produtivos, e de presença direta do Estado, sob múltiplas formas.

2 — *A expansão-concentração nas capitais estaduais.* Extensão regional do centro nacional, Belém atende a necessidades empresariais e técnicas, políticas, de contatos, de resolução extralegal de problemas, tendo sua expansão metropolitana evidenciada pelo crescimento de Ananindeua (150%). As demais capitais crescem de duas formas: a — isoladamente, comandando vastos *hinterlands* como é o caso de Manaus — que tende à metropolização graças à sua posição geográfica que lhe dá o comando da Amazônia Ocidental e à criação da Zona Franca — e também o caso de Rio Branco e Boa Vista; b — por aglomeração, como é o caso de Cuiabá — Várzea Grande, e, visto numa certa escala, também Porto Velho, levando-se em conta as cidades próximas, da colonização oficial. Dotadas de serviços administrativos, bancários, de educação e saúde menos precários devido à sua condição de centros de regiões tradicionais, as capitais tornam-se também bases da nova circulação do capital, da informação e da população, mas bases relativamente isoladas e onde a circulação da população dominante é a intra-regional, em coerência com o menor dinamismo das sub-regiões que comandam.

3 — *A reprodução de pequenos núcleos dispersos* — povoados e vilas — vinculados à mobilidade do trabalho que, finda a frente de trabalho se retraem ou extinguem, logo reaparecendo junto a novas frentes.

4 — *A retração de núcleos antigos*, que ficaram à margem da nova circulação.

Explica-se, assim, o aparente paradoxo de uma fronteira agrícola com intenso processo de urbanização (Becker, 1977): entre 1970 e 1980 a população urbana passou de 1.652.688 para 2.720.140 habitantes, ou seja, de 36 para 43% da população total dos estados amazônicos, enquanto que, na mesma década, a população rural cresceu de 2.948.324 para 3.982.194 habitantes ritmo lento e quase insignificante se comparando com o da apropriação de terras. Vale assinalar que esses números estão aquém da realidade, uma vez que não estão computados os núcleos pioneiros que surgem e crescem em ritmo acelerado. Configura-se, assim, uma fronteira urbana que acompanha e até antecede a fronteira agrícola (Machado, 1983).

3 — A CONFIGURAÇÃO LOCAL DA REDE: MODELOS DE URBANIZAÇÃO

A rede urbana regional compõe um gigantesco arco em torno da Amazônia, assumindo configuração sub-regional diferenciada (Becker, 1982). Tal diferenciação expressa o ritmo e a escala das transformações espaciais associadas à diversidade das relações Estado-sociedade civil e das formas de organização dos mercados de trabalhos locais.

Alguns modelos de urbanização podem ser esquematizados tomando como base principalmente a pesquisa de campo realizada na Amazônia Oriental e no norte de Mato Grosso. Uma distinção fundamental existe entre a urbanização em áreas de ocupação “espontânea”, isto é, apenas induzida pelo Estado, a urbanização em áreas de ocupação dirigidas pelo Estado e/ou por companhias privadas, a urbanização efetuada pelos grandes projetos individuais e a urbanização tradicional.

1 — O modelo de urbanização “espontânea” é característico da Amazônia Oriental em áreas onde a ação do Estado é indireta, onde domina a apropriação privada das terras por empresas de grupos econômicos ou fazendeiros individuais, cujas relações de trabalho se fundamentam em forte mobilidade, sendo do tipo assalariado combinado, respectivamente, com trabalho mecanizado e com pagamento de renda, restando pouco espaço para o campesinato. Este foi transformado em força de trabalho para as grandes obras públicas, mineração e para o desmatamento e formação de pastagens, atendendo à produção mais expressiva da fronteira, embora pouco substancial em relação à vastidão do território (a Amazônia Oriental corresponde a 20% do território do Pará e 7,6% da Amazônia Legal).

As cidades são residência da nova sociedade local constituída de comerciantes, funcionários, médios fazendeiros, pequenos produtores “peões” e migrantes sem terra; sua estrutura interna é diferenciada, evidenciando a importância do espaço de reprodução nos quarteirões periféricos de casas de madeira, mas também do espaço de produção, central, sede do comércio e serviços de consumo e de circulação. Os povoados e vilas, residências de “peões” e semi-proletários, são basicamente espaços de reprodução. O conjunto de núcleos, expressando a pobreza da massa de população, configura uma rede caracterizada pela importância de povoados e vilas dispersos e diretamente dominados pelos centros regionais com quase ausência do escalão de cidades médias; a rede é articulada principalmente pela circulação de migrantes e de mercadorias constituindo um sistema de circulação da força de trabalho.

O grande centro regional da Amazônia Oriental é Imperatriz. Com suas sucursais — Araguaína, Conceição do Araguaia e Marabá forma um conjunto de Cidades que se sucedem de 100 em 100 quilômetros aproximadamente; é a grande porta de entrada do capital e dos migrantes, controlando sua redistribuição pela rede de vilas e povoados espaçados em torno de 20 quilômetros (distância de 10 km de ida e volta a pé ao local do trabalho).

No norte de Goiás, o povoamento iniciado na década de 60 ao longo da Belém-Brasília se fez como expansão da fronteira agrícola, com produção de gado e arroz por fazendeiros (usando rendistas) e pos-

seiros; a população se dispersou pelos povoados que tinham então o caráter de verdadeira frente camponesa (Becker, 1976; Rodrigues, 1978; Machado, 1979; Bitoun, 1980).

A mudança da política governamental em fins de 1960 subsidiando a apropriação seletiva do espaço, valorizou as terras, provocando a expansão das fazendas de gado e a expropriação dos posseiros com retração da frente camponesa e ampliando o trabalho assalariado. Parte da população expropriada concentrou-se então em alguns povoados e na periferia de Imperatriz e Araguaína, selecionados como pólos de desenvolvimento, onde passou a exercer tarefas no baixo terciário e/ou no meio rural. Parte se deslocou para novas frentes, reproduzindo os povoados que perdem, contudo, o caráter de frente camponesa, constituindo-se principalmente em residência de "peões"; é o que ocorre no sul do Pará, onde o Estado subsidiou a implantação em grande escala da empresa de grupos econômicos que, interessada em investimento a longo prazo e não na produção, utiliza desde o início, trabalho assalariado e mecanizado para tarefas em curto período do ano.

O levantamento da cadeia de recrutamento da força de trabalho através de "gatões", "gatos" e "gatinhos" (Becker & Machado, 1982), revela como os núcleos urbanos da área da Belém-Brasília constituem uma rede de circulação de força de trabalho não só para as fazendas locais como para as frentes distantes, demonstrando que o norte de Goiás hoje já se constitui como parte da bacia de mão-de-obra para as frentes em expansão no Vale do Xingu.

2 — *O modelo de urbanização dirigida* é o da colonização planejada e executada diretamente pelo Estado ou companhias colonizadoras, baseada na filosofia do urbanismo rural do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que prevê um sistema de núcleos urbano-rurais hierarquizados a partir de Rurópolis, pólo de desenvolvimento rural integrado para uma área de influência constituída de agropolis e agrovilas.

a — *O modelo de urbanização dirigida pela colonização particular* é diretamente executada e controlada por companhias colonizadoras em terras virgens (norte de Mato Grosso), onde domina a apropriação da terra por colonos em lotes de 100 hectares em média (50-60 em Sinop e 100-300 em Alta Floresta), cujas relações de trabalho dominantes são do tipo familiar e onde as Cidades tem caráter dominante de lugares centrais hierarquizados para um campesinato que se diferencia, parte dele se capitalizando. As Cidades são residências de colonos e suas famílias, funcionários das companhias (só em 1981 foram inauguradas as prefeituras), comerciantes, investidores, sendo menos expressiva a proporção de migrantes sem terra e "peões"; sua estrutura interna é diferenciada com setores bem definidos e seus equipamentos e serviços são mais fartos, atendendo à demanda dos colonos, aos negócios de terra e financiamento das companhias e, no caso de Sinop, à circulação mais ampla da Cuiabá-Santarém, razão do crescimento da Cidade.

Dado o forte controle exercido pelas companhias, quase inexitem povoados espontâneos. A rede urbana é inspirada na filosofia do urbanismo rural do INCRA e, paradoxalmente a reproduz com mais sucesso do que o Estado. Um centro urbano serve e controla a ocupação de cada gleba onde se distribuem pequenos núcleos (equivalentes a agropolis), e "comunidades" (de 3-3 km, equivalentes a agrovilas) dotados de igreja, escola e venda (no caso de Alta Floresta inexitem os pe-

quenos centros). No conjunto, sucedem-se núcleos relativamente regulares em termos de tamanho funcional e espaçamento segundo configuração via de regra linear pois que ao longo das estradas.

b — *O modelo de urbanização dirigida pelo Estado*, é o da colonização oficial, no caso estudado, a colonização na área da rodovia Transamazônica. Baseada na filosofia do INCRA, e tendo como base a rodovia, é superimposta à velha estrutura urbana vinculada ao comando da circulação fluvial, utilizando as velhas cidades dotadas de equipamento funcional e posição mais importantes como parte de sua rede hierarquizada. Acresce que as áreas de colonização dirigida são enclaves em meio as de apropriação privada recente que também utilizam a cidade como base de apoio, o que dilui bastante o planejamento inicial. A estrutura social é, assim, complexa, compreendendo colonos, funcionários, novos comerciantes de bens, de terra, de força de trabalho, bem como aviadores ainda detentores de poder e antigos moradores, hoje empregados nos serviços ou no funcionalismo, além da burocracia, fazendeiros médios, migrantes sem terra e de nova força de trabalho móvel; a proporção de cada categoria varia muito em cada centro, em função do *hinterland* por ela comandado, isto é, da combinação colonização/exploração privada antiga e nova.

A estrutura interna dos núcleos expressa essa diversidade de combinações da interação Estado-sociedade civil, onde espaços socializados, de reprodução e de produção, assumem proporções diferenciadas. O conjunto de núcleos forma uma rede em que as cidades antigas, revividas, comandam agrovilas e povoados espontâneos.

Tal é a situação da colonização na Transamazônica. A Cidade de *Itaituba*, na confluência da estrada com o rio Tapajós, é centro de uma área em que o projeto de colonização foi esvaziado e substituído pela exploração do ouro por grandes firmas e da pecuária por população vinda principalmente do Rio Grande do Sul. A ação do Estado aí é fraca, resumindo-se à sede do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), afastado da área central; nesta apenas uma rua principal asfaltada concentra um comércio dinâmico para as 35 ruas de terra com casas de madeira e taipa, o chamado “Maranhão” que concentra os “peões” que se destinam basicamente ao garimpo.

A Cidade de *Altamira*, na interseção da rodovia com o Xingu, apresentou crescimento de 369% na década de 70 e 80, em grande parte devido à colonização. Sede de um Programa Integrado de Colonização (PIC'Altamira) que funcionou à base de colonos com lotes de 100 hectares, graças a manchas de terra roxa que sustentam expressiva produção de cana-de-açúcar, pimenta e cacau para consumo extra-regional, teve grande expansão de serviços e equipamentos para atender aos colonos; a estrutura física da Cidade bem o demonstra, com o espaço de produção de um novo setor central de comércio e bancos, novos bairros residenciais além dos bairros tradicionais dos aviadores, de beira-rio. Dada a mudança de política de terras em 1974, favorecendo a grande empresa e colonos selecionados, novos bairros surgem na periferia urbana habitados por migrantes sem terra assalariados urbano-rurais, bem como no centro ou próximo a ele como loteamentos espontâneos ocupados por ex-colonos empregados no terciário. O Estado marca sua presença mais forte num zoneamento do SERPHAU não respeitado, e numa área desapropriada pela Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) para um futuro aeroporto, mas hoje invadida.

Finalmente, é em Marabá — que a interação e os conflitos Estado-sociedade civil alcançam maior complexidade. Na confluência do Tocantins-Itacaiunas é base da economia extrativa de castanha dominada por sociedade local com poder econômico e político no Estado do Pará; localiza-se no contato das áreas de ocupação espontânea com ricos *hinterlands* de exploração mineral e pastoril — e dirigida, baseada na agricultura. Por essas razões, importantes órgãos federais estão aí sediados, Programa de Integração Nacional (PIN), a SUDAM, o INCRA, as administrações de Serra Pelada e Pólo Carajás, bem como o Grupo Executivo de Terras do Araguaia Tocantins (GETAT). É, assim, residência de antigos aviadores de castanha que hoje produzem também gado ou diversificam seu comércio, de pecuaristas do Sul, de funcionários, de novos comerciantes, de migrantes sem terra e “peões”. A interação complexa desses grupos se expressa numa estrutura física tripartite, com três setores bem definidos: a — a *Cidade Velha*, compreendendo 10,97% da população, sede da fração regional de classe em declínio, antigos fazendeiros e aviadores, funcionários públicos, bancos; b — a *Nova Marabá*, fruto da ação do Estado, planejada pela SUDAM em 1971 onde à área urbana se sucedem áreas verdes, em forma de folhas de castanheira, para onde se transferiram a sede do Governo e das atividades estatais, os bancos, e que só a partir de 1981 vem sendo povoada por venda dos lotes e por invasão das áreas verdes, correspondendo a 27,8% da população; c — a *Cidade Nova*, *locus* da ocupação espontânea da força de trabalho móvel que sustenta os grandes projetos, os garimpos e as fazendas, e dos colonos em trânsito, que cresce horizontalmente a cada dia ao longo da Transamazônica, onde é mais dinâmico o comércio e onde já se inicia uma diferenciação interna no meio do amontoado de casas de madeira.

Também aí são mais visíveis os conflitos decorrentes da socialização do espaço urbano, entre as velhas e novas frações hegemônicas regionais, entre o poder estadual e o federal, entre a força de trabalho e Estado local. A apropriação e utilização privada anterior é erodida pela socialização do espaço urbano que provoca valorização da Nova Marabá/desvalorização da Velha Marabá/expansão da Cidade Nova/invasão da Nova Marabá.

3 — O modelo de urbanização dos grandes projetos privados corresponde aos projetos de grande escala, distantes, interessados em investimentos de longo prazo na terra, e na produção principalmente de gado e madeira efetuando por vezes investimentos experimentais com outros recursos. É caso típico da “fronteira de recursos” isolada, que é parte de uma organização transnacional cujas relações entre os componentes do conjunto são maiores do que com a vida regional e local onde cada componente se situa; semi-auto-suficiente ela depende de uma base urbana para instalações, residência de pessoal técnico numeroso e trabalhadores permanentes, e atendimento à massa de trabalhadores assalariados temporários. Dependendo da escala e da localização do projeto, ele poderá se valer da rede regional, como no caso da Mogno, ou gerar núcleos subespontâneos de força de trabalho, como no caso do Projeto Jari.

4 — O modelo de urbanização em áreas tradicionais é o daquelas áreas onde a expansão de frentes e o crescimento das capitais estaduais não foi suficientemente dinâmico para alterar o padrão tradicional de um centro regional comandando a rede de povoados de uma artéria fluvial.

4 — O NÚCLEO URBANO É A BASE LOGÍSTICA DA ORDENAÇÃO TERRITORIAL DA FRONTEIRA

a — *O núcleo urbano é a base da organização do mercado de trabalho*, como ponto de concentração e redistribuição da força de trabalho que deve estar disponível, móvel, mas localizada em pontos do território; a rede de núcleos assegura a circulação regional da força de trabalho (Becker, 1976; Rodrigues, 1978; Becker & Machado, 1982; Machado, 1981 e 1983).

Ele é residência e mercado de trabalho alternativo para os trabalhadores agrícolas assalariados que, liberados quando da capitalização das atividades agropecuárias, tornam-se excedentes nas áreas de produção migrando para a cidade (20 a 30% dos entrevistados de origem rural, têm hoje ocupação urbana); é também residência de camponeses, pequenos produtores (posseiros, pequenos proprietários, rendistas) frequentemente semiproletários atraídos pela presença da escola, oportunidades de emprego para a família e expectativa de acumulação; é ainda nele que residem temporariamente os migrantes que chegam antes de se redistribuírem em ocupações diversas.

Quanto menor o núcleo, mas exclusiva a função de circular a mão-de-obra, mais precários os equipamentos e menor o seu tempo de permanência, o que lhes atribui o caráter dominante de *espaço de reprodução*.

A relação do urbano com a mobilidade do trabalho é patente nos povoados e pequenas vilas. Estes surgem como pontos de aglutinação de mão-de-obra para abertura da região, seja na condição de “peões” assalariados, seja na condição de camponeses, pequenos produtores de alimentos para o próprio suprimento da força de trabalho local. São eles pequenos centros de mercado de distribuição de bens através da venda e de coleta da produção camponesa (arroz, milho, mandioca) uma vez que a produção valorizada, dos grandes produtores (gado e madeira) é comercializada diretamente nos grandes centros. Além da venda, a escola e a igreja compõem os serviços básicos dos povoados. Sua origem frequentemente se vincula à condição de apoio direto à circulação: canteiro de obras, posto de gasolina, restaurante, etc. (Becker, 1976).

Dada sua função principal de concentrar a força de trabalho, tem localização estratégica — situam-se via de regra próximo às áreas em desbravamento e nos entroncamentos que levam a elas. E sua duração é efêmera: declinam com o deslocamento das frentes de trabalho e com a expropriação camponesa, numa indissociável identificação com a mobilidade da população (Becker, 1976).

Na década de 60, os povoados se multiplicaram ao longo da Belém-Brasília concomitantemente ou mesmo antes da estrada, com o caráter dominante de base da expansão camponesa numa fronteira agrícola. Após a alteração da política governamental em fins de 1960 favorecendo a empresa capitalista, acentua-se o caráter do povoado como núcleo de reprodução de força de trabalho móvel.

Porque são a base local, o primeiro elo na grande cadeia de extração e mobilização do produto excedente em favor das metrópoles nacionais e internacionais, os povoados e pequenas vilas são considerados como uma manifestação de urbanização (Becker, 1976).

b — *O núcleo urbano tem importante função político-ideológica.* Não se trata apenas da presença concreta de múltiplos aparelhos do Estado sediados nas cidades. Ele é um sustentáculo da imagem do espaço alternativo, na medida em que, abrindo possibilidades não só de trabalho, mas de apropriação de um lote urbano, alivia tensões da população decorrentes de sua expropriação da terra e/ou de frustrações pela impossibilidade de obtê-la. Exerce, assim, o papel de regulador, aliviando as tensões advindas dos movimentos de maior ou menor apropriação e controle das terras pelo grande capital. Nos últimos anos, dada a intensificação desse controle e a valorização das terras na cidade, torna-se mais difícil ter acesso a um lote urbano; reduz-se o papel do núcleo urbano como aliviador de tensões, que passa, pelo contrário, a ser um foco de conflitos.

Acresce que ele é o *locus* por excelência da ação do Estado na “preparação” da população para seu papel na sociedade, através da veiculação de valores dominantes e de sua adequação ocupacional. A cidade é o local de (re)socialização da população que para ela se volta em busca da informação e dos meios que assegurem sua sobrevivência. Esse papel ela exerce através dos serviços de consumo e de circulação, dentre os quais ressalta, como principal na cooptação social, o comércio, que induz a população a desejar e a consumir bens, serviços e informações de todos os tipos (Machado, 1983).

c — *Assim, se por um lado os núcleos urbanos são pontas de lança para ocupação do território como locus da circulação passam a ser, em si, um fator de mudança,* adquirindo embrionariamente possibilidades de crescimento autônomo e de influir na transformação regional. São o *locus* da mudança na estrutura ocupacional dos migrantes que, aí residindo, aprendem ofícios para tarefas no campo e na própria cidade. Os ofícios que se delineiam atendem tanto à grande exploração rural como à urbanização — laminador de madeira, motorista de caminhão, carpinteiro, mecânico — e tanto ao crescimento físico da cidade (pedreiro, empreiteiro) quanto às necessidades do próprio setor informal, como alfaiate, funileiro, oleiro, etc. (Becker & Machado, 1982).

Os empregos no baixo terciário, o pequeno comércio e o beneficiamento da produção, representam novas fontes de acumulação, que podem inclusive vir a fortalecer a condição camponesa; é o caso de colonos da área da Transamazônica que investem os ganhos na cidade nas propriedades e na compra de implementos de trabalho.

Por sua vez, os núcleos passam a atuar como mercados. O pequeno comércio como ocupação combinada com a pequena propriedade ou posse da terra se expande basicamente em função do setor informal. E, os núcleos urbanos passam a ser também mercado básico para organização da produção regional, estimulando a reprodução camponesa para produção de alimentos para a força de trabalho, bem como para hortaliças e leite destinados a grupos urbanos mais abastados que conseguem acumular na fronteira, tratando-se nesse caso de pequenos produtores que se capitalizam (Becker, 1982).

É assim que, se o núcleo urbano age na dissolução/conservação do campesinato como base da reprodução da força de trabalho que uma vez liberada dele necessita para sobreviver, ele também estimula a permanência e diferenciação do campesinato limitando, portanto, a mobilidade (Becker, 1979; Becker & Machado, 1982; Becker, 1982 e 1983).

Esse crescimento incipiente marca um limiar no processo de urbanização: ele quebra o caráter dominante dos núcleos urbanos regionais como espaços de circulação e de reprodução da força de trabalho. Gerando serviços vinculados a atividades de produção e de consumo da população residente, cria um espaço de produção cuja magnitude varia com a categoria e dinamismo do núcleo.

5 — SUMÁRIO E CONCLUSÕES

1 — Fronteira e urbanização são faces de um mesmo processo. Espaço ainda não plenamente estruturado, a fronteira se define em relação a um espaço estruturado e urbanizado, do qual é reserva de recursos, espaço de manobra política e espaço ideológico. Sua condição de espaço não estruturado lhe atribui elevado potencial político. Assim sendo, o Estado se empenha em sua rápida incorporação ao espaço global, vale dizer em sua urbanização, para mantê-la sob controle e em menor escala, para atender a interesses de grupos sociais diversos.

2 — Controle e concessões do Estado — econômicos e políticos — se efetuam através da rede de núcleos urbanos que, como condição da organização do mercado de trabalho e da co-optação ideológica, são a base logística do rápido ordenamento territorial da fronteira, o que explica o grande crescimento urbano na fronteira.

3 — A circulação — principalmente de capital, força de trabalho e informação — é a base da integração da fronteira, respondendo pelo crescimento dos núcleos e organização da rede. É que os estoques econômicos que correspondem a investimentos produtivos, são pouco densos e descontínuos no espaço e no tempo o que exige grande amplitude e intensidade de fluxos, ainda que temporariamente. Segundo a expressividade dos estoques econômicos, dos fluxos e das relações Estado-sociedade local, a rede assume configuração local diferenciada. O grau de complexidade da circulação atribui dinamismo e hierarquia aos núcleos — quanto menor o núcleo, mais exclusiva é a circulação de força de trabalho e de mercadorias para seu consumo, caracterizando os povoados como espaços de reprodução.

4 — Confirma-se, assim, a hipótese de que o núcleo urbano é um elo na cadeia de mobilização, extração e concentração do produto excedente, e de que tal mobilização se efetua não tanto através da produção e sim através da exploração da mobilidade da força de trabalho e daquela efetuada pelo capital financeiro e pela ideologia. Paradoxalmente, contudo, alguns núcleos urbanos, ao lado de seu papel extrativo, passam a ter também um papel generativo como mercado não só de trabalho, mas para produção regional, como *locus* de aprendizado de novas ocupações e de aprendizado político, e como fonte de acumulação, inclusive para investimento na terra.

5 — As contradições inerentes a esse processo de integração vêm restringindo o papel do núcleo urbano como sustentáculo ideológico, tornando-o foco de intensos conflitos entre a massa de população x Estado, hegemonia tradicional x nova, ambas x Estado, etc.

Tendo em vista o papel generativo que o urbano pode ter, a maior facilidade de alocação de investimentos que oferece, e tendo em vista que o poder local é a parte mais vulnerável do aparelho de Estado, ponderando estar sujeito a pressões locais, não seria lícito considerar a urbanização, juntamente com a distribuição de terras e reforma agrária, uma alternativa social e politicamente válida a ser melhor analisada e utilizada?

6 — BIBLIOGRAFIA

- BECKER, Bertha Kolffman. Amazônia na estrutura espacial do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, IBGE, Rio de Janeiro, 36(2) : 3-36, abr./jun. 1974.
- . Uma hipótese sobre a origem do fenômeno urbano numa fronteira de recursos do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*, IBGE, Rio de Janeiro, 40(1) : 111-22, jan./mar. 1976.
- . A implantação da rodovia Belém-Brasília e o desenvolvimento regional. *Anuário do Instituto de Geociências*, UFRJ, Rio de Janeiro, 156 p. 1977.
- . Agricultura e desenvolvimento no Brasil: a expansão da fronteira agrícola. In: *Geopolítica da Amazônia*, Rio de Janeiro, Zahar, 1982.
- . O Estado e a questão da terra na fronteira. In: *Geopolítica da Amazônia*, Rio de Janeiro, Zahar, 1982.
- . A fronteira em fins do século XX: oito proposições para um debate sobre a Amazônia. Encontro de Geografia Agrária, Uberlândia (1.ª versão) e Núcleo de Estudos Urbanos e Regionais (NERU), "Repensando o Brasil pós-60", São Paulo, 1983.
- . & MACHADO, L. O. Mobilidade do trabalho na Amazônia: uma contribuição geográfica. In: *AGB. Boletim Carioca de Geografia*, ano XXXII, : 26-50, 1982.
- BITOU, J. *Ville et développement régional dans une région pionnière au Brésil — Imperatriz, Maranhão*. Paris, Université de Paris I. Sorbonne, 1980 (thèse pour le doctorat de 3^e eme. cycle).
- COHEN, R. B. The international division of labor, multinational corporation and urban hierarchy. In: Dear & Scott, ed., "Urbanization and urban planning in capitalist society", London, Methuen, 1981.
- DAMETTE, F. The regional framework of monopoly exploitation. In: *Regions in crisis*, London, Croom Helm, 1981.
- DEAR, M. & SCOTT, A. The urban question: toward a framework for analysis. In: *Urbanization and urban planning in capitalist society*, London, Methuen, 1981.
- FRIEDMANN, J. Urbanization and national development: a comparative analysis. In: *Urbanization, planning and national development*, Beverly Hills, Sage Pb, 1973.
- HARVEY, D. *Social justice and the city*. Edward Arnold, London, 1973.
- LEFEBVRE, H. *De l'Etat*. Paris, Union Générale, 1978.
- MACHADO, L. O. *Urbanização e política de integração no norte de Goiás*. UFRJ, Departamento de Geografia, 1979 (dissertação de mestrado).
- . Migração e urbanização na Amazônia: contribuição para uma abordagem geopolítica. In: *AGB. Boletim Carioca de Geografia*, Rio de Janeiro, ano XXXII, : 2-10, 1982.
- . *Significado e configuração de uma fronteira urbana na Amazônia*. Belém, SBPC, 1983.
- RODRIGUES, M. L. *Uma forma de ocupação espontânea na Amazônia: os povoados do trecho norte da Belém-Brasília*. UFRJ, Departamento de Geografia, 1978 (dissertação de mestrado).
- SAWER, D. R. *A fronteira inacabada: industrialização da agricultura brasileira e debilitação da fronteira amazônica*. Belo Horizonte, 1982 (mimeo).
- VELHO, O. G. *Capitalismo autoritário e campesinato*. Rio de Janeiro, Zahar, 1976.

RESUMO

O trabalho tem como objetivo analisar o papel dos núcleos urbanos na fronteira e a relação fronteira-urbanização. Anos de pesquisa de campo na Amazônia Oriental e no norte do Mato Grosso, permitem: 1 — confirmar a hipótese de que os núcleos urbanos são formas construídas pela circulação, especialmente a da força de trabalho, o crescimento dos núcleos e a organização da rede urbana vinculando-se em grande parte ao seu papel na organização do mercado de trabalho; 2 — reconhecer que os núcleos urbanos são os dispositivos espaciais básicos utilizados pelo Estado na produção do espaço global e na sua ação político-ideológica; 3 — verificar que exercem, de forma limitada, papel generativo como mercado de trabalho, como lugar de aprendizado ocupacional e político e como fonte de acumulação; 4 — verificar também como neles se realiza a articulação Estado-sociedade civil, dando origem a configurações diferenciadas da rede nas sub-regiões em formação.

Explica-se assim o vigoroso crescimento urbano regional entre 1970-80, em que cinco grandes movimentos podem ser identificados: 1 — a expansão-consolidação de centros regionais e sub-regionais que constituem a base de operações produtivas; 2 — a expansão-concentração nas capitais estaduais; 3 — a reprodução de povoados dispersos vinculados às frentes de trabalho; a retração de núcleos antigos, localizados à margem da nova circulação.

SUMMARY

The purpose of this paper is to analyse the role of the urban nuclei on the frontier and the frontier-urbanization relation. Years of field survey in Eastern Amazonia and the north of Mato Grosso have made it possible to: 1 — confirm the hypothesis that the urban nuclei are forms constructed by circulation, especially the circulation of the work force, the growth of the nuclei and the organization of the urban network being to a large extent connected with their role in the organization of the labour market; 2 — recognize that the urban nuclei are the basic spatial arrangements used by the State in producing global space and in its politico-ideological action; 3 — verify that they exercise, in a limited way, a generative role as a labour market, as places for occupational and political learning and as a source of accumulation; 4 — also verify how the articulation between the State and the civil society is carried out within them, giving rise to differentiated configurations of the network in the subregions in process of formation.

In this way the vigorous regional urban growth between 1970 and 1980 can be explained, in which five great movements can be identified: 1 — the expansion-consolidation of regional and subregional centres which constitute the basis of productive operations; 2 — expansion-concentration in state capitals; 3 — the reproduction of scattered townships connected with the labour fronts; the retraction of older nuclei situated outside the area of new circulation.

Balanço hídrico anual a partir de valores normais e tipologia climática

Edmon Nimer *
Ana Maria P. M. Brandão *

SUMÁRIO

- 1 — *Introdução*
- 2 — *Conceituação e metodologia*
- 3 — *Instruções práticas para computação da evapotranspiração potencial, balanço hídrico e tipologia climática*

1 — INTRODUÇÃO

Para qualquer plano ou estratégia de uso da terra com finalidade de exploração adequada do potencial agrícola ou dos recursos hidrelétricos de determinada região, além dos fatores de ordem econômica e social, deve-se ter em conta alguns fatores ambientais básicos. Tratando-se do potencial agrícola, devem ser investigadas as exigências físico-químicas de cada cultura, bem como as características ecológicas da região considerada. Tratando-se do potencial hidrelétrico deve ser avaliada a disponibilidade dos recursos hídricos ao longo do ano.

Dentre as condições físico-ecológicas, o clima ocupa uma posição de destaque, e nele, pela grande variabilidade espacial e temporal, sobressai o regime hídrico anual. Este, por sua vez, depende diretamente do regime de precipitação pluviométrica e da intensidade do processo de evapotranspiração. A relação entre estes dois fenômenos constitui o ponto de partida do balanço hídrico ambiental.

* Analistas Especializados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE.

É de conhecimento geral a existência de estreitas dependências entre a disponibilidade de recursos hídricos e o uso e manejo dos solos; entre a qualidade ambiental e as formas e técnicas de sua utilização.

Pelas características climáticas, predominantemente tropicais do território brasileiro, o processo de perda de água do meio ambiente para a atmosfera, através da evapotranspiração, é muito rápido e intenso, sendo tanto maior quanto mais quente ou mais rico de energia solar é a região.

As práticas agrícolas inadequadas têm provocado perdas de solos, sobretudo, por erosão, em grande parte do território nacional por ocasião, principalmente, da "estação das chuvas" quando os excedentes hídricos sob a forma de *runoff* são colocados a serviço dos processos erosivos, tornando-se pois, necessário, avaliar o volume de água que periodicamente fica a serviço desses processos.

Em virtude do fato de que a maior parte do material erodido é carregado pelas enxurradas e enchentes para o leito dos rios e das barragens hidrelétricas, colmatando-as e criando, conseqüentemente, dificuldades aos sistemas hidrelétricos, à navegação, bem como às demais atividades estreitamente dependentes do regime fluvial, a referida avaliação do balanço hídrico poderá fornecer valiosa contribuição às ações e atividades relativas ao uso e manejo técnico dos solos no sentido de evitar ou, pelo menos, minimizar as ações e os efeitos dos processos de erosão.

Além disso, o balanço hídrico pode fornecer parâmetros para construção de uma tipologia climática com base em variáveis que, além de definidas mais objetivamente, possuem maior interdependência com outros componentes e fatores ambientais.

Existe mais de um sistema metodológico de inferir sobre o balanço hídrico ambiental, sobretudo o de avaliar a evapotranspiração potencial, variável chave para a inferência do balanço hídrico. Entretanto, o sistema de Thornthwaite possui a vantagem de poder ser aplicado a partir de variáveis mais facilmente disponíveis, tais como: temperatura, precipitação pluviométrica, graus de latitude e tempo/hora de luz solar, sem que o produto de sua aplicação seja de menor qualificação. Este é o motivo que faz com que esse sistema seja o de maior divulgação e aplicação em todo mundo.

O objetivo principal deste trabalho é o de divulgar esse sistema metodológico de computação de balanço hídrico tal como ele se nos apresenta após as últimas experiências de seus autores, bem como, o método de classificação climática fundamentado nos valores do balanço hídrico. Quanto ao último método, deve ser observado que os autores deste trabalho introduziram algumas modificações visando dar-lhe maior abrangência e conta das reais diferencialidades climáticas do território brasileiro.

Para isso, na presente publicação, procura-se descrever sumariamente tais sistemas metodológicos e, sempre que necessário, interpretar e conceituar os valores quantitativos dos seus principais parâmetros e valores classificantes, os quais, nos trabalhos originais, nem sempre são acessíveis a toda gama de especialistas. Em virtude da alta complexidade do seu cálculo matemático e de sua computação, conta ainda com um capítulo dedicado exclusivamente ao fornecimento de instruções e procedimentos práticos para sua operacionalidade, bem como de uma apresentação dos resultados de sua aplicação a partir de algumas estações meteorológicas selecionadas.

2 — CONCEITUAÇÃO E METODOLOGIA

2.1 — Método para calcular balanço hídrico anual a partir de valores médios ou “normais”

2.1.1 — Breve histórico

Para os primeiros estudos de balanço hídrico no Brasil, utilizando-se o método de Thornthwaite, tomou-se como base os princípios expostos nos seus primeiros trabalhos publicados em 1931¹. Considerando as críticas feitas aos seus métodos, não apenas ao de inferição do balanço hídrico, mas principalmente ao seu emergente método de classificação climática, Thornthwaite operou neles profundas modificações que resultaram em uma revisão quase geral em sua metodologia, publicada em 1948².

Sobre essa revisão recomendamos a leitura de uma síntese de autoria de Edmon Nimer, publicada na Revista Brasileira de Geografia 39(1):87-109, 1977, sob o título *Descrição, análise e interpretação conceitual do sistema de classificação de climas e C. W. Thornthwaite*.

Posteriormente, Thornthwaite, com a colaboração de Mather, introduziu outras modificações no método de inferição do balanço hídrico, mantendo-se inalterado o método de definição tipológica dos climas (1955³ e 1957⁴).

2.1.2 — Enunciados empíricos e lógicos

O método de balanço hídrico de Thornthwaite & Mather é fundamentado na constatação empírica do ciclo hidrológico que, em síntese, constitui o seguinte: a fonte original da água que penetra e/ou escoia superficialmente sobre a superfície terrestre vem da precipitação atmosférica. Enquanto parte dela é utilizada pelas plantas, outra escoia pelo lençol freático e/ou superficial para, em seguida, evaporar-se ou ser em parte reabsorvida pelo solo e pelas plantas.

Entretanto, a idéia mais original desse método consiste em comparar a quantidade de água recebida pelo meio ambiente através das chuvas com a quantidade perdida pela evapotranspiração. Dessa comparação Thornthwaite desenvolve um conceito de evapotranspiração potencial e outro de evapotranspiração real. Para qualquer área da superfície terrestre é de se esperar que haja uma certa diferença entre a quantidade de água evapotranspirada e aquela que evapotranspiraria se houvesse água disponível constantemente. Isto é, se houvesse uma oferta constante de água para o ambiente. O primeiro valor é denominado evapotranspiração real (ER) e o segundo valor é denominado evapotranspiração potencial (EP).

¹ Dentre os quais “The climate of North America according to a new classification”. (Geog. Rev. t. 21:613-35, out. 1931).

² Thornthwaite, C. W. An approach toward a rational classification of climate (Geog. Rev. t. 38:55-94, jan. 1948).

³ Thornthwaite, C. W. & Mather, J. R. *The water balance. Publication in Climatology*, Centerton, New Jersey, 8(1):1-104, 1955.

⁴ *Instruction and tables for computing potencial evapotranspiration and the water balance. Publication in Climatology, Centerton, New Jersey, 10(3):185-312, 1957.*

Precipitação (PRE) é um fenômeno essencialmente físico e, como tal, tem sido investigado em muitos detalhes por meteorologistas e climatologistas. Evapotranspiração, ainda que sujeito a controle biológico, é, não obstante, um fenômeno mais físico que biológico, mas que deve ser estudado por métodos não familiares aos meteorologistas. Todavia, a evapotranspiração representa o fluxo de retorno da água para a atmosfera, sendo assim, um importante fenômeno meteorológico.

Utilizando dados de numerosas estações meteorológicas em diferentes áreas desérticas com irrigação nos Estados Unidos, Thornthwaite verificou que as medidas de consumo de água e de evapotranspiração real davam diferenças inferiores a 2%. Baseado em tais experiências ele verificou que havia uma relação entre as temperaturas e os valores mensais de evapotranspiração. Neste ponto é importante observar que, considerando que nessas experiências a água consumida era oferecida por irrigação constante, e por conseguinte controlada, nelas, a evapotranspiração real era igual a evapotranspiração potencial. Esta relação foi expressa na seguinte equação:

$$e = ct^a \quad (1)$$

em que "e" é a evapotranspiração mensal.

Em seguida foi observado que esta relação não poderia ser simples conforme a equação (1) por que os coeficientes "c" e "a" variam de um lugar para outro. Assim, uma equação cujos coeficientes resultam de observações realizadas em clima quente não forneciam valores corretos de evapotranspiração potencial para uma área de clima frio e vice-versa. Numa equação geral "c" e "a" devem variar com um fator que é pequeno nos climas frios e grande nos climas quentes. Assim, a temperatura, tomada como parâmetro de inferição da evapotranspiração potencial, foi imediatamente descartada, porque em alguns lugares existem temperaturas de congelamento. Por esta razão foi desenvolvida uma equação com o propósito especial de converter as temperaturas mensais em índice térmico mensal. Este é obtido pela equação:

$$I = (t/5)^{1.514} \quad (2)$$

A soma dos valores dos 12 meses fornece o índice térmico anual (I). Enquanto I varia de 0 a 160, o expoente "a" da equação (1) varia de 0 a 4,25. A relação entre os dois é estreitamente aproximada pela expressão:

$$a = 0,000000675I^3 - 0,0000771I^2 + 0,01792I + 0,49239 \quad (3)$$

Considerando que o coeficiente "c" na equação (1) varia inversamente com I, dessas relações, a equação para evapotranspiração potencial é transformada para:

$$e = 1,6 (10t/I)^a \quad (4)$$

Entretanto, esses índices de evapotranspiração potencial são considerados *não-ajustados* porque seus valores referem-se a meses de 30 dias com 12 horas de luz solar cada *sunlight*. Assim sendo, a evapotranspiração potencial deve ser ajustada levando-se em conta a variação do número de dias do mês (28 a 31) e o tempo/hora de *sunlight* (entre o nascer e o pôr do sol), período no qual mais se realiza a evapotranspiração.

Como se sabe, este último fator varia com a latitude e com os meses do ano. Por isso a equação (3) sofreu ajustes, e para facilitar a obtenção dos valores de evapotranspiração, construiu-se tabelas para cada mês e para cada faixa de latitudes. A soma dos valores mensais fornece a evapotranspiração potencial ajustada (EP) do ano.

A partir de então inicia-se o processamento do balanço hídrico. Da subtração algébrica entre os valores da PRE com a EP obtém-se a precipitação efetiva (PEF). Se a PRE é superior, a PEF é positiva; se é inferior, a PEF é negativa. Quando a disponibilidade de água para o solo é inferior a EP, há deficiência de água (DEF) e não se verifica *runoff* (RUN); ao contrário, se a disponibilidade supera a EP ocorre excedente hídrico (EXC) e, conseqüentemente, *runoff*.

Outro parâmetro considerado pelo método é o armazenamento (ARM), representado pela quantidade de água retida nos solos e disponível para as plantas, e a negativa acumulada (NEGAC) que, ao contrário, expressa o déficit acumulativo de água dos solos. Deste modo, neste sistema de inferição matemática os *inputs* são a PRE, os *outputs* são a ER e RUN, enquanto o ARM constitui a "caixa ou reservatório". Pode-se dizer que o ARM de um certo período (mês, por exemplo) é função dos *inputs* do período considerado e do ARM do período anterior. Existe, no entanto, um limite máximo para o ARM, que varia em função da textura e espessura dos solos e das exigências hídricas específicas da vegetação. A este limite dá-se o nome de capacidade de campo (CAD). Quando a quantidade de água precipitada fornece um saldo positivo (PEF positiva), e este supera os valores da CAD, ocorrem as perdas por *runoff* em virtude do excedente hídrico ($EXC = PRE - ER$).

Por outro lado, quando a PRE é inferior a EP (PEF negativa), e esta é superior a ER, ocorre deficiência hídrica ($DEF = EP - ER$). Considerando que a quantidade de água realmente evapotranspirada varia em função da PRE e do nível de ARM, tanto no EXC como no DEF, parte da água armazenada retorna à atmosfera pela ER ($ER(t) = PRE(t) - ARM(t) + ARM(t-1)$). Isto significa que a quantidade de água armazenada que o solo fornece à evapotranspiração (ER) num determinado período é função do nível de armazenamento do período em questão ($ARM(t)$), do nível de armazenamento do período anterior ($ARM(t-1)$) e da diferença entre o volume de água precipitada e a evapotranspiração potencial do período em questão ($PRE(t) - EP(t)$). Assim, ER tende a ser menor se o $ARM(t-1)$ é pequeno, e tende a ser maior se a $PEF(t)$, for positivamente muito grande. Se num determinado período (t) a diferença entre $PRE(t)$ e $EP(t)$ é positiva, então $ER(t)$ e $EP(t)$ serão iguais ($ER(t) = EP(t)$); esta diferença adicionada ao armazenamento do período anterior, permite a reposição de água nos solos. A reposição hídrica se verifica toda vez que o valor da precipitação é superior ao da evapotranspiração potencial e o armazenamento é inferior a capacidade de campo ($PRE > EP$ e $ARM < CAD$). A reposição prossegue até que o valor do ARM se iguale ao da CAD. Quando isso se dá, propicia excedente hídrico ($EXC(t)$). Ao contrário, se num determinado período (t) a PEF é negativa, e existe um certo nível de água armazenada no solo, ocorre a utilização de água contida nesse reservatório. A utilização prossegue até que seja esgotada inteiramente ou até que a PEF se torne novamente positiva. O processo de reposição e de utilização de água do solo denomina-se alteração de água no solo (ALTR).

2.2 — Método de definição climática

A definição da tipologia climática está fundamentada no sistema classificatório de Thornthwaite que, por sua vez, deriva do sistema de determinação do balanço hídrico descrito. Seus principais valores climáticos são: índice de umidade efetiva, variação sazonal da umidade efetiva, eficiência termal e concentração da eficiência termal no verão.

2.2.1 — Índice de umidade efetiva (IM)

Determina uma grande gama de climas úmidos e climas secos. Este índice pode ser obtido:

— ou através da relação entre os *excedentes* e *déficits* hídricos e a *evapotranspiração potencial*, conforme equação:

$$Im = \frac{(EXC.100) - (DEF.60)}{EP} \quad \text{onde}$$

EXC = excedente hídrico anual

DEF = deficiência hídrica anual

EP = evapotranspiração potencial anual

— ou através da relação entre o índice de umidade e o índice de aridez, conforme a equação:

$$Im = Ih - 0,6Ia$$

Os índices de umidade (Ih) e de aridez (Ia) são obtidos pelas seguintes equações:

$$Ih = 100 \frac{EXC}{EP} \qquad Ia = 100 \frac{DEF}{EP}$$

As duas relações são afetadas por dois fatores de correção: 100 para o EXC e 60 para o DEF. A razão desta diferença decorre do seguinte: na maioria dos lugares o excedente e a deficiência de água ocorrem em estações distintas, e ambos devem ser computados no índice de umidade efetiva. Embora o excedente de uma estação não compense a deficiência em outra, há uma certa tendência à regularização pela existência de reservas mais profundas (umidade no subsolo e, eventualmente, lençóis de água subterrâneos) do que aquelas consideradas no balanço hídrico, e que minimizam os efeitos da deficiência de chuvas, sobretudo se a vegetação comporta plantas vivazes com sistema radicular profundo. Por essas razões o método admite que um excedente de 6 polegadas em uma estação pode amenizar ou, até mesmo, eliminar os efeitos da carência de água da outra estação até um total de 10 polegadas. Isto levou a conceder na equação da umidade efetiva mais peso em relação ao Ih do que ao Ia. Conseqüentemente, a relação do Ih com o Ia é afetada pelo coeficiente 6/10 (ou 60%).

Os valores do I_m levam a considerar dois grandes grupos de climas: úmidos (I_m positivos) e secos (I_m negativos), os quais, por sua vez, são divididos nas seguintes classes:

GRUPOS	TIPOS CLIMÁTICOS	SÍMBOLOS	ÍNDICE DE UMIDADE
Úmidos.....	Superúmido	A	> 100
	Quarto úmido	B_4	$100 \text{ — } 80$
	Terceiro úmido	B_3	$80 \text{ — } 60$
	Segundo úmido	B_2	$60 \text{ — } 40$
	Primeiro úmido	B_1	$40 \text{ — } 20$
	Subúmido úmido	C_2	$20 \text{ — } 0$
Secos.....	Subúmido seco	C_1	$0 \text{ — } -20$
	Semi-árido	D	$-20 \text{ — } -40$
	Árido	E	$-40 \text{ — } -60$

2.2.2 — Variação sazonal da umidade

Este índice é destinado a marcar o traço dominante do regime anual da umidade do clima. Ele é definido a partir de duas premissas:

— se o lugar pertence ao grupo dos climas úmidos ($I_m > 0$), considera-se o valor do índice de aridez (I_a), a importância do déficit de água e a estação durante a qual se verifica este último;

— se o lugar pertence ao grupo dos climas secos ($I_m \leq 0$), considera-se o valor do índice de umidade (I_h), a importância do excedente de água e a estação durante a qual se apresenta o excesso, resultando nas seguintes subdivisões:

CLIMAS ÚMIDOS (A, B, C_2)		ÍNDICES DE ARIDEZ
r	pouco ou nenhum déficit de água.....	$0 \text{ — } 16,7$
s	moderada deficiência de água no verão.....	$16,7 \text{ — } 33,3$
w	moderada deficiência de água no inverno.....	$16,7 \text{ — } 33,3$
s_2	grande deficiência de água no verão.....	$> 33,3$
w_2	grande deficiência de água no inverno.....	$> 33,3$
CLIMAS SECOS (C_1, D, E)		ÍNDICE DE UMIDADE
d	pouco ou nenhum excedente de água.....	$0 \text{ — } 10$
s	moderado excesso de água no inverno.....	$10 \text{ — } 20$
w	moderado excesso de água no verão.....	$10 \text{ — } 20$
s_2	grande excesso de água no inverno.....	> 20
w_2	grande excesso de água no verão.....	> 20

2.2.3 — Eficiência térmica anual (ET)

Este índice encerra um valor para o crescimento das plantas, e baseia-se numa série de estudos acerca do comportamento fisiológico das plantas e animais em relação à temperatura e o número de horas de radiação de calor solar. Partindo da consideração de que a ação simultânea da temperatura e do comprimento do dia de luz solar constitui o fator mais importante para a agilização do crescimento das plantas e de que a evapotranspiração potencial, segundo sua definição nesse método, varia em função desses dois fatores, a eficiência termal é determinada através do valor da evapotranspiração potencial.

2.2.4 — Concentração da eficiência térmica no verão (CETv)

Sua determinação parte do princípio de que, sobre o equador, o comprimento do dia sob ação direta da luz solar é igual durante todo ano; que a temperatura é quase uniforme e, conseqüentemente, a variação sazonal da evapotranspiração potencial é muito pequena. Resulta daí que nenhuma estação deve ser chamada de verão, e a eficiência termal de qualquer trimestre se constituirá em 25% do total anual. Por outro lado, nas regiões polares a estação de crescimento das plantas se confina inteiramente nos meses de verão e a eficiência termal nesses meses se constituirá em 100% do total. Entre esses extremos a concentração da eficiência termal no verão cresce dos climas megatérmicos para os climas de gelo, de 25 a 100%. Esse crescimento resulta, evidentemente, do crescente aumento da duração dos dias no verão e das noites no inverno, com o aumento da latitude.

Foi constatado que existe uma certa relação entre os valores da eficiência termal no verão e a eficiência termal anual. Esta relação é descrita pela equação:

$$CETv = 157,76 - 66,44 \log ET$$

em que CETv é a percentagem da concentração da eficiência termal no verão e ET é o valor do total anual da eficiência termal.

Mediante essas relações são definidos os seguintes tipos climáticos quanto a eficiência termal:

EVAPOTRANSPIRAÇÃO (cm)	TIPOS DE EFICIÊNCIA TÉRMICA	CONCENTRAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉRMICA NO VERÃO (%)	CONCENTRAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉRMICA NO VERÃO (tipo)
114,0.....	Megatérmico A'	48,0	a'
99,7.....	Quarto mesotérmico B' ₄	51,9	b' ₄
85,5.....	Terceiro mesotérmico B' ₃	56,3	b' ₃
71,2.....	Segundo mesotérmico B' ₂	61,6	b' ₂
57,0.....	Primeiro mesotérmico B' ₁	68,0	b' ₁
42,7.....	Segundo microtérmico C' ₂	76,3	c' ₂
28,5.....	Primeiro microtérmico C' ₁	88,0	c' ₁
14,2.....	De tundra D'		
	De gelo E'		

Situações anômalas — porém existem situações nas quais essa relação é alterada, caracterizando o que Thornthwaite denomina de “anomalias climáticas” (*abnormals*). A título de exemplificação apresentamos a seguir algumas dessas situações descritas por este autor. Em pequenas ilhas oceânicas e litorais, principalmente nas médias e altas latitudes, os ventos constantes tornam as temperaturas menos mornas no verão e menos frias no inverno. Nas montanhas, igualmente, há uma redução mais ou menos uniforme da temperatura ao longo do ano. Os índices de eficiência termal do verão e do ano são ambos reduzidos, porém em proporções desiguais. Nessas situações a concentração da eficiência térmica no verão é também anormalmente baixa. Ao contrário, em certas áreas a marcha sazonal da temperatura é exagerada. As temperaturas durante o verão são aumentadas pela advecção de ar quente tropical enquanto que em outras as temperaturas do inverno são diminuídas pelas constantes invasões de ar frio de origem polar. Em ambas as situações a eficiência termal no verão é anormalmente grande em relação ao valor da eficiência térmica anual. Para Thornthwaite os desvios dessa relação são demonstrações de climas “anormais” em relação aos climas de outras áreas das mesmas latitudes. São Francisco (USA), por exemplo, tem uma eficiência térmica anual cerca de 68% e uma concentração no verão de 33%. Assim, pela concentração no verão (a') este valor deveria — de acordo com a referida relação entre a ET e a CETv — normalmente, estar compreendido na classe dos climas de tipo megatérmico (A'), entretanto, pelo total anual da eficiência termal ele está compreendido na classe de climas de tipo mesotérmico (B'₁), portanto, com grande grau de anomalia, uma vez que nessa localidade o tipo B'₁ não é acompanhado pelo seu correspondente normal b'₁. São Francisco é, pois, um exemplo do chamado clima marítimo e o deslocamento do valor da CETv em relação a sua classe normalmente correspondente é, nas considerações de Thornthwaite, um critério de mensuração do grau de maritimidade do clima.

É muito provável que uma análise sistemática do regime anual de eficiência termal, através da aplicação dessa referida relação matemática no território brasileiro, nos leve a conclusão que o Brasil oferece alguns dos maiores exemplos de “anormalidades” climáticas, ora por um fator ora pela combinação de fatores.

Um estudo realizado para a “Região dos Cerrados”, pelos autores deste trabalho, revelou inúmeros exemplos dessas situações...⁵ Não obstante a grande extensão geográfica no sentido meridional — do Equador ao Trópico de Capricórnio — o regime sazonal da eficiência termal nessa região é caracterizado por uma distribuição temporal relativamente uniforme, não apenas nas latitudes equatoriais dos Estados do Maranhão e Piauí, onde normalmente é esperado, mas também nas áreas de latitudes cerca do trópico dos Estados de Mato Grosso do Sul e Minas Gerais: São Luís, Cidade situada a 02°32' Latitude Sul tem uma CETv normalmente muito pequena, 25,41%, enquanto que em Cambuquira (MG), Cidade situada cerca do trópico, à 963 metros de altitude e 21°51' de latitude, tem uma CETv pouco maior que a de São Luís, ou seja, 31,94%. Este último é um valor anormalmente muito baixo — o normal deveria situar-se entre 56,3 e 61,6%.

⁵ Nimer, Edmon & Brandão, Ana Maria P. M. — Balanço Hídrico e Clima da Região dos Cerrados — IBGE/SUPREN, jan. 1980. Inédito.

Entretanto, Cambuquira não oferece um exemplo isolado, pelo contrário, quase toda vasta área dessa região situada em latitude cerca do trópico, e até mesmo com alto grau de mesotermia como é o caso de Poços de Caldas (B'_2) possui uma CETv relativamente muito pequena (a'), demonstrando notáveis desvios da relação ET/CETv. As anomalias de Cambuquira e, principalmente, de Poços de Caldas, devem ser atribuídas à redução das temperaturas no verão, embora isto ocorra nas demais estações do ano. Entretanto, é no verão, que o enfraquecimento da eficiência termal é mais sentido sob a influência da altitude (1.189 m).

Nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil os referidos desvios são igualmente muito importantes. Nessas Regiões a CETv é anormalmente muito pequena em função do forte decréscimo das temperaturas médias mensais nessa estação: nas áreas litorâneas isto se dá pelas freqüentes invasões de ar frio de origem polar; nas superfícies elevadas do planalto meridional, soma-se a este fenômeno, a influência da altitude.

Tais situações não são raras na Região Nordeste. Garanhuns, Cidade situada a 927 metros de altitude, no Estado de Pernambuco oferece um exemplo singular de "anomalia" resultante dos efeitos da altitude. Nessa localidade a ET é de 95% e a CETv é de 30% aproximadamente. Isto equivale dizer que seu clima é mesotérmico do tipo B'_3 , com CETv do tipo a' . Neste caso, o valor "anormal" não deve ser atribuído a CETv, mas ao total anual da ET, uma vez que, para sua latitude de $08^{\circ}53'$, é perfeitamente normal o valor da CETv. O que, segundo esse critério é anormal, é o reduzido valor do total anual da ET que, para tal latitude, deveria ser, se convertida ao nível do mar, bem superior ao que realmente se verifica.

2.2.5 — Proposições dos autores

Como se observa, o sistema classificador de climas de Thornthwaite revela apenas uma classe de clima superúmido e, igualmente, uma de clima megatérmico.

Com intuito de enriquecer os resultados conseqüentes da aplicação desse sistema, os autores deste trabalho propõem considerar para as regiões intertropicais tantas classes de climas superúmido e megatérmico quantas forem possíveis. Para isso, utilizando o próprio sistema contábil de inferição do balanço hídrico e a mesma lógica empregada por Thornthwaite para a construção da tipologia climática, reconheceram mais de uma classe de climas superúmidos e de climas megatérmicos.

Não obstante admitirem que a menor ou maior superumidade climática não importa em menor ou maior potencialidade climática de suporte às formações florestais, consideram necessário reconhecer mais de uma classe de climas superúmidos, uma vez que quanto maior for a superumidade definida neste modelo, maior será o potencial de excesso de água, de *runoff*, de enchentes dos rios e do modelado topográfico das bacias. O mesmo raciocínio lógico exercido para demarcar climas baseados no grau de umidade efetiva, pode ser usado para introduzir no modelo original outras classes demarcadoras de tantos climas megatérmicos quantos forem possíveis, utilizando o próprio sistema de inferição da evapotranspiração potencial empregado por Thornthwaite para definir categorias climáticas termais. Desse modo, podemos reco-

nhecer diversas classes de climas superúmidos e megatérmicos. No Brasil, por exemplo, são revelados quatro classes de climas superúmidos (A_1 , A_2 , A_3 e A_4) e cinco classes de climas megatérmicos (A'_1 , A'_2 , A'_3 , A'_4 e A'_5). Outras proposições dizem respeito ao regime sazonal da umidade, objetivando maior diversificação no interior de cada classe de climas do grupo úmido (A , B , C_2), os autores deste trabalho propõem ainda a distinção entre os climas de pouco déficit de água e os de nenhum déficit. Neste caso, o símbolo (r), que no modelo original significa pouco ou nenhum déficit sazonal de água, é substituída por (r_1) e passa a representar os climas úmidos ou superúmidos que não possuem qualquer déficit sazonal de água (índice de aridez 0) e os climas caracterizados por pouco déficit sazonal de água (índice de aridez 0 — 16,7) passam a ter (r_2) como símbolo.

Da mesma forma e com o mesmo objetivo devem ser reconhecidas as distinções no interior dos climas do grupo seco (C_1 , D , E): o símbolo d_1 passa a significar as categorias de climas que não possuem excedente sazonal de água (índice de umidade 0) e d_2 aquelas de pouco excedente (índice de umidade 0 — 10).

Tais proposições conduzem necessariamente aos seguintes quadros classificatórios:

GRUPOS	TIPOS CLIMÁTICOS	SÍMBOLOS	ÍNDICE DE UMIDADE
ÚMIDOS.....	Quarto superúmido	A_4	180 — 160
	Terceiro superúmido	A_3	160 — 140
	Segundo superúmido	A_2	140 — 120
	Primeiro superúmido	A_1	120 — 100
	Quarto úmido	B_4	100 — 80
	Terceiro úmido	B_3	80 — 60
	Segundo úmido	B_2	60 — 40
	Primeiro úmido	B_1	40 — 20
	Subúmido úmido	C_2	20 — 0
SECOS.....	Subúmido seco	C	0 — -20
	Semiárido	D	-20 — -40
	Árido	E	-40 — -60

EVAPOTRANSPIRAÇÃO (cm)	TIPOS DE CLIMA — EFICIÊNCIA TÉRMICA	CONCENTRAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉRMICA NO VERÃO (%)	CONCENTRAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉRMICA NO VERÃO (Símbolo)
171,0.....	Quinto megatérmico A'_5	—	a'
156,7.....	Quarto megatérmico A'_4	—	a'
142,5.....	Terceiro megatérmico A'_3	—	a'
128,2.....	Segundo megatérmico A'_2	—	a'
114,0.....	Primeiro megatérmico A'_1	48,0	a'
99,7.....	Quarto mesotérmico B'_4	51,9	b'_4
85,5.....	Terceiro mesotérmico B'_3	56,3	b'_3
71,2.....	Segundo mesotérmico B'_2	61,6	b'_2
57,0.....	Primeiro mesotérmico B'_1	68,0	b'_1
42,7.....	Segundo microtérmico C'_2	76,3	c'_2
28,5.....	Primeiro microtérmico C'_1	88,0	c'_1
14,2.....	De tundra D'	—	—
	De gelo E'	—	—

Deste modo o quadro de variação da umidade passa a ser o seguinte:

CLIMAS ÚMIDOS (A, B, C ₂)		ÍNDICE DE ARIDEZ
r ₁	nenhum déficit de água.....	0
r ₂	pouco déficit de água.....	0 — 16,7
s	moderada deficiência de água no verão.....	16,7 — 33,3
w	moderada deficiência de água no inverno.....	16,7 — 33,3
s ₂	grande deficiência de água no verão.....	> 33,3
w ₂	grande deficiência de água no inverno.....	> 33,3

CLIMAS SECOS (C ₁ , D, E)		ÍNDICE DE UMIDADE
d ₁	nenhum excedente de água.....	0
d ₂	pouco excedente de água.....	0 — 10,0
s	moderado excedente de água no inverno.....	10,0 — 20,0
w	moderado excedente de água no verão.....	10,0 — 20,0
s ₂	grande excedente de água no inverno.....	> 20,0
w ₂	grande excedente de água no verão.....	> 20,0

Em certas regiões intertropicais, principalmente de climas secos, a exemplo do Brasil, a estação de deficiência de água costuma se prolongar por mais de uma estação. Para fins de classificação propomos que neste caso seja observado todo o período de deficiência de água. Se ele abrange principalmente os meses de dias longos (primavera — verão) deve ser eleito o símbolo (s) ou (s₂), dependendo do grau de deficiência. Se o referido período abrange principalmente estações de noites mais longas (outono e inverno), deve ser eleito o símbolo (w) ou (w₂).

Existem ainda situações em que há mais de uma estação de deficiência hídrica, intercaladas evidentemente, por mais de uma estação de excedentes. Nestes casos sugerimos seja considerada a estação de seca mais intensa e prolongada. Se esta se verificar no verão, o símbolo eleito deve ser (s) ou (s₂); se se verificar no inverno, o símbolo deve ser (w) ou (w₂).

Gostaríamos ainda de tecer mais algumas considerações a este respeito. Em nossa opinião a observância da época sazonal de maior ou menor incidência de secas somente tem validade a partir de 15° de latitude aproximadamente, uma vez que nas latitudes mais baixas a diferença de comprimento entre os dias e as noites é tão reduzida que não exerce quase nenhuma influência sobre a oferta de calor solar. Esta depende muito mais de fatores estritamente climatológicos. Achamos, portanto, que a determinação de tais símbolos deve ser uma preocupação secundária, devendo ter primazia a explicitação dos meses de sua incidência. Assim procedendo o pesquisador fornecerá informações mais precisas e importantes.

3 — INSTRUÇÕES PRÁTICAS PARA COMPUTAÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL, BALANÇO HÍDRICO E TIPOLOGIA CLIMÁTICA

3.1 — Evapotranspiração potencial e balanço hídrico

3.1.1 — Codificação

- Nome da estação climatológica
- Unidade da Federação (UF)
- Latitude-Longitude-Altitude (HP e HZ)
- Período e fonte de informação da TEMP e PRE
- Capacidade máxima de armazenamento de água nos solos (CAD).

3.1.2 — Etapa dos cálculos

3.1.2.1 — Codificação das temperaturas médias mensais e anual (TEMP)

3.1.2.2 — Obtenção da evapotranspiração potencial não-ajustada (EPNAJ) para cada mês — Tabelas 1.1 e 1.2

Cruza-se o valor da temperatura do mês em questão com o valor da temperatura anual. No ponto de cruzamento está o valor da EPNAJ do mês em questão.

Exemplo: $18,5 \text{ (TEMP mensal)} // 20,0 \text{ (TEMP anual)} = 2,2 \text{ (EPNAJ)}$.

Observação:

a — Desde que foi constatada certa relação entre o índice anual (I) e a temperatura média anual, a EPNAJ é obtida na tabela 1.1, através da relação entre as médias térmicas mensais e anual.

b — Quando a temperatura mensal for igual ou superior a 26.5°C, procura-se o valor da EPNAJ na tabela 1.2, sem que seja necessário considerar o valor da temperatura anual.

Exemplo: $27,5 \text{ (TEMP mensal)} \rightarrow 4,8 \text{ (EPNAJ)}$

3.1.2.3 — Obtenção do fator de correção (F. COR) para cada mês — tabela 2 para o Hemisfério Sul e tabela 3 para o Hemisfério Norte

Cruza-se o mês em questão com o valor da latitude da estação climatológica. No ponto de cruzamento está o valor do F. COR do mês em questão.

Exemplo: $25^{\circ}27' \text{ Lat. S.} \rightarrow 35.1 \text{ (F. COR de janeiro)}$

3.1.2.4 — Obtenção da evapotranspiração potencial ajustada (EP) para cada mês

- multiplica-se a EPNAJ pelo F. COR de cada mês;
- o produto é o valor da EP do mês em questão;
- o somatório das EP mensais nos dá a EP anual,

ou seja: $EP_i = EPNAJ_i \times F. COR_i$

$$\sum_{i=1}^{12} EP_i = EP$$

3.1.2.5 — Codificação das precipitações mensais e anual (PRE)

3.1.2.6 — Obtenção da precipitação efetiva (PEF)

- subtração algébrica entre PRE e EP do mês em questão;
- a diferença é o valor da PEF do mês em questão;
- o somatório das PEF mensais nos dá a PEF anual, ou seja, $PEF_i = PRE_i - EP_i$

$$\sum_{i=1}^{12} PEF_i = PEF \text{ anual}$$

3.1.2.7 — Obtenção da negativa acumulada (NEGAC) e do armazenamento de água no solo (ARM) para cada mês — tabelas de retenção de água no solo: (4.1, 4.2, 4.3)

3.1.2.7.1 — Quando existem duas estações: uma com PEF positiva e outra com PER negativa, a computação é iniciada no primeiro mês de PEF negativa. Pode, entretanto, haver dois procedimentos diferentes para se iniciar a computação

a — se o somatório algébrico anual das PEF é positivo e o somatório das PEF positivas for igual ou superior a CAD eleita, o valor da NEGAC do mês que antecede ao primeiro mês de PEF negativa é zero. A partir deste mês inicia-se a computação da NEGAC e do ARM dos meses subseqüentes:

— no primeiro mês de PEF negativa o valor da NEGAC é igual ao valor da PEF do mês em questão;

— a NEGAC do mês seguinte é igual a soma da PEF deste mês com a NEGAC do mês anterior;

— procede-se assim até o último mês em que aparecem consecutivos valores negativos para PEF;

— o cálculo do ARM deve ser feito simultaneamente ao da NEGAC, e inicia-se igualmente no primeiro mês que aparece um valor negativo de PEF.

Os ARM são obtidos da seguinte maneira:

— com o valor da NEGAC do mês em questão, procura-se nas tabelas de retenção de umidade no solo, o ARM do mesmo mês, dependendo, evidentemente, do ARM máximo eleito, também chamado “capacidade de capto” (CAD). Este pode ser de 25, 50, 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300 ou 400 milímetros. As tabelas 4.1, 4.2 e 4.3 correspondem as CAD de 100, 200 e 300 milímetros, respectivamente. Estas tabelas contêm nas ordenadas, os valores de NEGAC terminados em zero, e na abscissa os valores de 1 a 9. No ponto de cruzamento desses valores está o valor do ARM.

Exemplo 1: considerando a CAD de 100 milímetros (Tabela 4.1).

— 40 (NEGAC) → 66 (ARM)

— 44 (NEGAC) → 64 (ARM)

Procede-se assim até o último em que aparecem consecutivos valores negativos para PEF.

(*) Quando, após a série negativa de PEF, sobrevier um valor positivo de PEF, soma-se o valor da PEF positiva deste mês com o ARM do mês anterior. A soma destes corresponde ao valor do ARM do mês em questão.

(**) Com o valor do ARM deste mês, procura-se nos bordos da respectiva tabela o valor da NEGAC deste mesmo mês. No interior da tabela aparecem os valores do ARM. Para cada ARM há um valor correspondente de NEGAC encontrado na ordenada e abcissa, da mesma tabela.

Exemplo 2: considerando a CAD de 100 milímetros (Tabela 4.1).

47 (ARM) $\rightarrow$ - 73 (NEGAC) + (- 70) da ordenada + (- 3) da abcissa.

b — Se o somatório algébrico anual das PEF for negativo e a soma das PEF positivas for inferior a CAD eleita, a computação das NEGAC e dos ARM mensais é processada de maneira diferente. Procura-se o valor da NEGAC com o qual será iniciada a computação. Para isto deve ser feita uma série de sucessivas aproximações e conversões, conforme exemplo abaixo.

Exemplo 3: elegendo a CAD de 200 milímetros (Tabela 4.2).

VARIÁVEIS	ANO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
Precipitação / evapotranspiração.....	-178	11	11	23	6	-19	-30
Negativa acumulada.....	—	-209	-180	-131	(-116)	-135	-165
Armazenamento.....	—	69	80	103	111	101	87

VARIÁVEIS	ANO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
Precipitação / evapotranspiração.....	-178	-83	-75	-45	-7	14	14
Negativa acumulada.....	—	-248	-323	-368	-374	-297	-243
Armazenamento.....	—	57	39	31	30	44	58

— soma-se os valores das PEF negativas. O valor é (- 259);

— com este valor (- 259), procura-se na tabela o valor do ARM correspondente. Este valor é (54);

— soma-se os valores das PEF positivas. Este valor é (81);

— soma-se o valor do ARM (54) com o valor das PEF positivas (81). Este valor é (135);

— com este valor (135), procura-se na tabela o valor da NEGAC correspondente. Este valor é (- 78);

— soma-se este valor (- 78) ao total das PEF negativas (- 259). Este valor é (- 337);

— com este valor (- 337), procura-se na tabela o valor do ARM correspondente. Este valor é (36);

— soma-se este valor (36) ao total das PEF positivas (81). Este valor é (117);

— com este valor (117), procura-se na tabela o valor da NEGAC correspondente. Este valor é (- 106);

— soma-se este valor (— 106) ao total das PEF negativas (— 259). Este valor é (— 365);

— com este valor (— 365), procura-se na tabela o valor do ARM correspondente. Este valor é (32);

— soma-se este valor (32) ao total das PEF positivas (81). Este valor é (113);

— com este valor (113), procura-se na tabela o valor da NEGAC correspondente. Este valor é (— 113);

— soma-se este valor (— 113) ao total das PEF negativas (— 259). Este valor é (— 372);

— com este valor (— 372), procura-se na tabela o ARM correspondente. Este valor é (30);

— soma-se este valor (30) ao total das PEF positivas (81). Este valor é (111);

— com este valor (111), procura-se na tabela o valor da NEGAC correspondente. Este valor é (— 116).

Este último (— 116) é o valor da NEGAC que deve ser lançado no último mês de PEF positiva e com o qual se inicia a computação dos valores da NEGAC e ARM de cada mês. Este ciclo termina quando se repetir o mesmo valor para o ARM. No exemplo 3, o valor da NEGAC (— 116) é o ponto de partida para o início da computação porque, a partir dele, os ciclos de conversões que se seguem conduzem a um ARM cujo valor é (111). Encontrado o valor da NEGAC com o qual deve ser iniciada a computação, começa-se o cálculo para obtenção da NEGAC e ARM para cada mês. Isto deve ser realizado através de procedimento igual ao do exemplo 1, isto é, com a soma da NEGAC do último mês de PEF positiva (— 116 de abril) ao valor da PEF negativa do mês seguinte (— 19 de maio), obtem-se o valor da NEGAC para o mês em questão (maio). Este valor é (— 135). Com este valor (— 135) procura-se na tabela o valor do ARM correspondente do mesmo mês. Este valor é (101). Procede-se assim até o último mês de PEF negativa.

Quando, após a série negativa de PEF, sobrevier um valor positivo de PEF, o procedimento para calcular o ARM e a NEGAC é o mesmo descrito para o procedimento 3.1.2.7 a, indicado por asterístico (*).

c — Se o total anual das PEF é negativo e o total das PEF positivas for igual ou superior a CAD eleita, o procedimento deve ser igual ao descrito em 3.1.2.7.1.a.

3.1.2.7.2 — Quando existem duas ou mais estações de PEF positivas e de PEF negativas, pode haver três procedimentos distintos para iniciar a computação

a — quando o somatório das PEF positivas de cada estação positiva atinge um valor igual ou superior a CAD eleita. Neste caso a computação de NEGAC e ARM pode ser iniciada no primeiro mês de PEF negativa de qualquer estação de PEF negativa. Desse modo, o procedimento para a computação deve ser igual ao descrito para o procedimento 3.1.2.7.1.a;

b — quando apenas uma estação de PEF positiva atinge total igual ou superior a CAD eleita. Neste caso, inicia-se a computação no primeiro mês de PEF negativa, após a série de PEF positiva que atinge

a CAD eleita. Assim sendo, o procedimento para a computação é igual ao descrito para o procedimento 3.1.2.7.1.a, até o último mês de PEF negativa. Quando sobrevier um mês de PEF positiva, o procedimento para a computação deve ser alterado, passando a ser igual ao procedimento descrito em 3.1.2.7.1.a, indicado por asterístico (*);

c — quando nenhuma estação de PEF positiva possui somatório de valor igual ou superior a CAD eleita. Neste caso o procedimento para a computação é descrito no exemplo 4, elegendo a CAD de 300 mm (Tabela 4.3). Neste, (P) significa PEF positiva, e (N) significa PEF negativa.

Exemplo 4: elegendo a CAD de 300 mm (Tabela 4.3).

VARIÁVEIS	ANO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO
Precipitação efetiva.....	-333	-129	-91	-27	58	69	53
Negativa acumulada.....	—	-408	-499	-576	-500	-155	-79
Armazenamento.....	—	76	56	51	109	170	231

VARIÁVEIS	ANO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
Precipitação efetiva.....	-233	-19	-55	-84	104	-88	-125
Negativa acumulada.....	—	-86	-151	-235	-66	-154	-279
Armazenamento.....	—	217	181	156	240	179	117

Neste caso, $N_1 = -460$; $P_1 = 180$; $N_2 = -157$; $P_2 = 104$. O total de P_1 e P_2 (284) é menor do que o total de N_1 e N_2 (-617).

Isto significa que a diferença algébrica entre P_1 e N_1 é negativa. Neste caso, para se encontrar o mês com o qual deve ser iniciada a computação, será necessário realizar uma série de sucessivas conversões e aproximações de NEGAC e ARM e vice-versa. A partir dessas conversões é que são definidos os ARM ao fim de cada período úmido (PEF positiva) e seco (PEF negativa). Estas sucessivas conversões devem ser iniciadas a partir do maior valor de N , que passa a ser considerado como sendo o valor de N_1 . No exemplo, este valor é igual a (-460). Com este valor inicia-se os ciclos de sucessivas conversões de NEGAC e ARM, conforme descrição abaixo.

Primeiro ciclo de conversões:

— com o valor da NEGAC (-460), procura-se na tabela o ARM correspondente. Este valor é (64);

— soma-se este valor (64) ao valor de P_1 (180) e obtem-se um novo ARM. Este valor é (244);

— com este valor (244), procura-se na tabela a NEGAC correspondente. Este valor é (-61);

— soma-se este valor (-61) ao valor de N_2 (-157) e obtem-se uma nova NEGAC. Este valor é (-218);

— com este valor (-218), procura-se na tabela o ARM correspondente. Este valor é (144);

— soma-se este valor (144) ao valor de P_2 (104) e obtem-se um novo ARM. Este valor é (248);

— com este valor (248), procura-se nos bordos da tabela a NEGAC correspondente. Este valor é (-57).

Aqui termina o 1.^o ciclo de conversões sucessivas com o valor de NEGAC (— 57). Com este será iniciado o 2.^o ciclo de conversões.

Segundo ciclo de conversões:

— soma-se este valor (— 57) ao valor de N_1 (— 460) e obtem-se uma nova NEGAC. Este valor é (— 517);

— com este valor (— 517), procura-se na tabela o ARM correspondente. Este valor é (53);

— soma-se este valor (53) ao valor de P_1 (180), obtendo-se um novo ARM. Este valor é (233);

— com este valor (233), procura-se na tabela a NEGAC correspondente. Este valor é (— 75);

— soma-se este valor (— 75) ao valor de N_2 (— 157) e obtem-se uma nova NEGAC. Este valor é (— 232);

— com este valor (— 232), procura-se na tabela o ARM correspondente. Este valor é (138);

— soma-se este valor (138) ao valor de P_2 (104) e obtem-se um novo ARM. Este valor é (242);

— com este valor (242), procura-se na tabela a NEGAC correspondente. Este valor é (— 64);

— com este valor deve ser iniciado o 3.^o ciclo de conversões.

Terceiro ciclo de conversões:

— soma-se este valor (— 64) ao valor de N_1 (— 460) e obtem-se uma nova NEGAC. Este valor é (— 524);

— com este valor (— 524), procura-se na tabela o ARM correspondente. Este valor é (51);

— soma-se este valor (51) ao valor de P_1 (180) e obtem-se um novo ARM. Este valor é (231);

— com este valor (231), procura-se na tabela a NEGAC correspondente. Este valor é (— 78);

— soma-se este valor (— 78) ao valor de N_2 (— 157) e obtem-se uma nova NEGAC. Este valor é (— 235);

— com este valor (— 235), procura-se na tabela o ARM correspondente. Este valor é (136);

— soma-se este valor (136) ao valor de P_2 (104) e obtem-se um novo ARM. Este valor é (240);

— com este valor (240), procura-se na tabela a NEGAC correspondente. Este valor é (— 66).

Aqui termina o 3.^o ciclo de conversões sucessivas, com o valor de NEGAC (— 66). Com este valor deve ser iniciado o 4.^o ciclo de conversões.

Quarto ciclo de conversões:

— soma-se este valor (— 66), ao valor de N_1 (— 460) e obtem-se uma nova NEGAC. Este valor é (— 526);

— com este valor (— 526), procura-se na tabela o ARM correspondente. Este valor é (51).

Com este valor (51), termina o 4.^o ciclo de conversões, porque este valor do ARM (51) já foi obtido ao fim da mesma estação, num ciclo anterior. Este valor é então considerado como sendo o valor do ARM do mês correspondente ao valor do total de NEGAC de N_1 (— 460 do mês de março). Com ele inicia-se a computação, conforme procedimento descrito em 1.2.7.1.1. indicado por asterístico (*). Quando sobrevier um mês de PEF negativa, o procedimento deve ser alterado: procura-se na tabela a NEGAC correspondente ao ARM do último mês de PEF positiva. No exemplo que ora se descreve, o ARM é (231) e a NEGAC correspondente é (— 78). Soma-se este valor (— 78) ao valor da PEF negativa do mês seguinte (— 18). Este é o valor da NEGAC do referido mês (— 96 para o mês de julho). Procede-se assim até o último de PEF negativa.

Observação:

a — nos casos em que a PEF de todos os meses for positiva, a computação de ARM e NEGAC pode ser iniciada por qualquer mês. Nestes casos o valor mensal de ARM para cada mês será o valor da CAD eleita, e a NEGAC de cada mês será zero;

b — nos casos em que a PEF de todos os meses for negativa, a computação pode ser, igualmente, iniciada a partir de qualquer mês. Assim sendo, o valor mensal de ARM de cada mês será zero, e a NEGAC de cada mês será o somatório do valor da PEF negativa do mês em questão com o valor da PEF negativa do mês anterior.

3.1.2.8 — Processamento da Alteração do ARM (ALTR)

O valor do ARM está sujeito a alterações mês-a-mês, e essa operação é processada subtraindo o ARM do mês em questão com o ARM do mês anterior. A diferença resultante é denominada de “alteração do armazenamento”.

Observação: O valor anual da ALTR deverá ser sempre zero.

3.1.2.9 — Obtenção da evapotranspiração real (ER)

a — no mês em que o valor do ARM é igual à CAD eleita, as ER destes meses serão iguais a EP destes mesmos meses;

b — a ER será também, igual à EP nos meses em que, embora o ARM seja inferior à CAD eleita, a PEF seja positiva nestes mesmos meses;

c — nos meses em que a PEF for negativa, a ER será igual ao somatório da precipitação (PRE) com a ALTR destes mesmos meses, sem considerar o sinal (positivo ou negativo) do valor referente a ALTR.

3.1.2.10 — Obtenção do déficit de água (DEF)

O DEF é determinado pela subtração entre EP e ER.

$$DEF = EP - ER$$

3.1.2.11 — Obtenção do excesso de água (EXC)

a — o EXC será igual a zero quando o valor do ARM não alcançar a capacidade máxima do solo em armazenar água. Isto é, quando o ARM for inferior à CAD;

b — quando, ao contrário, a água disponível no solo é superior à CAD, o EXC será igual à diferença entre PEF e ALTR.

$$EXC = PEF - ALTR$$

3.1.2.12 — Obtenção do runoff (RUN)

O runoff é obtido através da soma do correspondente a 50% do EXC do mês considerado ao valor correspondente a 50% do runoff do mês imediatamente anterior.

$$RUN = 50\% EXC(t) + 50\% RUN(t - 1)$$

Entretanto, pode seguir procedimentos diferentes:

- 3.1.2.12.1 — Quando há apenas uma estação de EXC e uma de DEF, a computação do runoff deve ser iniciada no primeiro mês da estação de EXC
- 3.1.2.12.2 — Quando há duas ou mais estações de EXC, a computação do runoff deve ser iniciada no primeiro mês de EXC que sucede a estação de DEF maior
- 3.1.2.12.3 — Quando a estação de EXC for de apenas um mês a computação do runoff deve ser iniciada neste mesmo mês
- 3.1.2.12.4 — Quando todos os meses do ano possuem EXC, a computação do runoff pode ser iniciada a partir de qualquer mês

Observação:

a — na computação do runoff os valores obtidos para cada mês devem sofrer aproximações, ora para menos, ora para mais;

b — no processamento dos cálculos ocorre, geralmente, que ao retornar ao mês que foi iniciada a computação do runoff, obtém-se para este mês o mesmo valor do runoff com o qual foram iniciados os cálculos. Entretanto, pode ocorrer algumas situações em que isto não se verifica. Nestes casos, a operação deve ser prosseguida até que seja encontrado o mesmo valor do runoff do mês considerado, isto é, até que determinado mês apresente valor idêntico ao obtido neste mesmo mês no ciclo anterior de operação.

3.2 — Tipologia climática

3.2.1 — Principais índices

3.2.1.1 — Índice de umidade (Ih)

Obtido pela relação percentual entre os totais anuais dos excedentes de água e da evapotranspiração potencial.

$$I_h = \frac{EXC \text{ anual} \cdot 100}{EP \text{ anual}}$$

3.2.1.2 — Índice de aridez (Ia)

Obtido pela relação percentual entre os totais anuais de deficiência de água e da evapotranspiração potencial.

$$Ia = \frac{DEF \text{ anual} \cdot 100}{EP \text{ anual}}$$

3.2.1.3 — Índice de umidade efetiva (Im)

Obtido:

quer pela fórmula

$$Im = \frac{(EXC.100) - (DEF.60)}{EP}$$

quer pela fórmula

$$Im = Ih - 0,6 Ia$$

3.2.1.4 — Obtenção da eficiência termal anual — (ET)

$$ET = EP \text{ anual}$$

3.2.1.5 — Concentração da eficiência termal no verão (CETv)

É a porcentagem do somatório dos valores da EP dos meses de dezembro-janeiro-fevereiro em relação ao total da EP anual (Hemisfério Sul) ou de junho-julho-agosto (Hemisfério Norte), conforme as seguintes equações:

$$CETv = 100 \frac{EP \text{ dez} + EP \text{ jan} + EP \text{ fev}}{EP \text{ anual}}, \text{ para o Hemisfério Sul}$$

$$CETv = 100 \frac{EP \text{ jun} + EP \text{ jul} + EP \text{ ago}}{EP \text{ anual}}, \text{ para o Hemisfério Norte.}$$

3.2.2 — Classificação climática

3.2.2.1 — Índice de umidade efetiva (Im)

CLASSES DE IM	SÍMBOLOS	TIPOS DE CLIMA
> 160	A ₄	Quarto Superúmido
160 — 140	A ₃	Terceiro Superúmido
140 — 120	A ₂	Segundo Superúmido
120 — 100	A ₁	Primeiro Superúmido
100 — 80	B ₄	Quarto Úmido
80 — 60	B ₃	Terceiro Úmido
60 — 40	B ₂	Segundo Úmido
40 — 20	B ₁	Primeiro Úmido
20 — 0	C ₂	Subúmido Úmido
0 — -20	C ₁	Subúmido Seco
-20 — -40	D	Semi-árido
-40 — -60	E	Árido

Os valores compreendidos nas classes A₄, A₃, A₂, A₁, B₄, B₃, B₂, B₁ e C₂ pertencem ao grupo de climas úmidos; os compreendidos nas classes C₁, D e E pertencem ao grupo de climas secos.

3.2.2.2 — *Variação sazonal da umidade, como vetor*

Com esta variável pode-se definir 12 classes.

3.2.2.2.1 — *Seis para os climas úmidos (Im > 0), considerando o valor do índice de aridez (Ia) e a estação durante a qual se apresenta o déficit de água. As subdivisões climáticas são, portanto, definidas em termos dos índices de aridez, conforme aparece a seguir*

CLIMAS ÚMIDOS (A, B, C ₂)		ÍNDICES DE ARIDEZ	
r ₁		0	nenhum déficit de água
s ₂	0 — 16,7	16,7	pouco déficit de água
r.....	16,7 — 33,3	33,3	moderada deficiência de água no verão
w.....	16,7 — 33,3	33,3	moderada deficiência de água no inverno
s ₂	> 33,3		grande deficiência de água no verão
w ₂	> 33,3		grande deficiência de água no inverno

Observação:

a — nas situações de mais de uma estação seca (meses de déficit de água) deve ser considerada a de seca mais intensa e prolongada;

b — quando os déficits mensais de água se verificarem na primavera (setembro-outubro-novembro para o Hemisfério Sul), considere-os como se fosse verão;

c — quando os déficits mensais se verificarem no outono (março-abril-maio para o Hemisfério Sul), considere-os como se fosse no inverno;

d — nas situações cujo período seco (período de deficiência de água) abrange mais de uma estação, de modo ininterrupto, deve ser considerado o posicionamento dos meses de maior déficit de água.

Exemplo:

ESTACÕES DO ANO	MESES DE MAIOR DÉFICIT DE ÁGUA (mm)											
	Dezem- bro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setem- bro	Outu- bro	Novem- bro
Verão.....	—	—	9									
Outono.....				15	16	20						
Inverno.....							40	60	20			
Primavera....						—				18	16	—

Neste exemplo a estação de maior déficit é o inverno.

3.2.2.2.2 — *Seis para os climas secos (Im = 0), considerando o valor do índice de umidade e a estação durante o qual se apresenta o excesso de água. As subdivisões são, portanto, definidas em termos de índice de umidade, conforme mostra a seguir*

CLIMAS SECOS (C ₁ , D, E)		ÍNDICE DE UMIDADE (Ih)	
d ₁	0	0	nenhum excedente de água
d ₂	0	10,0	pouco excedente de água
s.....	10,0	20,0	moderado excedente de água no inverno
w.....	10,0	20,0	moderado excedente de água no verão
s ₂	>	20,0	grande excedente de água no inverno
w ₂	>	20,0	grande excedente de água no verão

Observação:

As considerações observadas para as classes de climas úmidos são válidas para as classes de climas secos. A única diferença consiste em que ao invés de ser considerada a época sazonal do déficit, ou do maior déficit, deve ser considerada a época do excesso, ou do maior excesso.

3.2.2.3 — *Eficiência termal (ET) — que corresponde ao valor da EP anual*

> 1710,0mm	A ₅ '	Quinto Megatérmico
1567,0 — 1710,0mm	A ₄ '	Quarto Megatérmico
1425,0 — 1567,0mm	A ₃ '	Terceiro Megatérmico
1282,0 — 1425,0mm	A ₂ '	Segundo Megatérmico
1140,0 — 1282,0mm	A ₁ '	Primeiro Megatérmico
997,0 — 1140,0mm	B ₄ '	Quarto Mesotérmico
855,0 — 997,0mm	B ₃ '	Terceiro Mesotérmico
712,0 — 855,0mm	B ₂ '	Segundo Mesotérmico
570,0 — 712,0mm	B ₁ '	Primeiro Mesotérmico
427,0 — 570,0mm	C ₂ '	Segundo Microtérmico
285,0 — 427,0mm	C ₁ '	Primeiro Microtérmico
142,0 — 285,0mm	D'	De tundra
< 142,0mm	E'	De gelo

3.2.2.4 — *Concentração de eficiência termal no verão (CETv) — varia de 25 a 100%*

CLASSES	SÍMBOLOS
< 48,0	a'
48,0 — 51,9	b ₄ '
51,9 — 56,3	b ₃ '
56,3 — 61,6	b ₂ '
61,6 — 68,0	b ₁ '
68,0 — 76,3	c ₂ '
76,3 — 88,0	c ₁ '
> 88,0	d'

3.3 — Descrição e análise do balanço hídrico de algumas localidades

Uma tabela de balanço hídrico pode constituir-se numa fonte muito rica de informações, não somente para a pesquisa climatológica e hidrológica, mas também para as demais áreas de investigação sobre

recursos naturais e condições ambientais, convertendo-se, pois, num valioso instrumento de orientação na aplicação de recursos técnicos e financeiros, voltado para o aproveitamento agrícola dos solos.

A análise sistemática de suas variáveis, quando combinadas com informações das demais áreas de investigação do meio ambiente, permite, ao investigador, valiosas deduções e induções sobre a realidade empírica, bem como estabelecer um campo fértil para formulações de hipóteses e induções probabilísticas concernentes, por exemplo, ao regime fluvial, à evolução dos sistemas e processos de erosão dos solos e a produtividade agrícola.

A título de exemplo, incluímos neste trabalho, tabelas e gráficos de balanço hídrico relativos a algumas localidades do território brasileiro, acompanhados de texto descritivo e analítico. Esperamos assim facilitar o leitor, que possui interesse pelo processamento quantitativo do balanço hídrico, a testar seu aprendizado operacional do método.

TURIAÇU — MA

Situada no extremo norte do Maranhão, o regime sazonal de chuvas da área de Turiaçu é controlado quase que exclusivamente pela dinâmica do posicionamento da convergência intertropical. Tendo seu posicionamento médio no Hemisfério Norte, esta depressão penetra no Maranhão de noroeste para sudeste. Suas incursões nesse Estado começam a adquirir grande importância a partir do verão e se intensifica no outono, quando ocorrem chuvas abundantes e quase diárias.

Embora a estação das chuvas se inicie em dezembro, somente a partir de janeiro ela costuma registrar quantidade superior às necessidades potenciais. Contudo, apesar da precipitação desse mês ser geralmente elevada (141 mm em média) a evapotranspiração potencial é ainda maior (145 mm em média), havendo, pois, um déficit de 4 mm. Além disso, ao iniciar-se o mês de janeiro os solos estão tão deficitários em umidade que, mesmo que haja chuvas suficientes para compensar a evapotranspiração, seu excesso é totalmente utilizado no processo de reposição aos solos. Nessas condições não há excesso de água, porém não há déficit considerável e o *runoff* é insignificante. Somente em fevereiro, com precipitação normal de 260 mm, os solos têm sua estocagem potencial alcançada, e o excesso de precipitação, de 133 mm, resulta em excesso hídrico nos solos de 33 mm, dos quais, 50% é liberado para alimentar o escoamento superficial.

Assim é que, em Turiaçu, enquanto o ano agrícola pode iniciar-se mais seguramente em janeiro, a estação de excedente hídrico e de cheias fluviais inicia-se em fevereiro. Em março e abril a precipitação alcança valores superelevados, normalmente acima de 400 mm para cada mês. Considerando que nessa época os solos já devem estar saturados de água, todo excesso de precipitação (cerca de 300 mm por mês) resulta em volume impressionante de água liberada para o escoamento superficial igual ou maior, em abril e maio, do que os excessos dos meses em questão, uma vez que, ao volume de água liberada para o *runoff* nesses meses, é adicionado parte do *runoff* dos meses anteriores procedentes das áreas à montante da localidade. Estas são as razões que fazem de março, abril e maio, meses de enchentes, as quais podem causar severos prejuízos à economia. Embora haja declínio de precipitações e de *runoff*, essa situação perdura até julho, perfazendo um total de excedente de 975 mm.

A partir de agosto as precipitações decrescem bruscamente. Contudo neste mês o déficit de água para as plantas é muito pequeno em virtude do volume de água estocado nos solos ao findar o mês de julho. Assim, o primeiro mês de insuficiência de chuvas revela um déficit para as plantas, de apenas 19mm. A partir de setembro, entretanto, as precipitações são tão inferiores às necessidades potenciais da evapotranspiração que, não obstante a existência de alguma umidade disponível nos solos até o quarto mês (outubro), o terceiro mês da estação seca apresenta um déficit de água muito grande (124 mm). Isto faz com que o *runoff* fique muito reduzido durante os três últimos meses da estação de déficit (outubro-novembro-dezembro). Dessa maneira, por quatro a cinco meses, a agricultura nessas áreas só poderá ter suprimento de água em quantidade necessária pela prática de irrigação. O mês de janeiro tem ainda grandes probabilidades de ser igualmente muito seco. Durante esses meses os solos costumam ficar inteiramente sem umidade, e, somente as árvores do cerrado, dotadas de sistema radicular profundo, podem suprir-se a partir dos lençóis de água das camadas mais profundas do subsolo. Assim, não obstante a existência de uma estação de grandes excedentes de água, há sempre uma outra que, apesar de algumas chuvas, possui evapotranspiração potencial tão grande, que torna a demanda de água muito superior à quantidade ofertada pela atmosfera.

Resulta daí que o clima dessas áreas é do tipo Segundo Úmido (B₂) com grande excesso de água de fevereiro a julho (975 mm), concentrados, sobretudo, em março-abril-maio. A seca sazonal, entretanto, é bem marcante, notadamente, na primavera e início do verão, quando há um moderado (quase grande) déficit de água(s). Do ponto de vista termal, a elevada eficiência da radiação solar durante todo ano, torna o clima dessas áreas muito quente — quarto megatérmico (A'₄).

TERESINA E UNIÃO — PI

Situadas às margens do rio Parnaíba, muito próximas entre si, e em altitudes muito baixas, os regimes hídricos sazonais de ambas localidades são praticamente iguais, bem como o clima de suas áreas que margeam o rio Parnaíba.

A estação de deficiência hídrica inicia-se em maio e estende-se até dezembro. Porém, ao terminar a estação úmida (abril) os solos se encontram geralmente plenos em reservas de água, motivo pelo qual a grande deficiência de chuvas no mês de maio é quase completamente compensada pela disponibilidade de água nos solos. Resulta daí que a deficiência hídrica no primeiro mês da estação de precipitação efetiva negativa é de apenas 9 e 5 mm, respectivamente. Entretanto, a queda vertiginosa da pluviosidade, a partir de junho, faz com que o segundo mês seja caracterizado por profundo débito de água para as plantas: 75 e 64 mm, respectivamente. De julho a novembro a situação torna-se mais rude: o decréscimo contínuo de precipitação e a exaustão dos estoques de água nos solos fazem os déficits de cada um desses meses ultrapassarem o valor de 100 mm, para atingir, em setembro e outubro, cerca de 140 mm. Nesses meses (primavera e início de verão) o *runoff* adquire importância somente nos dias de chuvas expressivas que, aliás, são muito raras nessa época do ano. Conseqüentemente, é nesta estação que os níveis de água dos rios descem drasticamente, e os leitos dos cursos curtos podem ficar quase inteiramente secos. Com a chegada

das chuvas em janeiro (média de 170 mm), inicia-se a estação de precipitação efetiva positiva. Entretanto, esta não é suficiente para formar excessos de água para plantas, uma vez que os solos, por se acharem completamente secos ao fim de dezembro, não permitem que o excedente de chuva (cerca de 30 mm em média) armazene mais do que 30% do que é capaz. Conseqüentemente, o mês de janeiro embora não seja deficitário em água, não tem excesso, o *runoff* é ainda insignificante e os rios continuam em fase de vazante.

Graças as suas chuvas abundantes, somente o trimestre de fevereiro, março, abril é caracterizado por excessos hídricos muito além das necessidades biológicas da vegetação (cerca de 300 mm em março e abril), dos quais, mais de 70% é liberado para o escoamento superficial. Deste modo, as cheias do rio Paraíba, alimentada pelo excedente da bacia à montante, são, na região de Teresina e União, superabastecidas pelo *runoff* de sua própria região. Resultam daí as violentas cheias que tantos danos provocam nos anos excepcionalmente chuvosos.

Apesar das grandes excedentes (cerca de 300 mm em média) e do elevado índice de umidade da curta estação úmida, o clima dessas áreas é subúmido seco (C1). Não obstante muito distante da fronteira de clima semi-árido, a estação biologicamente seca da área de Teresina e União é normalmente longa (8 meses) e profundamente deficitária em água (cerca de 750 mm em média) e sua aridez é muito marcante.

Do ponto de vista termal o clima é dos mais quentes, quinto megatérmico (A₅).

PORTO NACIONAL — GO

Situada na bacia do rio Tocantins, em níveis altimétricos muito baixos, o balanço hídrico dessa localidade é muito representativo das áreas setentrionais de Goiás.

Embora o ano agrícola possa ser iniciado em outubro, suas chuvas (cerca de 140 mm) não são suficientes para tornar esse mês efetivamente úmido. A carência quase absoluta de umidade nos solos, ao findar o mês de setembro, faz com que esse mês seja deficitário em água. Normalmente a precipitação efetiva torna-se positiva em novembro (98 mm) e os solos são abastecidos até quase sua saturação. Não há déficit hídrico, mas também não chega a formar excedente. A manutenção das freqüentes e fortes chuvas de dezembro a março (acima de 220 mm para cada mês) resulta em notáveis excedentes de água (superior a 100 mm em cada mês). Embora dezembro e janeiro sejam os meses de maiores excedentes, fevereiro e março são os de maiores possibilidades de grandes enchentes fluviais, pelo acúmulo do *runoff*. Os efeitos dos excessos nessa estação (dezembro a março) são muito expressivos por tratar-se de áreas baixas e marginais a rios de vastas bacias, principalmente a área de Porto Nacional, cuja Cidade fica na margem direita do rio Tocantins. Durante a estação de excedente hídrico, o volume de água excedente às necessidades potenciais é de 593 mm.

A partir de maio inicia-se a estação cuja precipitação é quase sempre inferior à evapotranspiração potencial. Contudo, os estoques de água disponíveis nos solos durante esse mês fazem com que a evapotranspiração real seja pouco inferior à potencial. Conseqüentemente, o primeiro mês de precipitação efetiva negativa não é muito deficiente em termos de suprimento de água para as

plantas. Entretanto, o forte decréscimo de chuvas a partir de maio, agrava-se nos quatro meses que se seguem de tal forma que os déficits de água nos solos chegam a alcançar valores mensais superiores a 100 mm. Nessa época o *runoff* é insignificante e as vazantes dos rios alcançam seus níveis mais baixos. Apesar das condições de pluviosidade em outubro serem semelhantes àsquelas dos meses mais chuvosos, suas chuvas não são suficientes para completar a capacidade de campo, e as plantas ainda não têm a oferta plena de água de que necessitam. Somente em novembro, a evapotranspiração real se iguala a potencial quando a precipitação efetiva sobe a níveis cerca de 100 mm.

Seu clima é dos mais típicos da região dos cerrados. Existem com bastante regularidade duas estações profundamente distintas: uma muito chuvosa e de grandes excedentes de água, e outra muito marcada por deficiência hídrica. Resulta daí seu clima Primeiro Úmido (B_1) com grande excedente de água de dezembro a abril e moderado a grande déficit hídrico de maio a outubro, sobretudo de junho a setembro(w). O índice de umidade efetiva de 20,94 revela que Porto Nacional está muito próximo à fronteira do clima subúmido. Do ponto de vista da eficiência termal seu clima é quente do tipo terceiro megatérmico (A'_3).

PONTA PORÃ — MS

Situada ao sul de Mato Grosso do Sul, sobre a superfície de Ambaí, entre 500 a 700 metros de altitude, o balanço hídrico dessa localidade, embora específico dessa superfície, tem muitos traços em comum com o balanço hídrico de todo o Estado.

Uma importante característica comum a toda área de Mato Grosso do Sul reside no fato de que, por mais longa que seja a estação de precipitação inferior à necessidade potencial, sua deficiência é relativamente pequena, se comparada a outras regiões do Brasil Central. Os motivos dessa aparente incoerência, que por sinal é favorável às atividades agrícolas, são as seguintes: 1.^o — o posicionamento latitudinal desse Estado permite um decréscimo considerável das temperaturas mensais, sobretudo no inverno. Esta circunstância reduz a eficiência termal no que diz respeito à evapotranspiração potencial e, conseqüentemente, à necessidade de água para as plantas; 2.^o — o período sazonal de menor precipitação (outono e inverno) é o mais frio e, portanto, o de menor demanda ambiental de água; 3.^o — é justamente nesse período, especialmente no inverno, que toda essa área é mais atingida por frentes frias de origem polar que, além de provocarem grandes quedas na temperatura, trazem geralmente, algumas chuvas, por vezes até abundantes. Tais aspectos favoráveis são maximizados no sentido norte-sul e nas áreas elevadas das serras e chapadas.

O balanço hídrico sazonal em Ponta Porã é um bom exemplo do progressivo favorecimento climático mencionado. Na superfície de Amambaí, normalmente, nenhum mês registra deficiência de água para as plantas e apenas em agosto não há, normalmente, excedente hídrico. Apesar das condições climáticas se manterem úmidas durante todo o ano, o regime mês a mês do balanço hídrico não é uniforme. Em julho e agosto há quase sempre pluviosidade relativamente baixa (100 mm em média para os dois meses), enquanto que de outubro a março o total médio de cada mês é superior a 150 mm, alcançando valores cerca de 200 mm em outubro. Considerando que a umidade contida nos solos

permanece quase todo ano no limiar de sua capacidade máxima, todo excedente das precipitações de cada mês é liberado para o *runoff*. Contudo, por ser essa área divisora de águas para as bacias dos rios Paraná e Paraguai, não há possibilidade de enchentes graves.

Seu clima é Terceiro Úmido (B_3) sem qualquer déficit mensal de água (r_1), nem mesmo na estação menos chuvosa (inverno). Possui, ao contrário, 11 meses de excedentes hídricos, os quais perfazem um total médio anual de 679mm. Quanto ao regime térmico, este é dos mais agradáveis. A probabilidade de registro de valores térmicos diários muito elevados é pequena, até mesmo no verão, e a ocorrência de temperaturas próximas de zero grau centígrado, fica limitada a alguns poucos dias durante o inverno. Nessas situações as temperaturas mínimas costumam ser acompanhadas de tempo bom e ar seco, com ocorrências de geadas nas noites que sucedem a passagem de frentes frias, excepcionalmente muito poderosas. Contudo, as temperaturas predominantes oscilam em torno de 22°C na primavera e outono, 23°C no verão e 17°C no inverno. Trata-se pois, de um clima muito influenciado por fatores locais representados pela altitude relativamente alta. A estes fatores soma-se o seu posicionamento em latitudes próximas da zona temperada, sob o trajeto usual de sucessivos avanços dos sistemas frontais de circulação atmosférica, cuja instabilidade do tempo é agravada pela topografia do lugar. Conseqüentemente, o clima dessa área é quarto mesotérmico (B'_4), próximo à fronteira da terceira classe.

BARRA — BA

O balanço hídrico da área de Barra é muito semelhante ao que se verifica em quase todo vale do rio São Francisco no Estado da Bahia, excluindo as áreas do baixo curso situadas ao norte — por serem, estas, mais secas — e as situadas no extremo sul desse vale — por serem, estas, mais úmidas.

A taxa de evapotranspiração potencial mantém-se muito alta durante todo ano. Somente em junho-julho ela é inferior a 100mm, em contrapartida, se coloca cerca de 150mm mensais de outubro a janeiro. Enquanto isso, a precipitação, relativamente alta de novembro a março, é sucedida por um longo período de chuvas insignificantes, de abril a outubro, e de ausência, quase sempre completa, de junho a agosto. Enquanto a necessidade potencial de água para os ambientes é de 1.582 mm por ano, a média da precipitação anual é de 696mm, resultando, portanto, num déficit anual de 886 mm.

Embora haja uma estação razoavelmente chuvosa, de novembro a março, esta não pode ser considerada uma estação úmida, uma vez que, até mesmo nessa época, a precipitação efetiva mantém-se em níveis negativos. Isto decorre do fato de que, ao mesmo tempo que aumentam as chuvas, aumenta também a evapotranspiração potencial. Dezembro é o único mês que tem boa probabilidade de ter excedente pluviométrico. Resulta daí que no vale do São Francisco, na Bahia, não há, normalmente, possibilidade de haver excedente hídrico em qualquer mês. Nesta situação o *runoff* somente se verifica nos dias de pesadas chuvas que, por sinal, não são muito comuns. Conseqüentemente, nessas áreas, as enchentes nos rios de médio ou longo cursos são devidas mais às quedas excessivas de chuvas, que não são raras em suas cabeceiras (verão ou outono) do que das precipitações em suas próprias áreas. Esses rios, por sinal, são os únicos que se mantêm perenes durante todo o ano.

Seu clima é semi-árido (D) sem qualquer excedente hídrico (d_1) embora em anos excepcionalmente úmidos possa haver algum excesso de água, principalmente em dezembro. Os solos se mantêm deficitários em umidade durante todo o ano, até mesmo nos meses mais chuvosos. A razoável redução do tempo diurno e da temperatura média em junho e julho não é suficiente para diminuir consideravelmente a eficiência termal, razão pela qual seu clima é muito quente — quarto megatérmico (A'_4).

TABELA 1.1
VALORES DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DIÁRIA
NÃO-AJUSTADA (mm), SEGUNDO DIFERENTES TEMPERATURAS
MÉDIAS (°C)

(continua)

TEMPERATURA MÉDIA MENSAL (°C)	TEMPERATURA MÉDIA ANUAL (mm)									
	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0
6,5	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4
7,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
7,5	0,9	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5
8,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6
8,5	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6
9,0	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,6	0,7	0,7
9,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8
10,0	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8
10,5	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9
11,0	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,1	1,1	1,0	1,0
11,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0
12,0	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1
12,5	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2
13,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,3
13,5	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4
14,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5
14,5	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,6
15,0	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7
15,5	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8
16,0	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9
16,5	2,5	2,5	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	1,9
17,0	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,0
17,5	2,7	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2
18,0	2,8	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3
18,5	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,4
19,0	3,0	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5
19,5	3,1	3,1	3,0	2,9	2,9	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6
20,0	3,2	3,2	3,1	3,0	3,0	3,0	2,9	2,8	2,8	2,8
20,5	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1	3,0	3,0	3,0	2,9
21,0	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0
21,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1
22,0	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3
22,5	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4
23,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
23,5	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7
24,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8
24,5	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9
25,0	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,0
25,5	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2
26,0	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4

TABELA 1.1

**VALORES DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DIÁRIA
NÃO-AJUSTADA (mm), SEGUNDO DIFERENTES TEMPERATURAS
MÉDIAS (°C)**

(continua)

TEMPERATURA MÉDIA MENSAL (°C)	TEMPERATURA MÉDIA ANUAL (mm)									
	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0
6,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
7,0	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
7,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
8,0	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
8,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3
9,0	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
9,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
10,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4
10,5	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5
11,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,5
11,5	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
12,0	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6
12,5	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
13,0	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,8
13,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9
14,0	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1	1,0	1,0	0,9
14,5	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0
15,0	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,1
15,5	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3	1,2
16,0	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3
16,5	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4
17,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5
17,5	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6
18,0	2,3	2,3	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8
18,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9	1,9
19,0	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9
19,5	2,6	2,6	2,5	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1
20,0	2,8	2,8	2,8	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,3	2,2
20,5	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4
21,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,6
21,5	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7
22,0	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	2,9
22,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1
23,0	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3
23,5	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	4,5
24,0	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3,5	3,5	3,5
24,5	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7
25,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,9
25,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1
26,0	4,3	4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3

TABELA 1.1

**VALORES DE EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL DIÁRIA
NÃO-AJUSTADA (mm), SEGUNDO DIFERENTES TEMPERATURAS
MÉDIAS (°C)**

(conclusão)

TEMPERATURA MÉDIA MENSAL (°C)	TEMPERATURA MÉDIA ANUAL (mm)									
	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0
9,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
9,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
10,0	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
10,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
11,0	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
11,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
12,0	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2
12,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
13,0	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
13,5	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3
14,0	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4
14,5	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
15,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
15,5	1,1	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6
16,0	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7
16,5	1,3	1,2	1,2	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
17,0	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
17,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9
18,0	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0
18,5	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,2	1,1
19,0	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3
19,5	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5
20,0	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7
20,5	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9
21,0	2,5	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
21,5	2,6	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2
22,0	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4
22,5	3,0	2,9	2,8	2,6	2,8	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6
23,0	3,2	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8
23,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0
24,0	3,5	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2
24,5	3,7	3,6	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4
25,0	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7
25,5	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
26,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3

TABELA 1.2

**EVAPOTRANSPIRAÇÃO DIÁRIA, NÃO-AJUSTADA SEGUNDO
TEMPERATURA MÉDIA MENSAL IGUAL OU SUPERIOR
A 26,5°C (EP DIÁRIA mm)**

TEMPERATURA MENSAL	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
	EP DIÁRIA mm									
,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,4	5,6	5,8	5,9	6,0	6,1
,5	4,5	4,8	5,1	5,3	5,5	5,7	5,8	6,0	6,1	6,1

As tabelas 1.1 e 1.2 de C.W. Thornthwaite, preparadas para graus centígrados por A. Paes de Camargo (contribuição para a determinação da evapo transpiração potencial no Estado de São Paulo. Bragância, 21(12), São Paulo, 1962).

TABELA 2

**FATORES DE CORREÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO TABULAR
DIÁRIA (TABELA 1.1), PARA OBTENÇÃO DA
EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL MENSAL, AJUSTADA
SEGUNDO O NÚMERO DE DIAS DO MÊS E A DURAÇÃO
MÉDIA DO DIA, NOS VÁRIOS MESES E LATITUDES
DO HEMISFÉRIO SUL**

LATITUDES SUL	JA- NEIRO	FEVE- REIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEM- BRO	OUTU- BRO	NOVEM- BRO	DEZEM- BRO
0°	31,2	28,2	31,2	30,3	31,2	30,3	31,2	31,2	30,3	31,2	30,3	31,2
1	31,2	28,2	31,2	30,3	31,2	30,3	31,2	31,2	30,3	31,2	30,3	31,2
2	31,5	28,2	31,2	30,3	30,9	30,0	31,2	31,2	30,3	31,2	30,6	31,5
3	31,5	28,5	31,2	30,0	30,9	30,0	30,9	31,2	30,0	31,2	30,6	31,5
4	31,8	28,5	31,2	30,0	30,9	29,7	30,9	30,9	30,0	31,5	30,6	31,8
5	31,8	28,5	31,2	30,0	30,6	29,7	30,6	30,9	30,0	31,5	30,9	31,9
6	31,8	28,8	31,2	30,0	30,6	29,4	30,6	30,9	30,0	31,5	30,9	32,1
7	32,1	28,8	31,2	30,0	30,6	29,4	30,3	30,6	30,0	31,5	30,9	32,4
8	32,1	28,8	31,5	29,7	30,3	29,1	30,3	30,6	30,0	31,8	31,2	32,4
9	32,4	29,1	31,5	29,7	30,3	29,1	30,0	30,6	30,0	31,8	31,2	32,7
10	32,4	29,1	31,5	29,7	30,3	28,8	30,0	30,3	30,0	31,6	31,5	33,0
11	32,7	29,1	31,5	29,7	30,0	28,8	29,7	30,3	30,0	31,8	31,5	33,0
12	32,7	29,1	31,5	29,7	30,0	28,5	29,7	30,3	30,0	31,8	31,8	33,3
13	33,0	29,4	31,5	29,4	29,7	28,5	29,4	30,0	30,0	32,1	31,8	33,3
14	33,3	29,4	31,5	28,4	29,7	28,2	29,4	30,0	30,0	32,1	32,1	33,6
15	33,6	29,4	31,5	28,4	29,4	28,2	29,1	30,0	30,0	32,1	32,1	33,6
16	33,6	29,7	31,5	28,4	29,4	27,9	29,1	30,0	30,0	32,1	32,1	33,9
17	33,9	29,7	31,5	29,4	29,1	27,9	28,8	29,7	30,0	32,1	32,4	33,9
18	33,9	29,7	31,5	29,1	28,1	27,6	28,8	29,7	30,0	32,4	32,4	34,2
19	34,2	30,0	31,5	29,1	28,8	27,6	23,5	29,7	30,0	32,4	23,7	34,2
20	34,3	30,0	31,5	29,1	28,8	27,3	28,5	29,7	30,0	32,4	32,7	34,5
21	34,5	30,0	31,5	29,1	28,6	29,3	28,2	29,7	30,0	32,4	32,7	34,5
22	34,5	30,0	31,5	29,1	28,5	27,0	28,2	29,4	30,0	32,7	33,0	34,8
23	34,8	30,3	31,5	28,8	28,5	26,7	27,9	29,4	30,0	32,7	33,0	35,1
24	35,1	30,3	31,5	28,8	28,2	26,7	27,9	29,4	30,0	32,7	33,3	35,1
25	35,1	30,3	31,5	28,8	28,2	26,4	27,9	29,4	30,0	33,0	33,3	35,4
26	35,4	30,6	31,5	28,8	28,2	26,4	27,6	29,9	30,0	30,0	33,6	35,4
27	35,4	30,6	31,5	28,8	27,9	26,1	27,6	29,1	30,0	33,3	33,6	35,7
28	35,7	30,6	31,8	28,5	27,9	25,8	27,3	29,1	30,0	33,3	33,9	36,0
29	35,7	30,9	31,8	28,5	27,6	25,8	27,3	28,8	30,0	33,3	33,9	36,0
30	36,0	30,9	31,8	38,5	27,6	25,5	27,0	28,8	30,0	33,6	34,2	36,3
31	36,3	30,9	31,8	28,5	27,3	25,2	27,0	28,8	30,0	33,6	34,5	36,6
32	36,3	30,9	31,8	28,5	27,3	25,2	26,7	28,5	30,0	33,6	34,5	36,9
33	36,6	31,2	31,8	28,2	27,0	24,9	26,4	28,5	30,0	33,9	34,8	36,9
34	36,6	31,2	31,8	28,2	27,0	24,9	26,4	28,5	30,0	33,9	34,8	37,2
35	36,9	31,2	31,8	28,2	26,7	24,6	26,1	28,2	30,0	33,9	35,1	37,5
36	37,2	31,5	31,8	28,2	26,7	24,3	25,8	28,2	30,0	34,2	35,4	37,8
37	37,5	31,5	31,8	29,2	26,4	24,0	25,5	27,9	30,0	34,2	35,7	38,1
38	37,5	31,5	32,1	27,9	26,1	24,0	25,5	27,9	30,8	34,2	35,7	38,1
39	37,8	31,8	32,1	27,9	26,1	23,7	25,2	27,9	30,0	34,5	36,0	38,4

FONTE — Tabela de C.W. Thornthwaite & J.R. Mather, op. cit. (3).

TABELA 3

**FATORES DE CORREÇÃO DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO TABULAR
DIÁRIA (TABELA 1.1), PARA OBTENÇÃO DA
EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL MENSAL, AJUSTADA
SEGUNDO O NÚMERO DE DIAS DO MÊS E A DURAÇÃO MÉDIA
DO DIA, NOS VÁRIOS MESES E LATITUDES
DO HEMISFÉRIO NORTE**

LATITUDES NORTE	JAN- NEIRO	FEVE- REIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEM- BRO	OUTU- BRO	NOVEM- BRO	DEZEM- BRO
0°	31,2	28,2	31,2	30,3	31,2	30,3	31,2	31,2	31,2	31,2	30,3	31,2
1	31,2	28,2	31,2	30,3	31,2	30,3	31,2	31,2	30,3	31,2	30,3	31,2
2	31,2	28,2	31,2	30,3	31,5	30,6	31,2	31,2	30,3	31,2	30,0	30,9
3	30,9	28,2	30,9	30,3	31,5	30,6	31,5	31,2	30,3	31,2	30,0	30,9
4	30,9	27,9	30,9	30,6	31,8	30,9	31,5	31,5	30,3	30,9	30,0	30,6
5	30,6	27,9	30,9	30,6	31,8	30,9	31,8	31,5	30,3	30,9	29,7	30,6
6	30,6	27,9	30,9	30,6	31,8	31,2	31,8	31,5	30,3	30,9	29,7	30,3
7	30,3	27,6	30,9	30,6	32,1	31,2	32,1	31,8	30,3	30,9	29,7	30,3
8	30,3	27,6	30,9	30,9	32,1	31,5	32,1	31,8	30,6	30,6	29,4	30,0
9	30,0	27,6	30,9	30,9	32,4	31,5	32,4	31,8	30,6	30,6	29,4	30,0
10	30,0	27,3	30,9	30,9	32,4	31,8	32,4	32,1	30,6	30,6	29,4	29,7
11	29,7	27,3	30,9	30,9	32,7	31,8	32,7	32,1	30,6	30,6	29,1	29,7
12	29,7	27,3	30,9	31,2	32,7	32,1	33,0	32,1	30,6	30,3	29,1	29,4
13	29,4	27,3	30,9	31,2	33,0	32,1	33,0	32,4	30,6	30,3	28,8	29,4
14	29,4	27,3	30,9	31,2	33,0	32,4	33,3	32,4	30,6	30,3	28,8	29,1
15	29,1	27,3	30,9	31,2	33,3	32,4	33,6	32,4	30,6	30,3	28,5	29,1
16	29,1	27,3	30,9	31,2	33,3	32,7	33,6	32,7	30,6	30,3	29,5	28,8
17	28,8	27,3	30,9	31,5	33,6	32,7	33,9	32,7	30,6	30,0	28,2	28,8
18	28,8	27,0	30,9	31,5	33,6	33,0	33,9	33,0	30,6	30,0	28,2	28,5
19	28,5	27,0	30,9	31,5	33,9	33,0	34,2	33,0	30,6	30,0	27,9	28,5
20	28,5	27,0	30,9	31,5	33,9	33,3	34,2	33,3	30,6	30,0	27,9	28,2
21	28,2	27,0	30,9	31,5	33,9	33,3	34,5	33,3	30,6	30,0	27,6	28,2
22	28,2	26,7	30,9	31,8	34,2	33,6	34,5	33,3	30,6	29,7	27,6	27,9
23	27,9	26,7	30,9	31,8	34,2	33,9	34,8	33,6	30,6	29,7	27,6	27,6
24	27,9	26,7	30,9	31,8	34,5	34,2	34,8	33,6	30,6	29,7	27,3	27,6
25	27,9	26,7	30,9	31,8	34,5	34,2	35,1	33,6	30,6	29,7	27,3	27,3
26	27,6	26,4	30,9	32,1	34,8	34,5	35,1	33,6	30,6	29,7	27,3	27,3
27	27,6	26,4	30,9	32,1	34,8	34,5	35,4	33,9	30,6	29,7	27,0	27,0
28	27,3	26,4	30,9	32,1	35,1	34,8	35,4	33,9	30,9	29,4	27,0	27,0
29	27,3	26,1	30,9	32,1	36,1	34,8	35,7	33,9	30,9	29,4	26,7	26,7
30	27,0	26,1	30,9	32,4	35,4	35,1	36,0	34,2	30,9	29,4	26,7	26,4
31	27,0	26,1	30,9	32,4	35,4	35,1	36,0	34,2	30,9	29,4	26,4	26,4
32	26,7	25,8	30,9	32,4	35,7	35,4	36,3	34,5	30,9	29,4	26,4	26,1
33	26,4	25,8	30,9	32,7	35,7	35,7	36,3	34,5	30,9	29,1	26,1	25,8
34	26,4	25,8	30,9	32,7	36,0	36,0	36,6	34,8	30,9	29,1	26,1	25,8
35	26,1	25,5	30,9	32,7	36,3	36,3	36,9	34,8	30,9	29,1	25,8	25,5
36	26,1	25,5	30,9	33,0	36,3	36,6	37,2	34,8	30,9	29,1	25,8	25,2
37	25,8	25,5	30,9	33,0	36,6	36,9	37,5	35,1	30,9	29,1	25,5	24,9
38	25,5	25,2	30,9	33,0	36,9	37,2	37,5	35,1	31,2	28,8	25,2	24,9
39	25,5	25,2	30,9	33,3	36,9	37,2	37,8	35,4	31,2	28,8	25,2	24,6

FONTE — Tabela de C. W. Thornthwaite & J.R. Mather, op. cit. (3).

TABELA 4.1

RETENÇÃO DE UMIDADE NO SOLO — ASSUMINDO CAD DE 100 mm

NEGATIVA ACUMULADA	RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO (ARM)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100	99	98	97	96	95	94	93	92	91
10	90	89	88	88	87	86	85	84	83	82
20	81	81	80	79	78	77	77	76	75	74
30	74	73	72	71	70	70	69	68	68	67
40	66	66	65	64	64	63	62	62	61	60
50	60	59	59	58	58	57	56	56	55	54
60	54	52	53	52	52	51	51	50	50	49
70	49	48	48	47	47	46	46	45	45	44
80	44	44	43	43	42	42	41	41	40	40
90	40	39	39	38	38	38	37	37	36	36
100	36	35	35	35	34	34	34	33	33	33
110	32	32	32	31	31	31	30	30	30	30
120	29	29	29	28	28	28	27	27	27	27
130	26	26	26	26	25	25	25	24	24	24
140	24	24	23	23	23	23	22	22	22	22
150	22	21	21	21	21	20	20	20	20	20
160	19	19	19	19	19	18	18	18	18	18
170	18	17	17	17	17	17	16	16	16	16
180	16	16	15	15	15	15	15	15	14	14
190	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13
200	13	13	12	12	12	12	12	12	12	12
210	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11
220	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
230	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
240	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
250	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7
260	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
270	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
280	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5
290	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
300	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
310	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
320	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
330	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
340	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
350	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2
360	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
370	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
380	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
390	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
400	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
410	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
420	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
430	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
440	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
450	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
460	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
470	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
480	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
490	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
500	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

FONTE — Tabela de C.W. Thornthwaite & J.R. Mather, op. cit. (3).

TABELA 4.2

RETENÇÃO DE UMIDADE NO SOLO — ASSUMINDO CAD DE 200 mm

(continua)

NEGATIVA ACUMULADA	RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO (ARM)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	200	199	199	197	196	195	194	193	192	191
10	190	189	188	187	186	185	184	183	182	182
20	181	180	179	178	177	176	175	174	173	173
30	172	171	170	169	168	168	167	166	165	164
40	163	162	162	161	160	159	159	158	157	156
50	155	154	153	153	152	151	151	150	149	148
60	148	147	146	145	145	144	143	142	142	141
70	140	140	139	138	138	137	136	135	135	134
80	133	133	132	131	131	130	129	128	128	127
90	127	126	125	125	124	124	123	122	122	121
100	120	120	119	119	118	118	117	116	116	115
110	115	114	113	113	112	112	111	110	110	109
120	109	108	108	107	107	106	106	105	104	104
130	104	103	102	102	102	101	100	100	99	99
140	98	98	97	97	96	96	95	95	94	94
150	94	93	93	92	92	91	91	90	90	89
160	89	89	88	88	87	87	86	86	85	85
170	85	84	84	83	83	82	82	82	81	81
180	80	80	80	78	79	78	78	78	77	77
190	76	76	76	75	75	74	74	74	73	73
200	73	72	72	71	71	71	70	70	70	69
210	69	69	68	68	68	67	67	66	66	66
220	66	65	65	65	64	64	64	63	63	63
230	62	62	62	61	61	61	60	60	60	60
240	59	59	59	58	58	58	58	57	57	57
250	56	56	56	56	55	55	55	54	54	54
260	54	53	53	53	52	52	52	52	51	51
270	51	51	50	50	50	50	49	49	49	49
280	48	48	48	48	47	47	47	47	46	46
290	46	46	46	46	45	45	45	44	44	44
300	44	44	43	43	43	43	42	42	42	42
310	42	42	41	41	41	41	40	40	40	40
320	40	39	39	39	39	39	38	38	38	38
330	38	37	37	37	37	37	36	36	36	36
340	36	35	35	35	35	35	35	34	34	34
350	34	34	34	33	33	33	33	33	32	32
360	32	32	32	32	32	32	31	31	31	31
370	31	30	30	30	30	30	30	29	29	29
380	29	29	29	29	29	28	28	28	28	28
390	28	28	27	27	27	27	27	27	27	26
400	26	26	26	26	26	26	26	25	25	25
410	25	25	25	25	25	24	24	24	24	24
420	24	24	24	23	23	23	23	23	23	23
430	23	22	22	22	22	22	22	22	22	22
440	22	21	21	21	21	21	21	21	21	21
450	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
460	20	19	19	19	19	19	19	19	19	19
470	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
480	18	18	17	17	17	17	17	17	17	17
490	17	17	16	16	16	16	16	16	16	16
500	16	16	16	16	16	16	15	15	15	15
510	15	15	15	15	15	15	15	15	14	14
520	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
530	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13
540	13	13	13	13	13	13	13	12	12	12
550	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
560	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11
570	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
580	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10
590	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

TABELA 4.2

RETENÇÃO DE UMIDADE NO SOLO — ASSUMINDO CAD DE 200 mm
(conclusão)

NEGATIVA ACUMULADA	RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO (ARM)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
600	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9
610	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
620	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8
630	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
640	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
650	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
660	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
670	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
680	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
690	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
700	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
710	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
720	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
730	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
740	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
750	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
760	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
770	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
780	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
790	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
800	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
810	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
820	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
830	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
840	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
850	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
860	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
870	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
880	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
890	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
900	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
910	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
920	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
930	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
940	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
950	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
960	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
970	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
980	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
990	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
1000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1020	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1030	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1040	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1050	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	5			0	5			0	5
1060	1	1		1110	1	1		1160	1	1
1070	1	1		1120	1	1		1170	1	1
1080	1	1		1130	1	1		1180	1	1
1090	1	1		1140	1	1		1190	1	1
1100	1	1		1150	1	1				

FONTE — Tabela de C.W. Thornthwaite & J.R. Mather, op. cit. (3).

TABELA 4.3

RETENÇÃO DE UMIDADE NO SOLO — ASSUMINDO CAD DE 300 mm
(continua)

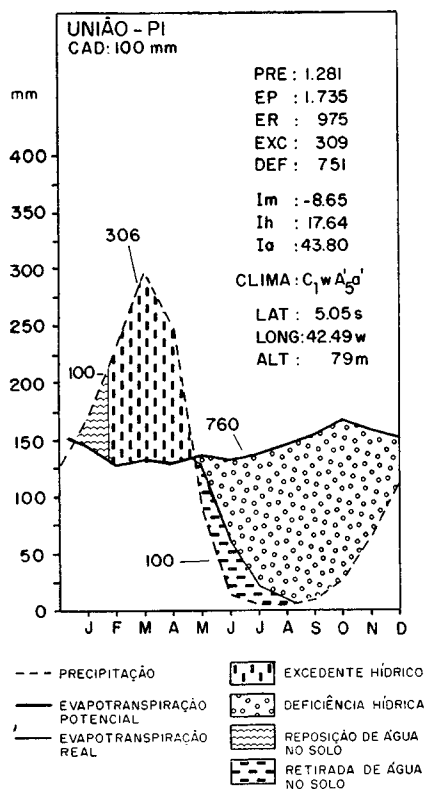
NEGATIVA ACUMULADA	RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO (ARM)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	300	299	298	297	296	295	294	293	292	291
10	290	289	288	287	286	285	284	283	282	281
20	200	279	278	278	277	276	275	274	273	272
30	271	270	269	268	268	267	266	265	264	263
40	262	261	260	260	259	258	257	256	255	254
50	254	253	252	251	250	249	248	248	247	246
60	245	244	244	243	242	241	240	240	239	238
70	237	236	236	235	234	233	232	232	231	230
80	229	228	228	227	226	225	225	224	223	222
90	222	221	220	219	219	218	217	216	215	215
100	214	214	213	212	212	211	210	209	209	208
110	207	207	206	205	204	204	203	202	202	201
120	200	200	199	198	198	197	196	196	195	194
130	194	193	192	192	191	191	190	189	189	188
140	187	187	186	186	185	184	184	183	182	182
150	181	181	180	179	179	178	178	177	176	176
160	175	175	174	173	173	172	172	171	171	170
170	170	169	168	168	167	167	166	166	165	164
180	164	163	163	162	162	161	160	160	159	159
190	158	158	157	157	156	156	155	155	154	154
200	153	153	152	152	151	151	150	150	149	149
210	148	148	147	147	146	146	145	145	144	144
220	143	143	142	142	141	141	140	140	139	139
230	138	138	138	137	137	136	136	135	135	134
240	134	133	133	132	132	132	131	131	130	130
250	130	129	128	128	128	127	127	126	126	126
260	125	125	124	124	124	123	123	122	122	121
270	121	121	120	120	119	119	119	118	118	117
280	117	117	116	116	115	115	115	114	114	114
290	113	113	112	112	112	111	111	110	110	110
300	109	109	109	108	108	108	107	107	106	106
310	106	105	105	105	104	104	104	103	103	103
320	102	102	102	101	101	101	100	100	100	99
330	99	99	98	98	98	97	97	97	96	96
340	96	95	95	95	94	94	94	93	93	93
350	92	92	92	92	91	91	91	90	90	90
360	89	89	89	88	88	88	88	87	87	87
370	86	86	86	86	85	85	85	84	84	84
380	84	83	83	83	82	82	82	82	81	81
390	81	80	80	80	80	80	79	79	79	78
400	78	78	78	77	77	77	77	76	76	76
410	76	75	75	75	74	74	74	74	74	73
420	73	73	72	72	72	72	72	71	71	71
430	71	70	70	70	70	70	69	69	69	68
440	68	68	68	68	67	67	67	67	66	66
450	66	66	66	65	65	65	65	64	64	64
460	64	64	63	63	63	63	63	62	62	62
470	62	62	61	61	61	61	61	60	60	60
480	60	60	59	59	59	59	59	58	58	58
490	58	58	57	57	57	57	57	56	56	56
500	56	56	55	55	55	55	55	54	54	54
510	54	54	54	53	53	53	53	53	52	52
520	52	52	52	52	51	51	51	51	51	50
530	50	50	50	50	50	50	49	49	49	49
540	49	49	48	48	48	48	48	48	47	47
550	47	47	47	47	46	46	46	46	46	46
560	46	45	45	45	45	45	45	44	44	44
570	44	44	44	44	44	43	43	43	43	43
580	43	42	42	42	42	42	42	42	42	41
590	41	41	41	41	41	41	40	40	40	40
600	40	40	40	39	39	39	39	39	39	39
610	38	38	38	38	38	38	38	38	38	37
620	37	37	37	37	37	37	36	36	36	36
630	36	36	36	36	36	36	35	35	35	35
640	35	35	35	34	34	34	34	34	34	34

TABELA 4.3

RETENÇÃO DE UMIDADE NO SOLO — ASSUMINDO CAD DE 300 mm
(conclusão)

NEGATIVA ACUMULADA	RETENÇÃO DE ÁGUA NO SOLO (ARM)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
650	34	34	33	33	33	33	33	33	33	33
660	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
670	32	31	31	31	31	31	31	31	31	31
680	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
690	30	29	29	29	29	29	29	29	29	29
700	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
710	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27
720	27	26	26	26	26	26	26	26	26	26
730	26	26	26	26	25	25	25	25	25	25
740	25	25	25	25	25	24	24	24	24	24
750	24	24	24	24	24	24	24	24	23	23
760	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
770	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
780	22	22	22	22	22	21	21	21	21	21
790	21	21	21	21	21	21	21	21	20	20
800	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
810	20	20	20	20	20	19	19	19	19	19
820	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
830	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
840	18	18	18	18	18	18	18	17	17	17
850	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
860	17	17	17	17	16	16	16	16	16	16
870	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
880	16	16	16	16	15	15	15	15	15	15
890	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
900	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14
910	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
920	14	14	14	14	13	13	13	13	13	13
930	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
940	13	13	13	13	12	12	12	12	12	12
950	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
960	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
970	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11
980	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
990	11	11	11	11	11	11	11	10	10	10
1000	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1010	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1020	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
1030	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1040	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1050	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
1060	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1070	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1080	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1090	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
1100	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1110	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1120	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1130	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
1140	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1150	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1160	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1170	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1180	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
1190	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5
	0	5			0	5			0	5
1200	5	5		1300	4	4		1400	3	3
1210	5	5		1310	4	4		1410	3	3
1220	5	5		1320	4	4		1420	2	2
1230	5	5		1330	3	3		1430	2	2
1240	5	5		1340	3	3		1440	2	2
1250	4	4		1350	3	3		1450	2	2
1260	4	4		1360	3	3		1460	2	2
1270	4	4		1370	3	3		1470	2	2
1280	4	4		1380	3	3		1480	2	2
1290	4	4		1390	3	3		1490	2	2

FONTE — Tabela de C.W. Thornthwaite & J.R. Mather, op. cit (3).



BALANÇO HÍDRICO

MODELO: C. W. THORNTHWAIT & J. R. MATHER (1955 E 1957)

ESTACÃO: UNIAO

LATITUDE: 4.35 S

TEMPERATURA —

PRECIPITAÇÃO —

ESTADO: PIAUÍ

LONGITUDE: 42.52 W

FONTE: ESTIMADA

FONTE: DNOCS

CAPACIDADE DE CAMPO: 100 MM

MUNICÍPIO: UNIAO

ALTITUDE: 0050 HP

PERÍODO: 1931 a 1970

PERÍODO: 1931 a 1970

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho
Temperatura.....	27,4	27,0	27,0	27,2	27,6	27,4	26,7
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	4,6	4,6	4,6	4,8	4,8	4,5
Fator correção.....	...	31,8	28,5	31,2	30,0	30,6	29,7
Evapotranspiração.....	1 732,0	146,0	131,0	144,0	144,0	147,0	134,0
Precipitação.....	1 290,0	177,0	215,0	321,0	261,0	106,0	26,0
Precipitação efetiva.....	-442,0	31,0	84,0	177,0	117,0	-41,0	-108,0
Negativa acumulada.....	...	0,0	0,0	0,0	0,0	-41,0	-149,0
Armazenamento.....	...	31,0	100,0	100,0	100,0	66,0	22,0
Alteração.....	0,0	31,0	69,0	0,0	0,0	-34,0	-44,0
Evapotranspiração real.....	981,0	146,0	131,0	144,0	144,0	140,0	70,0
Déficit.....	751,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	64,0
Excesso.....	309,0	0,0	15,0	177,0	117,0	0,0	0,0
Runoff.....	307,5	0,0	7,5	92,0	104,5	52,0	26,0

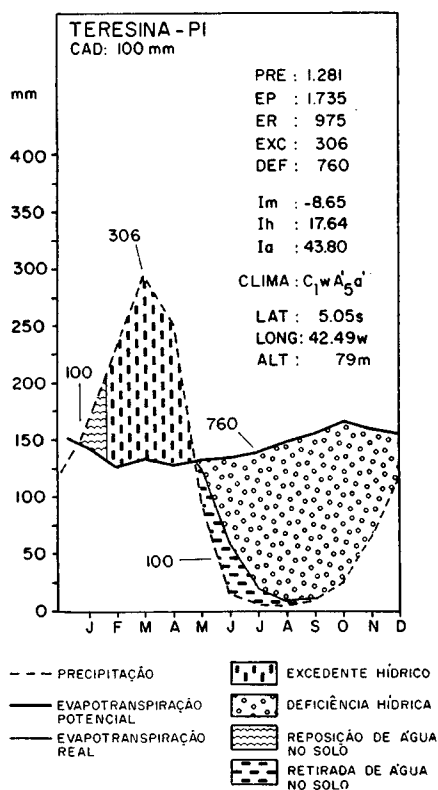
VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura.....	27,4	26,2	26,7	28,3	28,8	28,2	27,5
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	4,3	4,5	4,9	5,2	4,9	4,8
Fator correção.....	...	30,6	30,9	30,0	31,5	30,9	31,8
Evapotranspiração.....	1 732,0	132,0	139,0	147,0	164,0	151,0	153,0
Precipitação.....	1 290,0	16,0	4,0	9,0	28,0	45,0	82,0
Precipitação efetiva.....	-442,0	-116,0	-135,0	-138,0	-136,0	-106,0	-71,0
Negativa acumulada.....	...	-265,0	-400,0	-538,0	-674,0	-780,0	-851,0
Armazenamento.....	...	7,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alteração.....	0,0	-15,0	-5,0	-2,0	0,0	0,0	0,0
Evapotranspiração real.....	981,0	31,0	9,0	11,0	26,0	45,0	82,0
Déficit.....	751,0	101,0	130,0	136,0	136,0	106,0	71,0
Excesso.....	309,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Runoff.....	307,5	13,0	6,5	3,0	1,5	1,0	0,5

PRINCIPAIS ÍNDICES CLIMÁTICOS:

IH: 17,84
IA: 43,36
IM: -8,18
ET: 1 732,00
CETv: 24,83

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA:

$C_1 W A_s a'$



BALANÇO HÍDRICO

MODELO: C. W. THORNTWHAITE & J. R. MATHER (1955 e 1957)

ESTAÇÃO: TERESINA

LATITUDE: 5.05 S

TEMPERATURA —

PRECIPITAÇÃO —

ESTADO: PIAUÍ

LONGITUDE: 42.49 W

FONTE: INEMET

FONTE: INEMET

MUNICÍPIO: TERESINA

ALTITUDE: 0079 HP

PERÍODO: 1931 a 1960

PERÍODO: 1931 a 1970

CAPACIDADE DE CAMPO: 100 MM

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Temperatura.....	27,4	27,2	26,5	26,2	26,3	26,6	26,4
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	4,6	4,5	4,3	4,3	4,5	4,5
Fator correção.....	...	31,8	28,5	31,2	30,0	30,6	29,7
Evapotranspiração.....	1 735,0	146,0	128,0	134,0	129,0	138,0	134,0
Precipitação.....	1 281,0	169,0	231,0	294,0	249,0	94,0	14,0
Precipitação efetiva.....	-454,0	23,0	103,0	160,0	120,0	-44,0	-120,0
Negativa acumulada.....	...	0,0	0,0	0,0	0,0	-44,0	-164,0
Armazenamento.....	...	23,0	100,0	100,0	100,0	64,0	19,0
Alteração.....	0,0	23,0	77,0	0,0	0,0	-36,0	-45,0
Evapotranspiração real.....	975,0	146,0	128,0	134,0	129,0	130,0	59,0
Déficit.....	760,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	75,0
Excesso.....	306,0	0,0	26,0	160,0	120,0	0,0	0,0
Runoff.....	305,5	0,0	13,0	86,5	103,0	51,5	26,0

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura.....	27,4	26,5	27,6	29,1	29,5	29,2	28,2
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	4,5	4,8	5,2	5,3	5,2	4,9
Fator correção.....	...	30,6	30,9	30,0	31,5	30,9	31,8
Evapotranspiração.....	1 735,0	138,0	148,0	156,0	167,0	161,0	156,0
Precipitação.....	1 281,0	7,0	6,0	11,0	27,0	65,0	114,0
Precipitação efetiva.....	-454,0	-131,0	-142,0	-145,0	-140,0	-96,0	-42,0
Negativa acumulada.....	...	-295,0	-437,0	-582,0	-722,0	-818,0	-860,0
Armazenamento.....	...	5,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alteração.....	0,0	-14,0	-4,0	-1,0	0,0	0,0	0,0
Evapotranspiração real.....	975,0	21,0	10,0	12,0	27,0	65,0	114,0
Déficit.....	760,0	117,0	138,0	144,0	140,0	96,0	42,0
Excesso.....	306,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Runoff.....	305,5	13,0	6,5	3,0	1,5	1,0	0,5

PRINCIPAIS ÍNDICES CLIMÁTICOS:

IH: 17.64

IA: 43.80

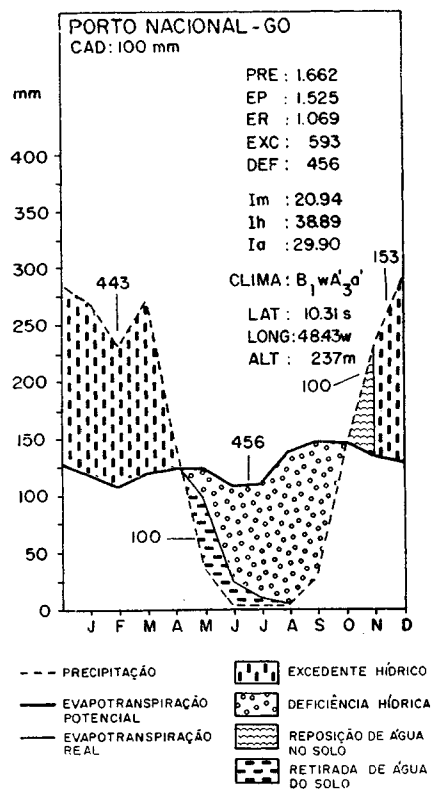
IM: -8.65

ET: 1 735.00

CETv: 24.78

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA:

C₁ W A₅ a'



BALANÇO HÍDRICO

MODELO: C.W. THORNTHWAITTE & J. R. MATHER (1955 e 1957)

ESTACÃO: PORTO NACIONAL

LATITUDE: 10.31 S

TEMPERATURA —

PRECIPITAÇÃO —

ESTADO: GOIÁS

LONGITUDE: 48.43 W

FONTE: INEMET

FONTE: INEMET

CAPACIDADE DE CAMPO: 100 MM

MUNICÍPIO: PORTO NACIONAL

ALTITUDE: 237 HP 238 HZ

PERÍODO: 1931 a 1960

PERÍODO: 1931 a 1960

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho
Temperatura.....	25,8	25,3	25,3	25,4	26,0	25,8	24,8
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	3,7	3,7	4,0	4,3	4,3	3,7
Fator correção.....	...	32,7	29,1	31,5	29,7	30,0	28,8
Evapotranspiração.....	1 525,0	121,0	108,0	126,0	128,0	129,0	107,0
Precipitação.....	1 662,0	274,0	229,0	273,0	150,0	36,0	1,0
Precipitação efetiva.....	137,0	153,0	121,0	147,0	22,0	-93,0	-106,0
Negativa acumulada.....	...	0,0	0,0	0,0	0,0	-93,0	-199,0
Armazenamento.....	...	100,0	100,0	100,0	100,0	33,0	13,0
Alteração.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-62,0	-25,0
Evapotranspiração real.....	1 069,0	121,0	108,0	126,0	128,0	93,0	26,0
Déficit.....	456,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,0	81,0
Excesso.....	593,0	153,0	121,0	147,0	22,0	0,0	0,0
Runoff.....	591,5	114,0	117,5	132,0	77,0	38,5	19,0

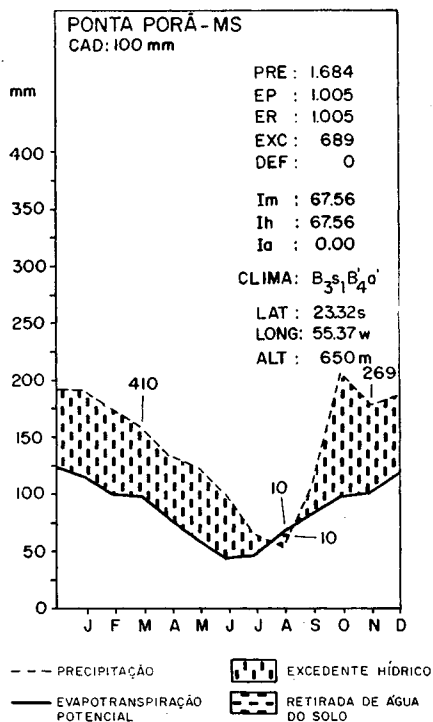
VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura.....	25,8	24,8	26,4	27,9	27,0	25,9	25,5
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	3,7	4,5	4,9	4,6	4,3	4,0
Fator correção.....	...	29,7	30,3	30,0	31,8	31,5	33,0
Evapotranspiração.....	1 525,0	110,0	136,0	147,0	146,0	135,0	132,0
Precipitação.....	1 662,0	2,0	3,0	35,0	142,0	233,0	284,0
Precipitação efetiva.....	137,0	-108,0	-133,0	-112,0	-4,0	98,0	152,0
Negativa acumulada.....	...	-307,0	-440,0	-552,0	-556,0	0,0	0,0
Armazenamento.....	...	4,0	1,0	0,0	0,0	98,0	100,0
Alteração.....	0,0	-9,0	-3,0	-1,0	0,0	98,0	2,0
Evapotranspiração real.....	1 069,0	11,0	6,0	36,0	142,0	135,0	132,0
Déficit.....	456,0	99,0	130,0	111,0	4,0	0,0	0,0
Excesso.....	593,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	150,0
Runoff.....	591,5	9,5	5,0	2,5	1,0	0,5	75,0

PRINCIPAIS ÍNDICES CLIMÁTICOS:

IH: 38,89
IA: 29,90
IM: 20,94
ET: 1 525,00
CETv: 23,67

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA:

B₁ w A₃ a'



BALANÇO HÍDRICO

MODELO: C.W. THORNTHWAITE & J. R. MATHER (1955 e 1957)
ESTACÃO: PONTA PORÁ
LATITUDE: 22.32 S
TEMPERATURA —
PRECIPITAÇÃO —

ESTADO: MATO GROSSO DO SUL
LONGITUDE: 55.37 W
FONTE: ESTIMADA
FONTE: INEMET

MUNICÍPIO: PONTA PORÁ
ALTITUDE: 0650 HP
PERÍODO: 1941 a 1976 (estimada)
PERÍODO: 1941 a 1976

CAPACIDADE DE CAMPO: 100 MM

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho
Temperatura.....	20,9	23,1	23,0	22,6	21,1	18,8	17,4
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	3,3	3,3	3,1	2,7	2,1	1,7
Fator correção.....	...	34,8	30,3	31,5	28,8	28,5	26,7
Evapotranspiração.....	1 005,0	115,0	100,0	98,0	78,0	60,0	45,0
Precipitação.....	1 684,0	188,0	176,0	162,0	137,0	124,0	101,0
Precipitação efetiva.....	679,0	74,0	76,0	64,0	59,0	64,0	56,0
Negativa acumulada.....	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Armazenamento.....	...	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Alteração.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Evapotranspiração real.....	1 005,0	115,0	100,0	98,0	78,0	60,0	45,0
Déficit.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excesso.....	679,0	74,0	76,0	64,0	59,0	64,0	56,0
Runoff.....	679,0	71,5	74,0	69,0	64,0	64,0	60,0

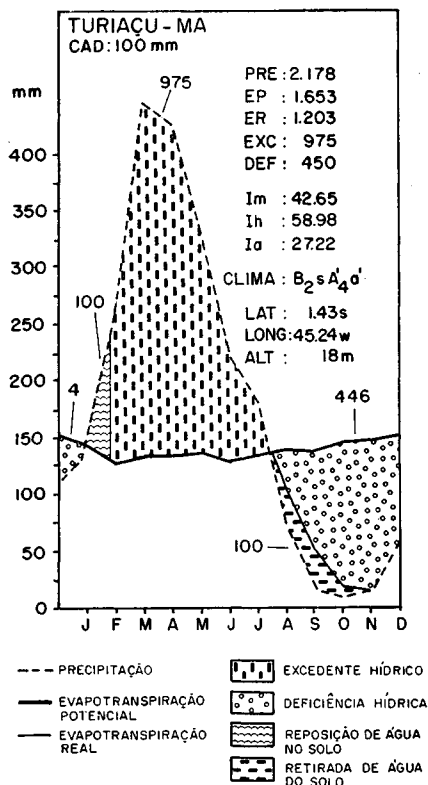
VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura.....	20,9	17,1	19,5	21,3	22,1	22,6	22,8
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	1,7	2,2	2,7	3,0	3,1	3,3
Fator correção.....	...	27,9	29,4	30,0	32,7	33,0	35,1
Evapotranspiração.....	1 005,0	47,0	65,0	81,0	98,0	102,0	116,0
Precipitação.....	1 684,0	64,0	55,0	107,0	204,0	181,0	184,0
Precipitação efetiva.....	679,0	17,0	—10,0	26,0	106,0	79,0	68,0
Negativa acumulada.....	...	0,0	—10,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Armazenamento.....	...	100,0	90,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Alteração.....	0,0	0,0	—10,0	10,0	0,0	0,0	0,0
Evapotranspiração real.....	1 005,0	47,0	65,0	81,0	98,0	102,0	116,0
Déficit.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excesso.....	679,0	17,0	0,0	16,0	106,0	79,0	68,0
Runoff.....	679,0	38,5	19,0	17,5	62,0	70,5	69,0

PRINCIPAIS ÍNDICES CLIMÁTICOS:

IH: 67,56
IA: 0,00
IM: 67,56
ET: 1 005,00
CETv: 32,94

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA:

B₃ r₁ B₄ a'



BALANÇO HÍDRICO

MODELO: C.W. THORNTWHAITE & J. R. MATHER (1955 e 1957)

ESTACÃO: TURIAÇU

LATITUDE: 1.43 S

TEMPERATURA —

PRECIPITAÇÃO —

ESTADO: MARANHÃO

LONGITUDE: 45.24 W

FONTE: INEMET

FONTE: INEMET

MUNICÍPIO: TURIAÇU

ALTITUDE: 18 HP 08 HZ

PERÍODO: 1931 a 1960

PERÍODO: 1931 a 1960

CAPACIDADE DE CAMPO: 100 MM

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Temperatura.....	26,7	27,0	26,4	26,1	26,1	26,3	26,2
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	4,6	4,5	4,3	4,3	4,3	4,3
Fator correção.....	...	31,5	28,2	31,2	30,3	30,9	30,0
Evapotranspiração.....	1 653,0	145,0	127,0	134,0	130,0	133,0	129,0
Precipitação.....	2 178,0	141,0	260,0	446,0	425,0	328,0	221,0
Precipitação efetiva.....	525,0	—4,0	133,0	312,0	295,0	195,0	92,0
Negativa acumulada.....	...	—550,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Armazenamento.....	...	0,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Alteração.....	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Evapotranspiração real.....	1 203,0	141,0	127,0	134,0	130,0	133,0	129,0
Déficit.....	450,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Excesso.....	975,0	0,0	33,0	312,0	295,0	195,0	92,0
Runoff.....	974,0	1,5	17,0	164,5	230,0	212,5	152,0

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura.....	26,7	26,1	26,6	27,0	27,3	27,5	27,5
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	4,3	4,5	4,6	4,6	4,8	4,8
Fator correção.....	...	31,2	31,2	30,3	31,2	30,6	31,5
Evapotranspiração.....	1 653,0	134,0	140,0	139,0	144,0	147,0	151,0
Precipitação.....	2 178,0	182,0	69,0	17,0	10,0	20,0	59,0
Precipitação efetiva.....	525,0	48,0	—71,0	—122,0	—134,0	—127,0	—82,0
Negativa acumulada.....	...	0,0	—71,0	—193,0	—327,0	—454,0	—546,0
Armazenamento.....	...	100,0	48,0	14,0	54,0	1,0	0,0
Alteração.....	0,0	0,0	—52,0	—34,0	—10,0	—3,0	—1,0
Evapotranspiração real.....	1 203,0	134,0	121,0	51,0	20,0	23,0	60,0
Déficit.....	450,0	0,0	19,0	88,0	124,0	124,0	91,0
Excesso.....	975,0	48,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Runoff.....	974,0	100,0	50,0	25,0	12,5	6,0	3,0

PRINCIPAIS ÍNDICES CLIMÁTICOS:

IH: 58,98

IA: 27,22

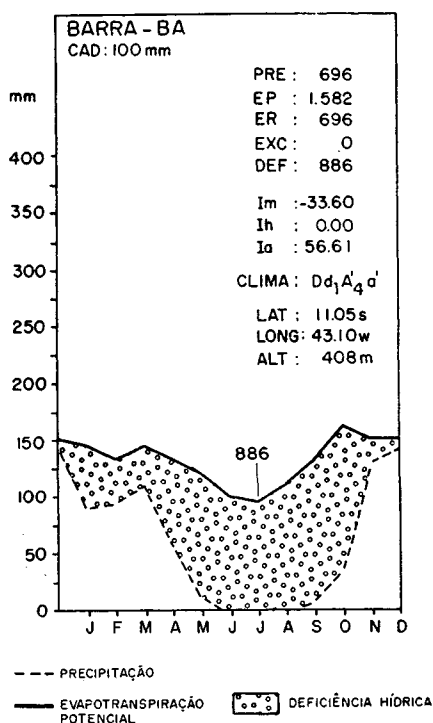
IM: 42,65

ET: 1 653,00

CETV: 25,59

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA:

B₂ s A'₄ a'



BALANÇO HÍDRICO

MODELO: C.W. THORNTHWAITE & J. R. MATHER (1955 e 1957)
ESTACÃO: BARRA ESTADO: BAHIA
LATITUDE: 11.05 S LONGITUDE: 43.10 W
TEMPERATURA — FONTE: INMET
PRECIPITAÇÃO — FONTE: INMET

MUNICÍPIO: BARRA
ALTITUDE: 0408 HP
PERÍODO: 1931 a 1960
PERÍODO: 1931 a 1960

CAPACIDADE DE CAMPO: 100 MM

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho
Temperatura.....	26,3	26,7	26,8	26,6	26,4	25,5	24,5
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	4,5	4,8	4,5	4,5	4,0	3,4
Fator correção.....	...	32,7	29,1	31,5	29,7	30,0	28,8
Evapotranspiração.....	1 582,0	147,0	134,0	142,0	134,0	120,0	98,0
Precipitação.....	696,0	91,0	96,0	119,0	53,0	17,0	0,0
Precipitação efetiva.....	-886,0	-56,0	-38,0	-23,0	-76,0	-103,0	-98,0
Negativa acumulada.....	...	-56,0	-9,0	-117,0	-193,0	-396,0	-384,0
Armazenamento.....	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alteração.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Evapotranspiração real.....	696,0	91,0	96,0	119,0	58,0	17,0	0,0
Déficit.....	886,0	56,0	38,0	23,0	76,0	103,0	98,0
Excesso.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Runoff.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

VARIÁVEIS	MESES						
	Ano	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura.....	26,3	24,1	25,0	27,2	28,6	27,5	26,4
Evapotranspiração não-ajustada.....	...	3,2	3,7	4,6	5,1	4,8	4,5
Fator correção.....	...	29,7	30,3	30,0	31,3	31,5	33,0
Evapotranspiração.....	1 582,0	95,0	112,0	138,0	162,0	151,0	149,0
Precipitação.....	696,0	0,0	0,0	8,0	35,0	129,0	143,0
Precipitação efetiva.....	-886,0	-95,0	-112,0	-130,0	-127,0	-22,0	-6,0
Negativa acumulada.....	...	-489,0	-601,0	-731,0	-858,0	-880,0	-886,0
Armazenamento.....	...	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alteração.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Evapotranspiração real.....	696,0	0,0	0,0	8,0	35,0	129,0	143,0
Déficit.....	886,0	95,0	112,0	130,0	127,0	22,0	6,0
Excesso.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Runoff.....	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

PRINCIPAIS ÍNDICES CLIMÁTICOS:

IH : 0,00
IA : 56,01
IM : -33,60
ET : 1 582,00
CETv : 27,18

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA:

D d₁ A₄ d'

Este artigo foi recebido pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 24 de novembro de 1983.

Processos erosivos nas encostas do Gama - Distrito Federal

Maria Vilma Rabelo de Moraes *

SUMÁRIO

- 1 — *Introdução*
- 2 — *Geologia regional e aspectos morfológicos*
- 3 — *Considerações a respeito do clima, solos e cobertura vegetal*
- 4 — *Resultados e discussões*
- 5 — *Considerações finais*
- 6 — *Bibliografia*

1 — INTRODUÇÃO

A instabilidade das encostas constitui um dos problemas mais frequentes nos centros urbanos brasileiros e suas periferias. Esta pesquisa teve como finalidade precípua fornecer subsídios para a utilização racional das encostas no Distrito Federal e, ainda, assinalar as modificações ocorridas no ambiente pela ação de fatores naturais e antrópicos. Escolheu-se a Cidade do Gama devido à intensificação dos processos erosivos sobre as encostas situadas nas proximidades da mesma. Houve preocupação no sentido de produzir documentação básica sobre aspectos relativos à erosão, contribuindo para posteriores estudos a respeito desse fenômeno no Distrito Federal. A área estudada corresponde a cerca de 13 km² estando entre as latitudes de 16° 1'S e 16° 3'S e longitude de 48° 2' W e 48° S.W.

* Coordenadora do Curso de Geografia no Departamento de Geografia e História da Universidade de Brasília. Agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo n.º 45.43/81, pela ajuda financeira que tornou possível a realização deste trabalho.

2 — GEOLOGIA REGIONAL E ASPECTOS MORFOLÓGICOS

A geologia regional é composta por dois conjuntos bem distintos, representados pelo Grupo Araxá e pelo Grupo Paranoá (Marini et alii, 1984). Anteriormente, este último Grupo era conhecido como Formação Paranoá e pertencia ao Grupo Bambuí. A presença de dobras e fraturas evidencia variadas fases de dobramentos pelas quais passaram à Grupos Araxá e Paranoá. O contato entre essas duas unidades se faz por meio de uma falha de empurrão que, por vezes, provoca o cilhamento das litologias na região de contato, formando cataclastos.

No Grupo Araxá predominam sericitaxistos, cloritaxistos, grafita xistos, calcoxistos, de origem pelítico-psamítica, metamorfisados, na fácies xisto verde. O Grupo Paranoá, por sua vez, é representado por uma sequência de metaritmicos, constituídos por metassiltitos, metargilitos e quartzitos, finalmente intercalados. No conjunto litológico, os quartzitos são as rochas mais resistentes aos processos morfogenéticos, enquanto os xistos, metassiltitos e metargilitos apresentam-se como as menos resistentes.

Na área é comum a presença de concreções lateríticas geralmente nos níveis topográficos acima de 1.000 metros. Nota-se a ocorrência de dois tipos de lateritas: a psolítica e a vesicular. Essas concreções, juntamente com os bancos de quartzitos, mantêm as estruturas mais elevadas.

Em vários pontos, situados no sul da região, verificou-se a direção geral do acamamento das rochas, a qual está em torno de N 10 — 30° E, com mergulhos entre 30 — 45° NW. Existem vários conjuntos de fraturas subverticais, não preenchidas. Essas fraturas refletem a presença de esforço preferencial em direção aproximada ENE — WSW e controlam a direção de algumas drenagens. Grande parte da região do Gama é drenada pelos cursos formadores da bacia do rio Alagado, oriundo do setor nordeste e atravessando o setor sul, onde recebe a maioria dos seus afluentes. O rio Ponte Alta e seus tributários drenam o setor oeste da região.

As formas de relevo, de modo geral, estão relacionadas ao tipo de rocha e às estruturas geológicas. A topografia observada atualmente na área demonstra a ação de processos morfogenéticos sobre o material rochoso aí existente. É possível distinguir as seguintes unidades morfológicas: a — superfície de aplainamento, onde fica situada a Cidade do Gama, e seu rebordo. Nela estão contidos os níveis de 1.000 a 1.050 metros e 1.050 a 1.150 metros, respectivamente. Nestes níveis hipsométricos estão localizadas as encostas, as formas erosivas realçadas nessa pesquisa, e as maiores declividades. Todos os aspectos aqui descritos atingem 62% da região em estudo;

b — formas resultantes de intensa erosão recente, provavelmente Plio-Plistocênica, formando interflúvios, colinas e outros relevos residuais, onde destaca-se o nível hipsométrico entre 900 a 1.000 metros, abrangendo 22% da área. Os vales do rio Alagado e seu principal afluente, o córrego Samambaia, estão bem evidenciados no nível hipsométrico entre 900 e 950 metros. Esse nível atinge 16% da região sendo, também, aquele onde o índice de declividade é menor.

3 — CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DO CLIMA, SOLO E COBERTURA VEGETAL

De acordo com as condições climáticas regionais a área apresenta clima quente e semi-úmido, com duas estações bem nítidas, diferenciadas pela variação da temperatura e pela ocorrência das chuvas. A média pluviométrica anual varia entre 1.500 a 1.750 milímetros, sendo que a época de maiores precipitações coincide com o verão. A intensidade das chuvas, nessa estação do ano, é importante para explicar a ação dos processos morfogenéticos na área. Nos meses de inverno, o índice de pluviosidade é mínimo ou quase nulo. A média térmica anual varia entre 22 a 24°C, sendo que a máxima, no verão, ultrapassa 25°C, enquanto que a mínima, no inverno, atinge menos de 18°C.

Predominam na área em estudo, segundo a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (1978), o latossolo vermelho-escuro e o cambissolo. O latossolo vermelho-escuro é pouco suscetível à erosão, entretanto a ação do escoamento concentrado e o declive acentuado facilitam o surgimento de ravinas e voçorocas. O cambissolo é considerado como o solo mais propenso à erosão no Distrito Federal. Os solos pertencentes a essa classe são pouco desenvolvidos e facilmente carreáveis. Isto explica a intensa ação erosiva na região do Gama devido ao uso inadequado desse solo. Aparecem ainda, com menor frequência na área, as seguintes unidades de solos: latossolo vermelho-amarelo e solos hidromórficos.

A vegetação encontrada na região do Gama compreende formações do tipo floresta, cerrado, campo cerrado, campestre, campo de várzea e campo higrófilo de surgente.

A floresta perenifólia de várzea ou mata ciliar, surge ao longo dos pequenos córregos da área, onde a umidade é mais acentuada. Esta vegetação é arbórea ou arbóreo-arbustiva, densa e de porte médio. Está relacionada com a presença de solos hidromórficos ou aluviais.

O cerrado subcaducifólio apresenta um estrato arbustivo — arbóreo e um estrato herbáceo rasteiro. Tem fisionomia própria, caracterizada por apresentar indivíduos de porte atrofiado, de troncos retorcidos, cobertos por cascas espessas e folhas geralmente grandes e grossas. Os cerrados estão associados às unidades de latossolo vermelho-escuro, latossolo vermelho-amarelo e cambissolo.

A formação denominada campo cerrado ou “campo sujo” é constituída por pequenas árvores e arbustos esparsos disseminados em substrato graminóide. Aparecem nas áreas de ocorrência de latossolo e cambissolo.

A vegetação campestre ou “campo limpo” é formada essencialmente por gramíneas, onde aparecem localmente esparsos arbustos. Este tipo de formação ocorre em áreas de cambissolo.

O campo de várzea e o campo higrófilo de surgente apresentam características semelhantes quanto à composição florística, diferenciando-se na localização topográfica. Os campos higrófilos de surgente são encontrados em cotas mais elevadas, no rebordo da superfície de aplainamento, onde fica localizada a Cidade do Gama. A presença destes campos higrófilos é justificada pelo excesso de umidade, decorrente do lençol freático. Estas duas formações são comumente encontradas nas áreas de solos hidromórficos.

4 — RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar a ação dos processos erosivos sobre as encostas, constata-se que os movimentos de massa, a erosão pluvial e as atividades do homem têm sido fundamentais para intensificá-las cada vez mais.

Os fenômenos de instabilidade (movimentos de massa) ocorrem com mais frequência nas encostas do Gama, após os períodos de chuvas prolongadas ou curtas, porém intensas. Aparecem sinais de escorregamentos (deslizamentos e desmoronamentos) e rastejamentos, principalmente, nas cabeceiras dos rios. Segundo os autores Guidicini & Nieble (1977) existem agentes efetivos preparatórios e imediatos, responsáveis pelos movimentos de massa. Entre esses agentes citam-se: pluviosidade, erosão, oscilação do lençol freático, ação humana, etc. Nas observações de campo, percebe-se que durante o verão (estação chuvosa), os movimentos de massa aumentam tanto sobre as encostas quanto nas paredes das voçorocas. No inverno (estação seca), com a diminuição do escoamento superficial e das infiltrações, decresce a intensidade desses movimentos. A mudança brusca do lençol freático ocasiona, também, escorregamentos. Essa mudança está relacionada com o ritmo anual das chuvas.

A maior ou menor velocidade dos movimentos de massa decorre, principalmente, da natureza e declividade do terreno. O grande teor de argila (latossolos) e a presença de ardósios (Grupo Paranoá) podem contribuir para o decréscimo do cisalhamento e, em consequência, surgem escorregamentos nas áreas mais inclinadas. Esses fenômenos de instabilidade afetam desde encostas com florestas até aquelas com campo cerrado. É comum a presença de cicatrizes nessas encostas demonstrando a ocorrência de tais fenômenos. A presença de rastejos se evidencia, muitas vezes, por mudança na verticalidade das árvores e arbustos. Nas medições, realizadas por meio de fotografias tiradas no campo, constata-se ângulos de inclinação que variam de 10 a 32°C devido ao processo de rastejamento.

As cheias dos córregos da região correspondem às chuvas de verão. Nessa fase, o grande índice pluviométrico e a saturação do solo facilitam o aumento das descargas fluviais. Alguns desses córregos apresentam trechos que estão subordinados às direções estruturais. As formas de vales mais comuns na área são em V, aparecendo, ainda, os vales abertos (Figura 1). Nas cabeceiras dos vales, está ocorrendo o entalhe regressivo de pequenos córregos da região, que dá origem a voçorocas lineares. A falta de postos pluvio-fluviométricos na área dificultou uma melhor compreensão das suas condições hidrológicas.

Dedececk (1978), ao estudar as perdas de solo num latossolo vermelho-escuro de Brasília, chegou à conclusão de que, no período de 19/02 a 10/10/77, houve perda de 4 hectares em declive de apenas 5% e um total de 431,7 milímetros de chuvas. Esta observação foi realizada em condições de solo descoberto. Ainda, segundo o mesmo autor, a capacidade erosiva das chuvas é um dos fatores fundamentais na explicação da erosão hídrica na área dos cerrados.

Nas encostas da região onde o gradiente é mais acentuado e o comprimento do declive mais longo, percebe-se que o volume e a velocidade do escoamento superficial são maiores. Deste modo, a desagregação e a quantidade de partículas retiradas do solo aumentam consideravelmente. As declividades acentuadas contribuem para acelerar a ação mecânica das chuvas, a qual é exercida sobre as encostas e as

paredes das voçorocas. Além disso, foram observados, também, os tipos de escoamento superficial existentes na região estudada. Ocorrem escoamentos difuso, concentrado e, mais esporadicamente, em lençol. A erosão antrópica tem contribuído para acentuar a ação do escoamento concentrado, devido às alterações feitas na cobertura vegetal. O mapa morfológico (Figura 1) feito com base na fotointerpretação e observações de campo, assinala as áreas de ocorrência do escoamento superficial.

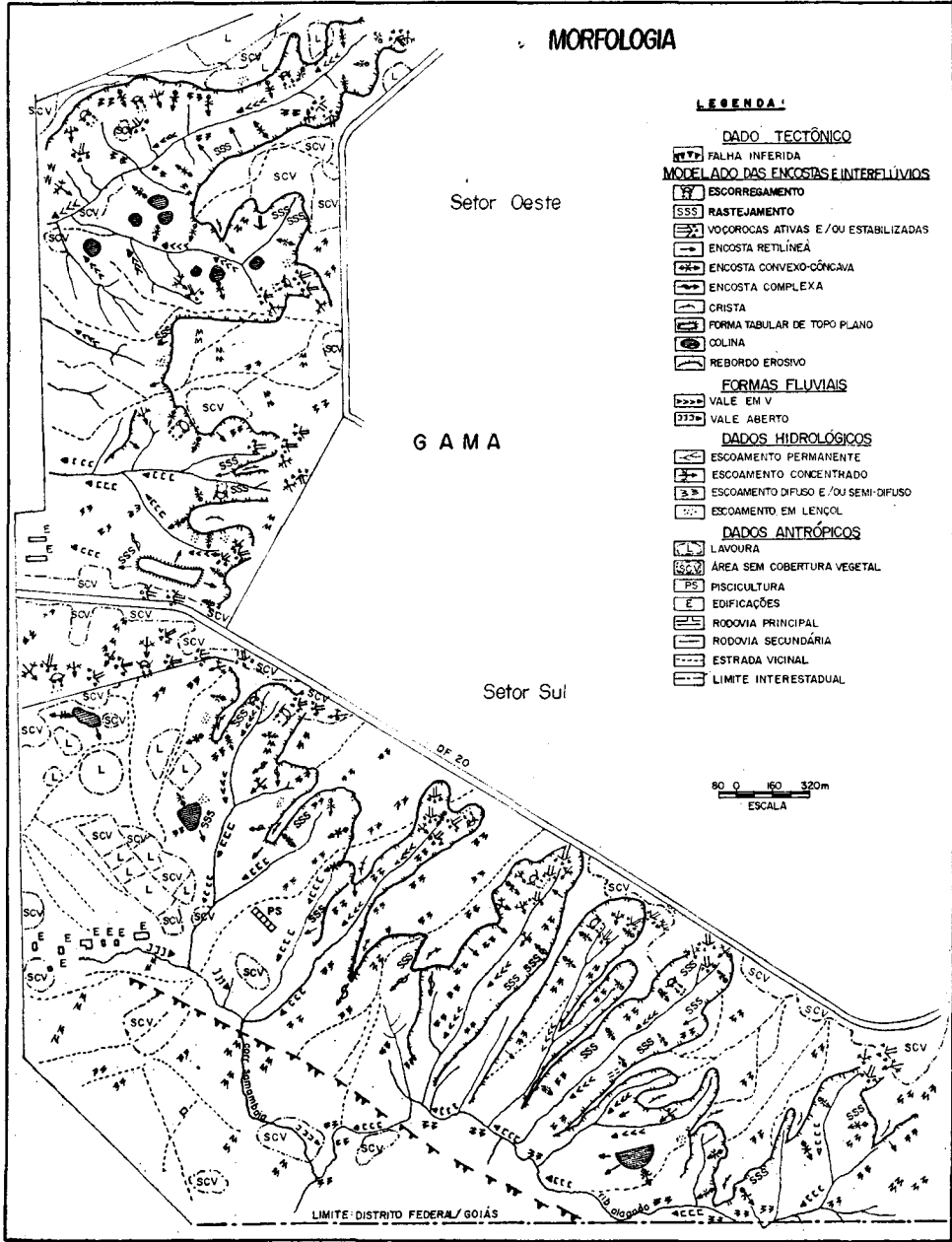


FIG. 1 — Cartograma morfológico do sul e oeste do Gama, Distrito Federal

As formas das encostas mais comuns na área são as convexo-côncavas seguidas pelas retilíneas e complexas (com irregularidades nos perfis). Na tabela 1 são mostradas as formas de várias encostas e, ainda, os seus graus de inclinação e os movimentos de massa. A localização e as formas das encostas estão contidas, também, no cartograma morfológico (Figura 1).

TABELA 1

**MEDIDAS E OBSERVAÇÕES FEITAS COM BASE NAS FOTOGRAFIAS
E NAS SAÍDAS AO CAMPO**

ENCOSTAS	LOCALIZAÇÃO (REGIÃO DO GAMA)	DECLIVIDADE		FORMAS DAS ENCOSTAS	MOVIMENTOS DE MASSA
		0°	%		
Número 1.....	Oeste	15	27	Retilínea	Escorregamentos
Número 2.....	Oeste	32	63	Convexo-côncava	Escorregamentos
Número 3.....	Oeste	32	63	Convexo-côncava	Escorregamentos
Número 4.....	Sudeste	29	56	Convexo-côncava	Rastejamentos-escorregamentos
Número 5.....	Sudoeste	29	56	Convexo-côncava	Rastejamentos
Número 6.....	Sudoeste	32	63	Convexo-côncava	Escorregamentos-rastejamentos
Número 7.....	Sul	35	71	Convexo-côncava	Escorregamentos-rastejamentos
Número 8.....	Sul	32	63	Complexa	Escorregamentos
Número 9.....	Sul	33	64	Complexa	Rastejamentos
Número 10.....	Sul	40	84	Convexo-côncava	Rastejamentos-escorregamentos
Número 11.....	Sul	29	56	Retilínea	Rastejamentos
Número 12.....	Sul	25	47	Convexo-côncava	Escorregamentos

A substituição do cerrado subcaducifólio por pastagens extensivas, as práticas agrícolas, as construções de estradas, as canalizações e edificações têm influenciado sensivelmente na atuação dos processos morfogenéticos nas encostas da região. A construção da DF-20 na periferia da Cidade do Gama, cortando encostas íngremes e cabeceiras de drenagens, ocasionou alguns problemas de instabilidade. Verificaram-se mudanças locais no escoamento superficial, infiltração da água no solo e, conseqüentemente, intensificaram-se os processos de erosão acelerada. Este tipo de erosão propicia o desenvolvimento de voçorocas que destroem parcialmente não só áreas de pastagens e cultivos, como também afetam rodovias e chegam até a atingir a área urbana do Gama. Fizeram-se medições de profundidade, extensão e largura de seis voçorocas. Nos setores sul e oeste do Gama, aparecem voçorocas com extensão que varia entre 100 e 1.500 metros, profundidade entre 3 a 20 metros e largura de 15 a 31 metros (Tabela 2). Constataram-se que existem voçorocas em diversos estádios de evolução.

A profundidade dos sulcos é aumentada, também, na área, pela existência de canalizações artificiais. A concentração do escoamento torna-se bastante acentuada e, em certos locais, os tubos por onde passa a água estão na iminência de cair devido à erosão acelerada.

O lençol freático atua nas paredes e sopés das voçorocas, provocando a queda de materiais do solo. Os pequenos córregos que se originam dentro destas formas erosivas carregam esses materiais. Tais córregos são formados pelas águas pluviais, subterrâneas, e, muitas vezes, devido às águas canalizadas pelo homem. O nível do lençol freático foi medido dentro de algumas voçorocas (Tabela 3).

Usando o mapa topográfico do Gama da Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central (CODEPLAN), na escala de 1:10.000,

TABELA 2

**MEDIÇÕES REALIZADAS EM ALGUMAS VOÇOROCAS SITUADAS NA
REGIÃO DO GAMA — DF**

VOÇOROCAS	LOCALIZAÇÃO	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE (cabeceiras)	EXTENSÃO (m)
Número 1.....	Oeste	19	3	200
Número 2.....	Sudoeste	30	20	500
Número 3.....	Sudoeste	28	24	100
Número 4.....	Sul	26	10	1 050
Número 5.....	Sul	15	18	400
Número 6.....	Sul	31	15	200

TABELA 3

MEDIDAS DO NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO NAS VOÇOROCAS

VOÇOROCAS	LOCALIZAÇÃO	PROFUNDIDADE (m)	
		Sopés	Paredes
Número 2.....	Sudoeste	20	17
Número 3.....	Sudoeste	24	18
Número 5.....	Sul	18	15
Número 6.....	Sul	15	12

foram calculadas diferentes declividades, fazendo-se uma adaptação do método usado por Biasi (1970). No mapa de declividade da região (Figura 2), nota-se o nítido predomínio da classe de 20 a 50%, quanto que a classe acima de 50% abrange, também, uma extensão razoável. Isto demonstra que o uso dessas áreas deverá ser limitado. Sabe-se que, pelo Código Florestal Brasileiro (Artigo 2.º), só é permitida a retirada da vegetação natural em áreas com declividades abaixo de 45%. Na zona periurbana do Gama, algumas encostas com mais de 50% de declividade são utilizadas para o cultivo. A cobertura vegetal foi removida dessas encostas e substituída por plantações sem que sejam usados métodos de controle à erosão. Nota-se que os córregos situados nos sopés das referidas encostas estão sendo afetados pelos processos de assoreamento e contaminação devidos ao carreamento de materiais do solo e uso de defensivos agrícolas.

A retirada progressiva da cobertura vegetal acentua a ação do escoamento superficial e diminuição da água no solo. Deste modo, o processo de desnudação das encostas, nesses locais, se apresenta mais intenso.

Autores como Oka-Fiori & Soares (1976) afirmam serem as encostas convexas — coletoras, quando sob interferência do homem, mais propícias à erosão acelerada do que as côncavas. Relacionando os dados da tabela 1 com as observações de campo, conclui-se que procedem as referências feitas pelos citados autores. As encostas convexa-côncavas são aquelas que apresentam áreas mais suscetíveis ou submetidas à erosão acelerada.

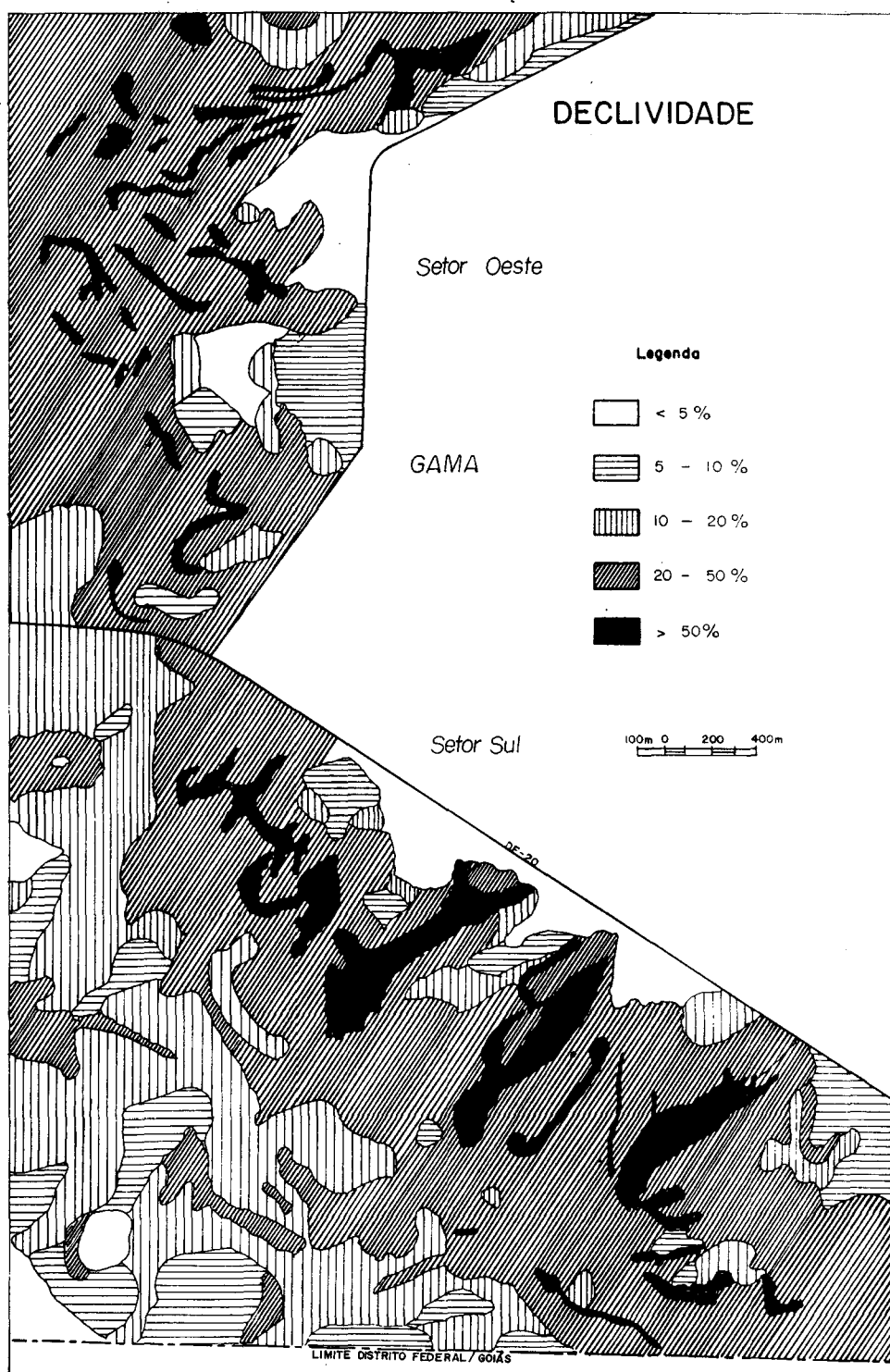


FIG. 2 — Mapa de declividade do Gama, Distrito Federal

5 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados pela pesquisa, as condições da área, a ação dos processos naturais e antrópicos mostraram ser significativa a erosão das encostas, sobre a superfície onde está situada a Cidade do Gama. Pode-se afirmar que a estabilidade das encostas está seriamente comprometida, em decorrência do uso inadequado do solo. Constatou-se que, na realidade, pela pouca utilização de prática conservacionista, a área em estudo necessita de maiores cuidados por parte dos poderes públicos.

Recomenda-se a utilização de medidas para conter ou minimizar os efeitos da erosão acelerada sobre as encostas da região. O uso de medidas especiais de conservação e reflorestamento permanente nas encostas com declividades superiores a 45% contribuiria para atenuar as consequências danosas decorrentes da modificação do meio pelo homem.

Torna-se necessário estender a contenção que está sendo feita na área urbana para a área periurbana do Gama, onde os processos erosivos continuam cada vez mais intensos.

Deveriam ser evitadas as canalizações de água nos sulcos situados nas encostas da área, pois aumenta o escoamento concentrado e, conseqüentemente, a erosão. Estes sulcos e desbarrancamentos devem ser corrigidos a tempo, pois a falta de providências nesse sentido, durante anos, na região estudada, acentuou os fenômenos erosivos.

Os cortes nas estradas, sobre encostas íngremes e instáveis, devem possuir um eficiente sistema de drenagem que permita o escoamento mais rápido da água superficial. Isto permitirá corrigir de forma mais eficaz os efeitos provocados pela água subterrânea sobre essas encostas. A água efluente deverá ser drenada nos canais das voçorocas para impedir a evolução progressiva dessas formas de erosão.

Por fim, pode-se ainda acrescentar que a inclusão de estudiosos no meio ambiente, nos projetos de planejamento da área em estudo, seria profícua e vantajosa a fim de serem mantidas condições básicas para preservação física da região.

6 — BIBLIOGRAFIA

- BIASI, Mário de. Cartas de declividade: confecção e utilização. *Geomorfologia*, São Paulo (21): 8-13, Universidade de São Paulo, Instituto de Geografia, 1970.
- BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, R. R. & SILVA, J. Xavier. Considerações a respeito da evolução das vertentes. *Boletim Paranaense de Geografia*, Curitiba (16/17): 85-116, 1965.
- . et alii. *Região Metropolitana de Curitiba — Recursos Naturais*. Curitiba, Ouro fino, 29 p., 1970.
- BLOOM, A. *Geomorphology*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 497 p., 1978.
- CHRISTOFOLETTI, A. Considerações a propósito de geografia dos cerrados. *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 5 (11): 5-32, 1966.
- . Fenômeno morfogenético no Município de Campinas. *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 8 (16): 1-97, 1968.
- . *Geomorfologia*. São Paulo, Edgard Blicher, Ed. Universidade de São Paulo, 150 p., 1974.

- . Relação entre declividade das vertentes e litologia na área do Quadrilátero Ferrífero (MG). *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 16 (32): 55-70, 1976.
- . Análises de vertentes. Caracterização e correlação de atributos do sistema. *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 17 (34): 65-93, 1977.
- COSTA NUNES, A. J. Fatores geomorfológicos e climáticos na estabilidade dos taludes de estrada. *Revista Venezolana de Mecánica del Suelo e Ingeniería de Fundaciones*, out./dez. 1971.
- DEDECK, R. A. Capacidade erosiva das chuvas em Brasília, DF. In: Encontro Nacional de Pesquisa sobre Conservação do Solo, 2.º, Passo Fundo, RS, *Anais EMBRAPA*: 157-66, 1978.
- . Perdas de solo, água e nutrientes sob chuva natural num latossolo vermelho-escuro de Brasília — DF. In: Encontro Nacional de Pesquisa sobre Conservação do Solo, 2.º, Passo Fundo, RS, *Anais EMBRAPA*: 297-303, 1978.
- GROSS BRAUN, E. R. Observações sobre a erosão dos solos em Brasília. In: Congresso Nacional de Conservação dos Solos, Campinas, SP, *Anais...*, Campinas, p. 140-57, 1960.
- GUIDICINI, G. & NIEBLE M. C. *Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação*. São Paulo, Edgard Bliicher, Ed. Universidade de São Paulo, 170 p., 1976.
- HALLS, J. R., Editor. *Applied Geomorphology*. Amsterdam, Elsevier Scintilic, 417 p., 1977.
- LEVANTAMENTO de reconhecimento dos solos do Distrito Federal. *Boletim Técnico*, Rio de Janeiro, EMBRAPA (53); 455 p., 1978.
- MARINI, O. et alii. Geologia da porção oriental da província Tocantins. In: ALMEIDA, F. F. M. de & HASUI, Y. *Geologia do Pré-Cambriano Brasileiro*, São Paulo, Edgard Bliicher; no prelo, 1984.
- MEIS, M. R. M. & SILVA, J. X. Considerações geomorfológicas a propósito dos movimentos de massa ocorridos no Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, 30 (1): 53-73, jan./mar. 1968.
- MOUSINHO, M. R. & BIGARELLA, J. J. Movimentos de massa no transporte dos detritos de meteorização das rochas. *Boletim Paranaense de Geografia*, Curitiba (16/17): 45-84, 1965.
- ORELLANA, M. M. P. A geomorfologia no planejamento do meio ambiente (geomorfologia ambiental). *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 16 (31): 3-14, 1976.
- OKA-FIORI, Chisato & SOARES, Paulo C. Aspectos evolutivos das voçorocas. *Notícia Geomorfológica*, Campinas, 46 (32): 114-24, 1976.
- PRÁTICAS de conservação dos solos. SNLCS, Rio de Janeiro, EMBRAPA, Série Miscelânea, (3), 85 p. 1980.
- YOUNG, A. *Slopes*. Edinburgh, Olivier & Boud, 288 p., 1972.

Esta comunicação foi recebida pela Superintendência do Centro Editorial — CEDIT, no dia 10 de janeiro de 1985.

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA
AVALIADORES

Período: março de 1984 a março de 1985

- 1 — Adma Haman de Figueiredo
- 2 — Ana Maria de Almeida Monteiro
- 3 — Ana Maria de Paiva Macedo Brandão
- 4 — André Cezar Medici
- 5 — Ary Silva Junior
- 6 — Celeste Rodrigues Maio
- 7 — Edgar Kuhlmann
- 8 — Elisabeth Tavares Rezende
- 9 — Fany Rachel Davidovich
- 10 — Hespéria Zuma de Rosso
- 11 — José Carlos da Rocha Miranda
- 12 — Maria Magdalena Vieira Pinto
- 13 — Maria Helena F. T. Henriques
- 14 — Mário Fernandes Paulo
- 15 — Maristela Brito
- 16 — Maristela Santana
- 17 — Mitiko Yanaga Une
- 18 — Olga Maria B. de Lima Friedrich
- 19 — Olga Maria Schild Becker
- 20 — Olindina Vianna Mesquita
- 21 — Pedro Pinchas Geiger
- 22 — Regina de Almeida Sá
- 23 — Rivaldo Pinto de Gusmão
- 24 — Roberto Lobato Corrêa
- 25 — Solange Tietzmann Silva
- 26 — Sulamita Machado Hammerli