



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-2627

Dezembro, 2005

Documentos 84

Caracterização Climática da Área Petrolífera de Buracica, Município de Alagoinhas, Estado da Bahia, como Subsídio para Ações de Recuperação de Áreas Degradadas

Alexandre Ortega Gonçalves
Rodrigo Peçanha Demonte Ferraz
Nayane Caldeira
Gabriella Fernandes Gachet
Carlos André Maximiliano da Silva

Rio de Janeiro, RJ
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone:(21) 2274.4999

Fax: (21) 2274.5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Normalização bibliográfica: *Cláudia Regina Delaia*

Revisão de Português: *André Luiz da Silva Lopes*

Editoração eletrônica: *Pedro Coelho Mendes Jardim*

1ª edição

1ª impressão (2005): Online

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Gonçalves, Alexandre Ortega.

Caracterização climática da área petrolífera de Buracica, Município de Alagoinhas, Estado da Bahia, como subsídio para ações de recuperação de áreas degradadas / por Alexandre Ortega Gonçalves et al. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005.

32 p.: il. color. – (Série Documentos, n. 84).

ISSN 1517-2627

1. Climatologia. 2. Balanço Hídrico. 3. Buracica. I. Demonte, Rodrigo Peçanha. II. Caldeira, Nayane. III. Gachet, Gabriella Fernandes. IV. Silva, Carlos André Maximiliano da. V. Título. VI. Série.

CDD (21. ed.) 551.6

© Embrapa 2005

Sumário

Introdução	5
Materiais e Métodos	7
Resultados e discussão.....	9
Precipitação pluviométrica	9
Totais pluviométricos mensais	9
Números de dias de chuva	13
Valores extremos	16
Frequência relativa mensal de ocorrência.....	17
Temperatura do ar	17
Temperatura média mensal	17
Radiação Solar	19
Balanço Hídrico	20
Balanço hídrico médio	20
Balanço hídrico em anos extremos	21
Classificação Climática	26
Conclusões	26
Referências Bibliográficas	27

Introdução

O clima fundamentado na concepção dos fatores físicos da região é o fator básico às delimitações e análises dos potenciais naturais e da relevância à organização regional das atividades econômicas e sociais.

Para definir o clima de uma região, é necessário considerar a atuação de fatores como: radiação solar, latitude, continentalidade¹, massa de ar e correntes oceânicas. Esses fatores condicionam os elementos climáticos como: temperatura, precipitação, umidade do ar e pressão atmosférica, que por sua vez, definirão as tipologias climáticas.

Existem fatores que influenciam no balanço local de radiação e conseqüentemente na temperatura do ar, ou seja: (a) latitude, hora do dia e dia do ano, que determinam a altura do sol e a intensidade e duração da radiação solar incidente; (b) cobertura de nuvens, pois afeta o fluxo, tanto da radiação solar como da radiação terrestre e (c) a natureza da superfície, pois determina o albedo² e a percentagem da radiação solar absorvida usada no aquecimento por calores sensível e latente.

Nas regiões tropicais, a precipitação pluvial é o elemento de maior variabilidade, havendo, dessa forma, um maior número de pontos de coleta de dados pluviométricos disponíveis no país.

Os vários processos que envolvem o fluxo de água no solo, tais como infiltração, redistribuição, evaporação e absorção pelas plantas, são interdependentes e, na maioria das vezes, ocorrem simultaneamente. Assim, para avaliar o ciclo de água em uma cultura, é necessário estimar o balanço hídrico do solo, que é o somatório das quantidades que entram e que saem de um determinado volume do solo, em um dado momento. Portanto, o resultado é a quantidade líquida de água que permanece no solo (Pereira et al. 1997).

¹ Proximidade ou afastamento de um lugar em relação ao oceano. Este tem sobre a temperatura um efeito amenizador, não permitindo, nos lugares próximos, temperaturas muito elevadas no verão e muito reduzidas no Inverno, como sucede nos lugares situados no interior.

² O albedo de um objeto é a razão entre a quantidade de radiação solar refletida pelo objeto e a quantidade total que ele recebe. Um objeto com um alto albedo é mais brilhante do que um objeto com um baixo albedo. Um objeto branco, completamente refletor, tem um albedo 1,0 enquanto que um objeto preto, sem refletividade, tem um albedo 0,0 (zero).

Em se tratando de ações que visam a recuperação de áreas degradadas, um dos primeiros passos para o planejamento da execução de qualquer obra é a estimativa da quantidade de dias, ou períodos do dia, dentro do prazo contratual, em que as condições climáticas permitem a realização de cada um dos trabalhos demandados pelo contrato.

Existe uma série de influências climáticas que atingem o bom andamento das ações, porém, a precipitação pluviométrica afeta todos os serviços em que a presença de água deve ser controlada, tais como escavação de valas em geral, compactação de solos, etc.

Assim, ações de recuperação de áreas degradadas devem ser feitas considerando o número de dias ou horas praticáveis em cada mês e a quantidade de serviços a ser executada para o mês correspondente.

As etapas mais prejudicadas são as de movimentação de terra, fundações e o desvio de rios nas obras hidrelétricas, normalmente planejado para ser realizado nos períodos de estiagem.

Posto como uma demanda legítima da sociedade, a preocupação com o meio ambiente vem ganhando espaço em todos os setores da economia e hoje, a gestão ambiental é assunto primordial na pauta da maioria das grandes empresas e instituições. Assim os programas de gestão ambiental se notabilizam como um instrumento de fortalecimento institucional, além de cumprirem às exigências legais emanadas do poder público através de seus órgãos reguladores e/ou fiscalizadores. Dentro deste contexto, destacam-se os projetos de conservação dos recursos naturais, remediação de impactos ambientais e de reabilitação e recuperação de áreas degradadas.

O presente trabalho, focado na caracterização climática da localidade de Buracica, município de Alagoinhas, Estado da Bahia, se integra ao diagnóstico do meio físico da referido sítio que, por sua vez, compõe os estudos preliminares para subsidiar o projeto: "Elaboração de diagnóstico e plano de recuperação da área degradada (voçoroca) da estação de Camboatá no campo de exploração de petróleo de Buracica, município de Alagoinhas, BA", objeto da Cooperação técnica entre a Embrapa Solos e a PUC – Rio, sob a demanda e o patrocínio da PETROBRAS AS/ UN-BA.

Material e Métodos

A área de interesse está compreendida na circunscrição de atuação do Ativo Norte da Unidade de Negócios de Exploração e Produção da Bahia – Petrobrás, no município de Alagoinhas, BA. A área de estudo constitui uma área impactada por um intenso processo erosivo, possuindo uma poligonal aproximada de 17 ha, e, localiza-se adjacente à Estação de Camboatá, Campo de Exploração de Petróleo de Buracica (figura 1), nas seguintes coordenadas geográficas de referência: 556361/8648539 (UTM 24L *datum* Aratu) ou latitude 12° 13' sul e longitude 38° 28' oeste.



Fig. 1. Vista da área de exploração petrolífera de Buracica, município de Alagoinhas – BA.

Neste trabalho, foram utilizados conjuntos de dados de precipitação diária, referentes ao período de 1964 a 2002, medidos pela estação da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), com as coordenadas 12°15'5" S e 38°30'54" W, com 130 m de altitude e fornecidos pela Agência Nacional das Águas (ANA).

Dados da Estação	
Código	01238042
Nome	BURACICA
Código Adicional	4842598
Bacia	Atlântico, Trecho Leste (5)
Sub-bacia	RIOS VAZA-BARRIS, ITAPICURU E . (50)
Rio	RIO POJUCA
Estado	BAHIA
Município	ALAGOINHAS
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-12:15:5
Longitude	-38:30:54
Altitude (m)	130

Foram utilizados procedimentos computacionais presentes no software Microsoft Excel para calcular os totais e médias pluviométricas mensais, número de dias de chuva, valores extremos e freqüências de ocorrência de eventos de chuva.

As temperaturas médias mensais foram estimadas por meio de equação de regressão linear múltipla para cálculo das temperaturas médias do ar, para o Estado da Bahia, apresentada por Alfonsi et al. (2005).

Os valores de radiação solar foram simulados a partir do pacote computacional RADIASOL (UFRGS) versão 1.1, com base nos valores de latitude a longitude do posto pluviométrico de Buracica.

O balanço hídrico, com capacidade de água disponível no solo (CAD = 100 mm), foi realizado adotando-se os dados de temperaturas médias mensais de Caravelas. Utilizou-se planilha gerada por Rolim & Sentelhas (1999), usando-se o método de Thornthwaite & Mather (1955).

A CAD é calculada pela diferença entre o conteúdo de água na capacidade de campo (qCC) e no ponto de murcha permanente (qPMP), multiplicado pela profundidade efetiva do sistema radicular (PESR), conforme a Equação 1:

$$CAD = (qCC - qPMP) \times PESR$$

A CAD é uma característica que depende da granulometria, da compactação e do teor de matéria orgânica do solo. Adotou-se uma CAD de 100 mm para avaliar a zona média de absorção de água pelas raízes

Com relação aos solos da região, há predominância de solos minerais, profundos, bem drenados com texturas médias a argilosas, destacando-se as classes: ARGISSOLOS e LATOSSOLOS, conforme levantamento de solo e classificação da

Embrapa (1999), com inclusões de solos pedogeneticamente mais incipientes como os Gleissolos em posição topográfica de base e Neossolos Quartzarênicos (figura 2), encontrados em feições coluviais formadas de sedimentos areno-argilosos.



Fig. 2. Perfil de neossolo quartzarênico órtico típico A moderado distrófico.

Resultados e Discussão

Precipitação pluviométrica

Totais pluviométricos mensais

Analisando os totais pluviométricos do posto de Buracica (quadro 1), observou-se que, em média, as chuvas são da ordem de 1.279 mm. No entanto, existem variações que devem ser consideradas quando se pretende implantar um empreendimento que esteja condicionado à oferta ou à escassez pluviométrica na região.

Em relação às médias mensais, nos meses mais secos, ou seja, dezembro, janeiro e fevereiro, há ocorrência de chuvas em torno de 60 a 90 mm. Durante os meses mais chuvosos (maio, junho e julho), ocorre cerca de 120 a 180 mm mensais (figura 3).

Os dados evidenciam que o ano mais chuvoso da série foi 1964, com 2.119 mm e o menos chuvoso o de 1993, com apenas 726,8 mm.

Quadro 1. Total Pluviométrico mensal (mm), período 1964-2002, em Buracica (BA)

ano	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total	Desvio
1964	212,6	142,1	161,2	319,3	323,5	113,1	290,4	170	78,8	108,6	143,8	56,2	2119,6	840,65
1965	75,2	56,6	34,6	137,1	101,7	86,6	99,7	41,3	39,2	53,8	90,4	5,3	821,5	-457,45
1966	14,6	273	101,6	251,6	264,8	121,8	171,6	100,8	45,1	60,5	142,6	158,8	1706,8	427,85
1967	10	102,6	109,9	135,2	197,8	327,3	103,1	99,3	88,3	77,5	107,4	210,4	1568,8	289,85
1968	76,3	129,7	280,4	135,2	428,7	190,6	91,2	66,8	63,3	86,9	219,7	155,9	1924,7	645,75
1969	78,4	128,2	338,7	143,2	280,1	184,5	95,8	66,1	24,8	27,9	35,4	310,4	1713,5	434,55
1970	99,1	37,8	64,5	71,2	95,9	86	180,4	115,3	0,3	118,7	199	47,7	1115,9	-163,05
1971	51	29,9	57,2	124,9	222,7	226	158,1	92,7	115,8	104,3	61,6	13,2	1257,4	-21,55
1972	52,9	87	57	77,9	204	161,2	80,3	75,8	93,7	29,1	1,1	52,8	972,8	-306,15
1973	18,8	11,7	74,1	104,9	273,6	199,7	146,2	99,1	142,8	220,1	132	23,2	1446,2	167,25
1974	120,5	153,8	109,4	309,1	273,8	155,9	125,4	121,1	77,9	28,8	110,2	30,1	1616	337,05
1975	103,1	95,4	139,5	136,1	221,8	111,2	229,6	117	179,3	10,6	30,6	92,2	1466,4	187,45
1976	37,4	88,4	70,4	49,6	62,2	78,4	102,2	67	59,4	183,6	136,2	46,6	981,4	-297,55
1977	123,2	104,8	39,2	108	335,6	131	122,4	27	77,2	166,4	32,6	222,2	1489,6	210,65
1978	34,6	85,2	197,8	199,4	176,2	144,4	131,2	108	89,4	26,6	89,6	98,4	1380,8	101,85
1979	106,6	149,8	96,6	62	83,4	225	93,8	56,4	62,2	9,8	87,2	77,2	1110	-168,95
1980	158,8	187	123,8	57	114,2	63,6	83	69,8	101,6	29	73,4	16,6	1077,8	-201,15
1981	36,2	41	349,2	136	72,8	113,4	127,6	58,6	15,2	0,2	59,4	64	1075,6	-203,35
1982	9	89,4	3	181,4	212,6	366	140,8	53	127	83	18,6	41,6	1325,4	46,45
1983	38,6	142,6	205	127,2	25,8	66,2	98,4	108,4	22,2	49,2	60,2	26,6	970,4	-308,55
1984	61	14,6	103,2	265,6	169,8	106,2	83,2	69,2	105,8	57,6	31,4	0	1067,6	-211,35
1985	67,2	64	125,2	339,2	274	118	260,6	138,2	46,4	88,2	321,8	119,4	1962,2	683,25
1986	20	37,4	97	172	139,1	119,3	117	84,3	78,4	144,7	202	64,5	1275,7	-3,25
1987	23,4	58,4	108,8	110,7	143,5	147,9	68,6	79,4	37	2	90,2	18,4	888,3	-390,65
1988	151,5	11,6	145,1	89,2	178	284,1	191,9	86,7	69,1	112,4	82,3	162,5	1564,4	285,45
1989	54,1	21,2	134,2	198,7	440,2	105,7	167,2	132,1	101,3	139,5	105,9	509,3	2109,4	830,45
1990	45,5	13,5	48,3	79,4	100,5	105,6	63,1	102,6	100,3	112,7	92	152,2	1015,7	-263,25

Continuação do Quadro 1 ...

ano	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total	Desvio
1991	86,2	47,8	114,5	160,7	212,6	216,1	134,6	111	95	26,3	47,6	34,4	1286,8	7,85
1992	137,9	209,6	90,8	30,3	54,3	150,1	146,4	48,7	70,1	8,5	77,5	101,4	1125,6	-153,35
1993	19,6	4,7	6,3	58	120,7	109,4	41,3	125,9	64,1	93,1	69	14,7	726,8	-552,15
1994	30,2	25	60,9	215,1	127,5	167,1	201,7	57,2	48,2	35,5	35,3	33,5	1037,2	-241,75
1995	8,8	16,9	36,3	153,1	212,6	80,7	82,1	50,3	44	1,4	126,4	71	883,6	-395,35
1996	20,4	38,8	13,3	172,3	60,6	229,3	77,8	87,2	98,1	43	124,9	51,4	1017,1	-261,85
1997	68,9	83,1	270,5	169,7	123,5	95	130,3	59,9	1	44,7	3,8	27,5	1077,9	-201,05
1998	12,9	49,1	34,1	52,7	85,4	148,4	147,7	95,8	40,9	18,6	39,1	12,4	737,1	-541,85
1999	18,1	25,4	37,1	58,9	220,5	88,5	118,5	266,9	82,4	114,5	120,1	191,6	1342,5	63,55
2000	105,3	108,2	98	176,3	124,3	139,9	79,4	143,2	177,1	18,6	136,6	82,7	1389,6	110,65
2001	32,4	21,3	92	84	78,1	110,3	93,7	170,9	224,9	121,9	14,7	33,9	1078,1	-200,85
2002	195,6	142,2	30,7	43,7	183,8	124,4	104,1	95,2	59,6	5,8	59,2	108,5	1152,8	-126,15
Média	67,12564	80,22564	109,2154	140,9205	180,0051	148,6641	127,7026	95,33846	78,13333	68,29744	92,58462	90,7359	1278,949	

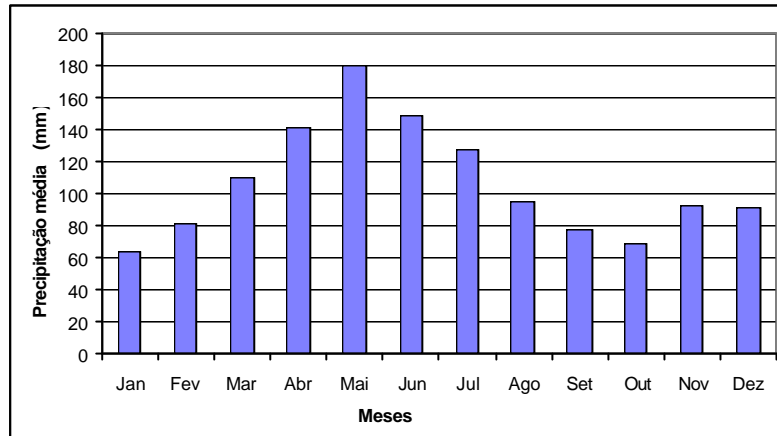


Fig. 3. Precipitação média mensal (mm) no período de 1964 – 2002, em Alagoinhas (BA).

Analisando a figura 4, é verificado que, após o ano de 1989, o desvio do total pluviométrico em relação à média tendeu a tornar-se negativo, indicando que anualmente o volume de chuva tendeu a diminuir.

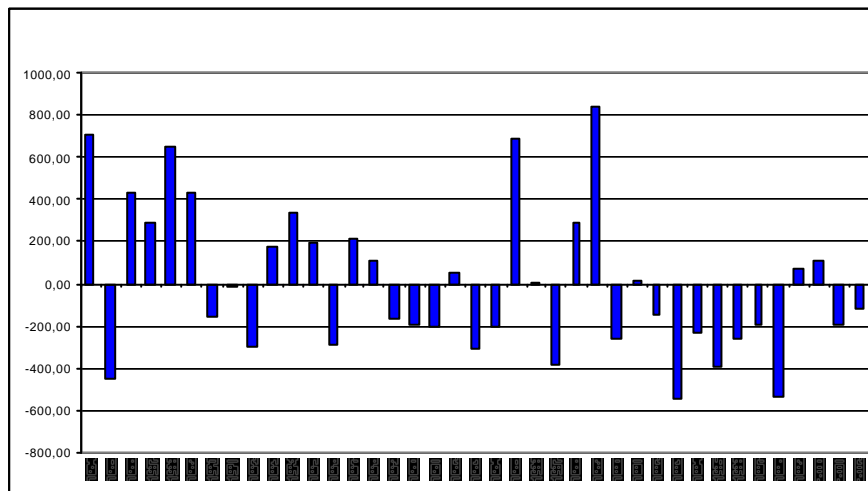


Fig. 4. Desvio do total pluviométrico anual em relação à média no período de 1964 – 2002, em Buracica (BA).

O regime de chuvas no Nordeste não é homogêneo. De acordo com Carvalho 1988, a estação chuvosa na região se consolida com o deslocamento da Zona de Convergência Intertropical, começando em novembro pelo Maranhão e Piauí. Em dezembro, ela alcança o sul do Ceará e áreas dos Estados do Piauí e de

Pernambuco, separados pela Chapada do Araripe. No litoral do Ceará, as chuvas se generalizam em fevereiro, prolongando-se até maio.

Nos demais Estados, a Zona de Convergência segue etapas sucessivas, provocando maior volume de chuvas no litoral de Pernambuco no mês de julho. Em Alagoas, as primeiras chuvas chegam em maio e se prolongam até setembro, fenômeno repetido na Bahia. As regiões do Litoral, Zona da Mata, Agreste, Seridó e Sertão têm, portanto, um ciclo de chuvas diferenciado, com ocorrências durante todo o ano.

Número de dias de chuva

Foi considerado dia de chuva quando da sua ocorrência com 1mm ou mais. Os valores do número de dias de chuva são apresentados no quadro 2 e os médios, na figura 5.

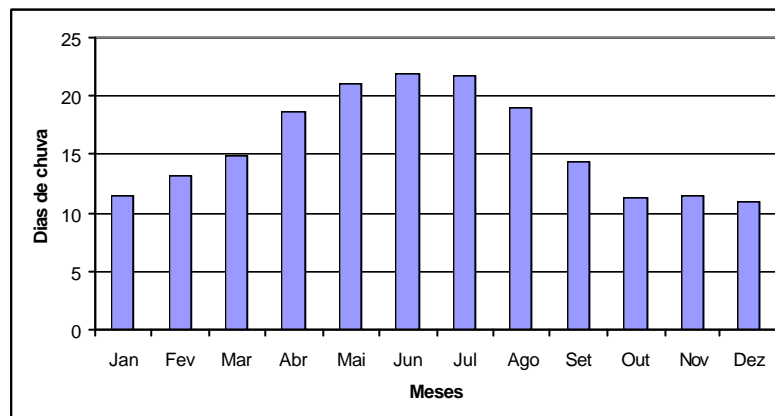


Fig. 5. Número médio mensal de dias de chuva, no período de 1964 – 2002, em Buracica (BA).

O total anual médio do número de dias de chuva foi 184, sendo que os meses mais chuvosos possuem 22 dias com chuva e os mais secos, 11, em média.

Na figura 6 é mostrado o desvio do número de dias de chuva por ano em relação ao valor médio anual.

Analisando o número de dias com precipitação pluvial, verificou-se que, nos meses de maio, junho e julho podem ocorrer registros de 29 dias com chuvas. Todavia, em outubro, novembro, dezembro e janeiro, pode apresentar no mínimo 1 dia com chuva.

Esses dados podem auxiliar nos empreendimentos agrícolas, da construção civil e do planejamento de atividades industriais na região.

Quadro 2. Número médio de dias de chuva, período 1964 – 2002, em Buracica (BA)

ano	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total
1964	20	17	24	26	27	23	30	*	*	14	21	*	202
1965	16	*	*	*	16	24	23	18	18	15	12	12	154
1966	15	25	21	27	21	29	30	24	20	12	20	17	261
1967	5	18	16	23	21	25	22	28	11	16	9	15	209
1968	13	21	28	*	29	24	25	21	14	17	16	15	223
1969	16	16	28	21	26	27	26	17	15	14	*	13	219
1970	19	9	18	17	19	22	29	22	1	9	19	7	191
1971	14	11	16	22	31	28	24	27	15	*	9	*	197
1972	10	18	15	20	28	25	16	20	15	14	1	13	195
1973	7	4	12	25	22	24	23	21	21	20	14	*	193
1974	16	19	19	25	26	28	29	23	21	14	16	11	247
1975	16	14	19	24	29	22	27	22	26	10	8	16	233
1976	12	12	15	15	12	16	17	17	12	22	21	6	177
1977	20	24	11	19	30	26	28	13	20	19	7	19	236
1978	18	19	19	18	24	23	25	21	21	11	15	14	228
1979	14	17	19	*	19	26	16	15	16	7	17	11	177
1980	16	26	22	17	27	16	22	14	19	15	17	12	223
1981	13	20	19	22	20	26	22	15	10	1	9	15	192
1982	6	22	1	16	24	22	24	18	23	13	6	13	188
1983	9	20	18	18	16	10	17	17	8	16	11	10	170
1984	13	5	15	29	29	23	18	20	14	13	10	*	189
1985	10	15	13	23	27	19	26	19	10	13	17	16	208
1986	7	8	17	15	*	19	11	16	15	15	20	5	148

Continuação do quadro 2. ...

ano	janeiro	fevereiro	março	abril	maio	junho	julho	agosto	setembro	outubro	novembro	dezembro	Total
1987	5	*	13	10	17	18	12	14	11	3	8	7	118
1988	7	2	14	15	13	19	27	24	13	15	12	12	173
1989	10	5	17	26	24	19	22	17	15	11	7	29	202
1990	15	*	8	14	20	19	15	16	12	14	9	16	158
1991	10	5	13	18	23	29	15	21	8	10	9	4	165
1992	16	23	14	8	9	19	21	13	14	4	9	6	156
1993	5	2	4	13	16	22	11	15	11	14	15	5	133
1994	*	11	11	24	20	22	25	17	17	10	9	10	176
1995	4	8	12	16	19	26	28	16	17	1	14	9	170
1996	7	8	4	19	15	27	21	19	15	6	10	9	160
1997	8	18	23	*	25	16	23	16	2	9	3	6	149
1998	4	6	7	7	14	14	17	18	9	4	3	4	107
1999	3	5	5	12	20	22	25	23	10	11	10	13	159
2000	12	14	14	19	21	17	18	21	20	8	13	5	182
2001	9	4	*	18	10	16	16	25	15	9	3	5	130
2002	16	6	10	15	15	26	23	23	14	2	9	5	164
Média	11	13	15	19	21	22	22	19	14	11	11	11	183

* - Dado não informado

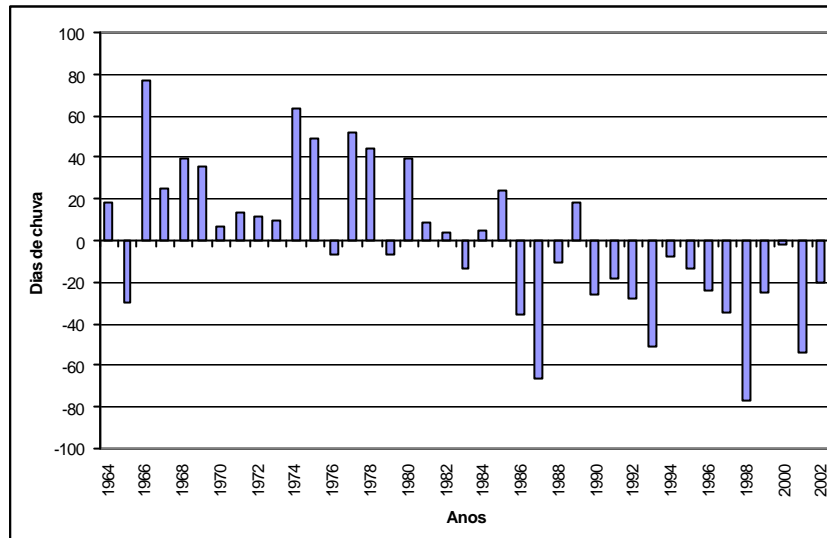


Fig. 6. Desvio do total anual do número de dias de chuva em relação à média no período de 1964 – 2002, em Buracica (BA)

Valores extremos

No quadro 3 são apresentados os valores extremos de totais mensais e diários de precipitação pluviométrica.

O maior valor mensal, 509 mm, cerca de 40% do total médio anual, ocorreu no mês de dezembro do ano de 1989. Considerando-se a chuva diária (período de 24 horas), o maior valor (125 mm) ocorreu no mês de abril do ano de 1974.

Quadro 3. Valores extremos mensais e diários de precipitação pluvial (mm), ocorridos no período de 1964 - 2002, em Buracica (BA)

Meses	Máxima mensal	ano de ocorrência	Mínima mensal	Ano de ocorrência	Máxima diária	Ano de ocorrência
janeiro	212	1964	8,8	1995	104	1988
fevereiro	273	1966	4,7	1993	93	1966
março	349,2	1981	6,3	1993	74	1981
abril	339,2	1985	30,3	1992	125	1974
maio	440,2	1989	25,8	1983	77,9	1999
junho	366	1982	66,2	1983	85	1982
julho	290,4	1964	41,3	1993	76	1964
agosto	266,9	1999	27	1977	60,3	1999
setembro	224,9	2001	0,3	1970	94,7	2001
outubro	220,1	1973	0,2	1981	69,5	1989
novembro	321,8	1985	1,1	1972	96,6	1985
dezembro	509,3	1989	5,3	1965	105,9	1999

Freqüência relativa mensal de ocorrência

Os totais pluviométricos mensais do período analisado foram distribuídos em classes, e calculou-se a freqüência relativa de ocorrência (quadro 4 - Pág. 24).

As classes de menor total pluviométrico mensal (1-10 mm) tiveram a freqüência de ocorrência de (17,5%) no mês de outubro, enquanto as de maior valor (101-120 mm) ocorreram no mês de junho.

Os valores do quadro 4 mostram, de maneira simplificada, a probabilidade de ocorrência de determinado total pluviométrico mensal, analisados mês a mês.

Uma precipitação pluviométrica acumulada diária igual ou superior a 5 mm já pode criar obstáculos para a execução de obras civis a céu aberto. De forma geral, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia - Inmet, a intensidade de chuvas é considerada fraca de 1,1 a 5 mm/h, moderada de 5,1 até 60 mm/h e forte acima de 60 mm/h. (Construtora Mestra, 2005).

Temperatura do ar ***Temperatura média mensal***

Em razão da inexistência de observações de temperatura no local, o quadro 5 mostra os valores de temperatura média mensal das máximas e das mínimas por meio de equações de regressão.

Na figura 7 é apresentada a variação anual das temperaturas médias, máximas e mínimas mensais, onde se nota que, nos meses mais quentes as médias das máximas atingem 30°C (janeiro e fevereiro), e nos meses mais frios, as médias das mínimas chegam a 20,8°C (agosto).

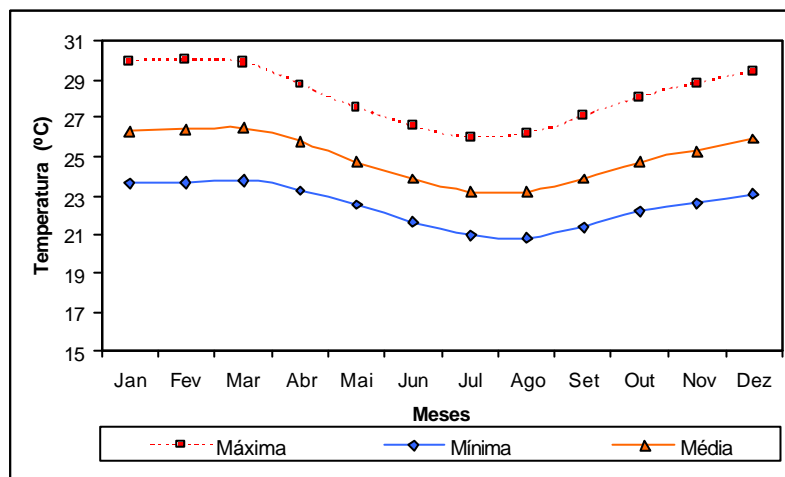
Combinações de altas temperaturas e deficiência hídrica são fatores que, em condições de campo, estão altamente correlacionados, podendo afetar qualquer fase do ciclo anual das culturas. Como exemplo, Oliva & Teixeira (1978) constataram, ao avaliar o percentual de germinação em sementes de *Stylosanthes guianensis* e *S. capitata*, que praticamente 60% das sementes germinaram a uma temperatura de 20°C e sob tensão de água no solo igual a 2,0 bar. Nas mesmas condições, outras espécies forrageiras poderão apresentar poder germinativo diferente, segundo a sua maior ou menor tolerância ao estresse ambiental, uma característica, amplamente dependente do genoma vegetal.

Quadro 4. Frequência relativa mensal de ocorrência de totais pluviiais (%), período 1964 - 2002, em Buracica (BA).

mm	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0	0	0	2,5	0	5
1 - 10	10	5	7,5	0	0	0	0	0	5	17,5	5	5
11 - 20	15	12,5	2,5	0	0	0	0	0	2,5	10	7,5	10
21 - 30	5	12,5	0	0	2,5	0	0	2,5	7,5	15	0	5
31 - 40	12,5	7,5	10	2,5	0	0	0	0	5	2,5	12,5	10
41 - 50	2,5	7,5	5	5	0	0	2,5	5	12,5	5	2,5	7,5
51 - 60	7,5	0	5	10	2,5	0	2,5	17,5	5	5	7,5	7,5
61 - 70	7,5	2,5	5	0	7,5	5	5	12,5	10	2,5	7,5	5
71 - 80	7,5	0	5	7,5	5	2,5	5	5	10	2,5	5	5
81 - 90	2,5	12,5	0	10	5	10	10	7,5	7,5	7,5	7,5	2,5
91 - 100	2,5	5	10	0	2,5	2,5	15	12,5	7,5	2,5	7,5	5
101 - 120	7,5	7,5	15	7,5	7,5	25	12,5	17,5	12,5	12,5	7,5	7,5
121 - 140	7,5	5	12,5	15	10	10	15	10	2,5	5	15	0
141 - 160	5	12,5	0	5	2,5	12,5	12,5	2,5	2,5	2,5	5	7,5
161 - 180	0	0	5	10	7,5	5	5	2,5	5	2,5	0	5
181 - 200	2,5	2,5	2,5	7,5	5	10	5	0	0	2,5	2,5	2,5
201 - 220	0	2,5	2,5	2,5	10	2,5	2,5	0	2,5	0	5	2,5
221 - 240	2,5	0	0	0	7,5	5	2,5	0	2,5	2,5	0	2,5
241 - 260	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
261 - 280	0	2,5	2,5	2,5	10	0	2,5	5	0	0	0	0
281 - 300	0	0	2,5	0	2,5	2,5	2,5	0	0	0	0	0
301 - 320	0	0	0	5	2,5	0	0	0	0	0	0	2,5
321 - 340	0	0	2,5	2,5	2,5	2,5	0	0	0	0	2,5	0
341 - 360	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
361 - 380	0	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0
381 - 400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
> 400	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	2,5

Quadro 5. Temperatura média mensal (°C) das máximas e das mínimas estimadas para a região de Buracica - BA

Mês	Máxima	Mínima	Média
Jan	30,0	23,6	26,3
Fev	30,0	23,7	26,4
Mar	29,9	23,8	26,5
Abr	28,7	23,3	25,8
Mai	27,5	22,5	24,8
Jun	26,6	21,7	23,9
Jul	26,0	21,0	23,2
Ago	26,2	20,8	23,2
Set	27,1	21,4	23,9
Out	28,1	22,2	24,8
Nov	28,8	22,6	25,3
Dez	29,4	23,1	25,9
Ano	28,2	22,5	25,0

**Fig. 7.** Valores médios mensais estimados de temperatura máxima (Tmax), mínima (Tmin) e média (Tmed), em Buracica (BA)

Radiação Solar

O comportamento da radiação solar global é apresentado na Figura 8. Observa-se a maior incidência de radiação solar durante a primavera e verão, quando os raios do Sol incidem mais diretamente sobre a região, cujos respectivos valores de radiação solar global foram 405,17 W.m⁻² e 504,67 W.m⁻². Como o saldo de radiação está estreitamente relacionado com a radiação solar global, nesta época há mais energia disponível para alimentar os fenômenos atmosféricos e as necessidades bióticas e abióticas do ecossistema.

O menor valor de radiação solar global foi encontrado no mês de junho, quando o Sol está em seu ponto mais extremo no hemisfério norte, período que coincide com dias mais curtos. Em se tratando de uma área degradada, a característica negativa do desmatamento e da exposição do solo é percebida na incidência direta da radiação solar global sobre a superfície, aumentando o desconforto térmico por aquecer mais a atmosfera e isso pode influir no metabolismo de plantas e animais.

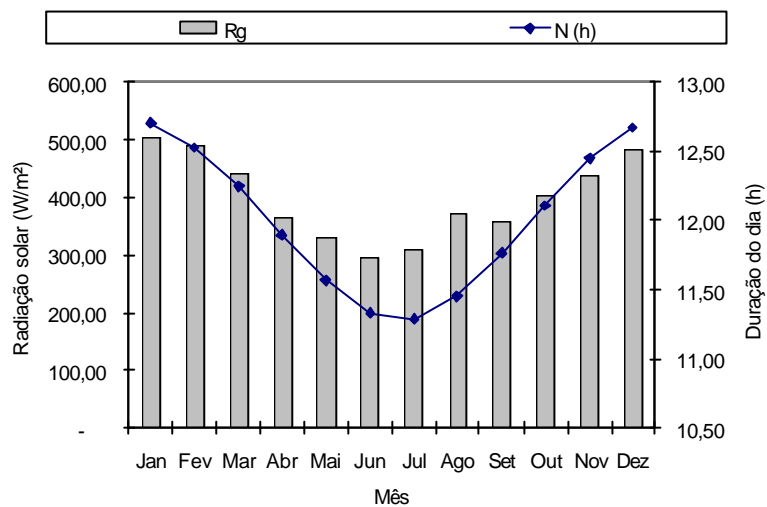


Fig. 8. Variação sazonal da radiação solar global (Rg) média diária.

Balanço Hídrico

Balanço hídrico médio

O balanço hídrico é um método climatológico que permite contabilizar a quantidade de água no solo disponível às plantas, além de indicar os períodos muito úmidos ou considerados secos.

O método leva em consideração, como entrada de água no sistema, a chuva e/ou a irrigação, e como saída, a evapotranspiração.

Normalmente, é predeterminada a capacidade máxima de retenção de água no solo, para permitir o cálculo do balanço hídrico mediante um sistema de contabilidade da água no solo.

Para determinação do balanço hídrico utilizou-se o método de Thornthwaite e Mather (1955), considerando-se a capacidade de armazenamento de água no solo (para fins climatológicos) de 100 mm.

Os valores do balanço hídrico são apresentados no quadro 6, e de forma gráfica, na figura 9.

Entre junho e agosto ocorrem excedentes hídricos da ordem de 93mm, e, de setembro a maio, deficiências de 207,2 mm, sendo necessário neste caso, a reposição de água no solo, principalmente em cultivos mais sensíveis como as hortaliças.

Em termos médios a deficiência hídrica anual é de 17,3 e o excedente hídrico anual é de 7,8.

Quadro 6. Balanço hídrico climático médio, período 1964 – 2002, em Buracica (BA).

Meses	Num de dias	T (°C)	P (mm)	N (horas)	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	31	26.3	68.0	12.7	145.20	-77.2	82.2	63.0	0.0
Fev	28	26.4	77.7	12.5	131.62	-53.9	82.8	48.8	0.0
Mar	31	26.5	105.6	12.3	143.54	-37.9	107.9	35.7	0.0
Abr	30	25.8	135.2	11.9	123.61	11.5	123.6	0.0	0.0
Mai	31	24.8	172.7	11.6	108.94	63.8	108.9	0.0	0.0
Jun	30	23.9	149.6	11.3	91.32	58.3	91.3	0.0	38.5
Jul	31	23.2	129.0	11.3	85.79	43.2	85.8	0.0	43.2
Ago	31	23.2	98.7	11.5	87.42	11.3	87.4	0.0	11.3
Set	30	23.9	83.3	11.8	94.91	-11.6	94.3	0.6	0.0
Out	31	24.8	67.3	12.1	113.89	-46.5	100.5	13.4	0.0
Nov	30	25.3	92.4	12.4	121.18	-28.8	106.4	14.8	0.0
Dez	31	25.9	91.8	12.7	138.09	-46.3	107.3	30.8	0.0
TOTAIS		299.8	1271.4	144.0	1385.52	-114.2	1178.3	207.2	93.0
MÉDIAS		25.0	105.9	12.0	115.46	-9.5	98.2	17.3	7.8

Balanço hídrico em anos extremos

Com o objetivo de exemplificar o balanço hídrico na região, no decorrer dos anos, foram calculados balanços para anos considerados úmido, 1964, e seco, 1993, conforme visto nos quadros 7 e 8, e mostrado graficamente nas figuras 10 e 11, respectivamente.

O ano de 1964, figura 10, apresentou pequena deficiência hídrica nos meses de setembro a dezembro e fevereiro, e excedente hídrico anual (580,9mm) nos meses de abril a agosto.

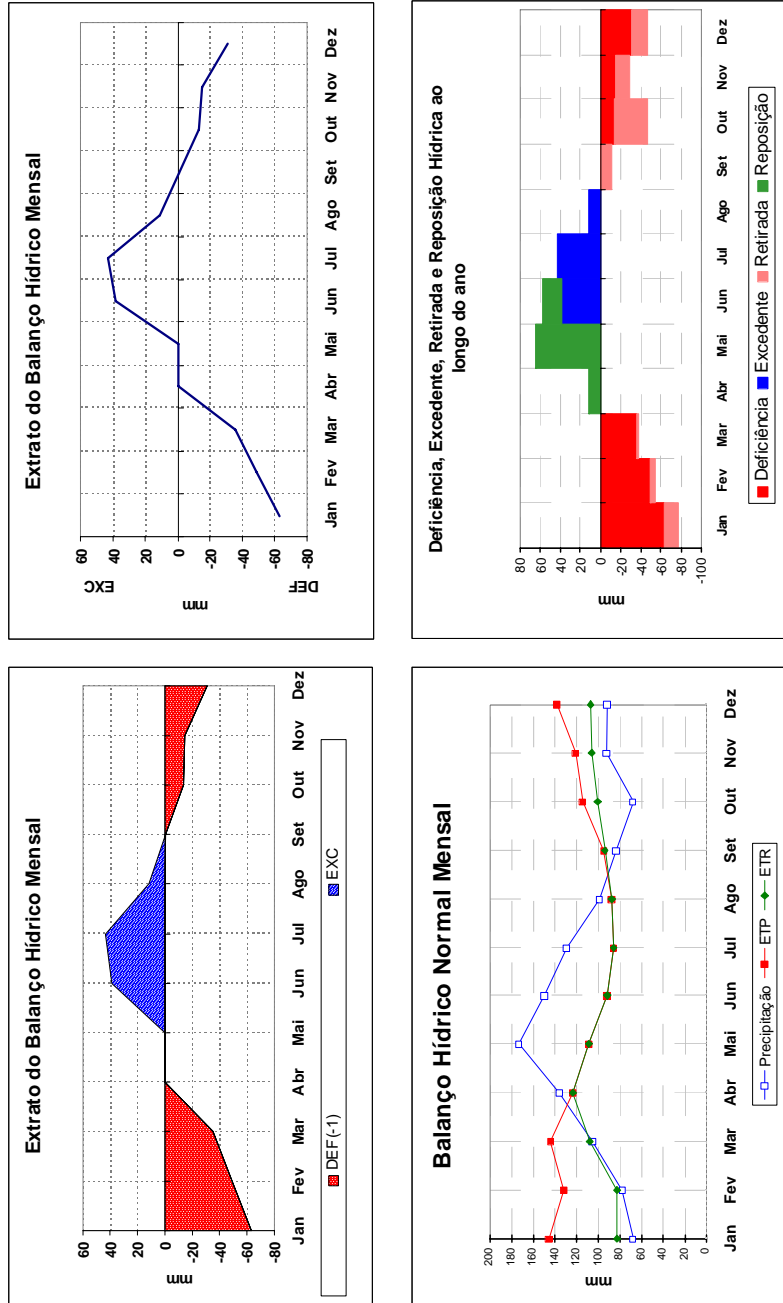


Fig. 9. Representação gráfica do balanço hídrico de Thornthwaite para o município de Alagoinhas, considerando o período de 1964 – 2002.

Durante o ano de 1993 (figura 11), considerado seco, a deficiência hídrica anual foi de 936,9 mm, ocorrendo nos meses de julho a maio, enquanto o excedente hídrico foi de 0 mm, ou seja, durante este ano, praticamente, não houve água para alimentar o lençol freático.

Quadro 7. Balanço hídrico climatológico considerando o ano mais úmido do período, 1964.

Meses	Num de dias	T °C	P mm	N horas	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	31	27.1	212.6	12.7	159.84	52.8	159.8	0.0	0.0
Fev	28	27.5	142.1	12.5	150.52	-8.4	147.4	3.2	0.0
Mar	31	27.4	161.2	12.3	159.47	1.7	159.5	0.0	0.0
Abr	30	27.0	319.3	11.9	141.54	177.8	141.5	0.0	139.3
Mai	31	26.3	323.5	11.6	129.31	194.2	129.3	0.0	194.2
Jun	30	25.2	113.1	11.3	104.91	8.2	104.9	0.0	8.2
Jul	31	24.7	290.4	11.3	100.32	190.1	100.3	0.0	190.1
Ago	31	25.9	170.0	11.5	120.91	49.1	120.9	0.0	49.1
Set	30	27.0	78.8	11.8	141.56	-62.8	125.4	16.1	0.0
Out	31	27.3	108.6	12.1	155.67	-47.1	128.6	27.0	0.0
Nov	30	27.1	143.8	12.4	150.32	-6.5	145.9	4.4	0.0
Dez	31	26.7	56.2	12.7	149.37	-93.2	75.1	74.2	0.0
TOTAIS		319,1	2119,6	144,0	1663,74	455,9	1538,7	125,0	580,9
MÉDIAS		26,6	176,6	12,0	138,65	38,0	128,2	10,4	48,4

T- temperatura; P- precipitação; ETP- evapotranspiração potencial; ETR- evapotranspiração real; DEF- deficiência hídrica; EXC- excedente hídrico

Quadro 8. Balanço hídrico climatológico considerando o ano mais seco do período, 1993.

Meses	Num de dias	T (°C)	P (mm)	N (horas)	ETP Thornthwaite 1948	P-ETP (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	31	27.1	19.6	12.7	159.84	-140.2	19.8	140.0	0.0
Fev	28	27.5	4.7	12.5	150.52	-145.8	4.8	145.8	0.0
Mar	31	27.4	6.3	12.3	159.47	-153.2	6.3	153.2	0.0
Abr	30	27.0	58.0	11.9	141.54	-83.5	58.0	83.5	0.0
Mai	31	26.3	120.7	11.6	129.31	-8.6	120.7	8.6	0.0
Jun	30	25.2	109.4	11.3	104.91	4.5	104.9	0.0	0.0
Jul	31	24.7	41.3	11.3	100.32	-59.0	43.3	57.0	0.0
Ago	31	25.9	125.9	11.5	120.91	5.0	120.9	0.0	0.0
Set	30	27.0	64.1	11.8	141.56	-77.5	68.1	73.4	0.0
Out	31	27.3	93.1	12.1	155.67	-62.6	94.7	61.0	0.0
Nov	30	27.1	69.0	12.4	150.32	-81.3	70.0	80.3	0.0
Dez	31	26.7	14.7	12.7	149.37	-134.7	15.3	134.1	0.0
TOTAIS		319,1	726,8	144,0	1663,74	-936,9	726,9	936,9	0,0
MÉDIAS		26,6	60,6	12,0	138,65	-78,1	60,6	78,1	0,0

T- temperatura do ar; P- precipitação pluviométrica; ETP- evapotranspiração potencial; ETR- evapotranspiração real; DEF- deficiência hídrica; EXC- excedente hídrico

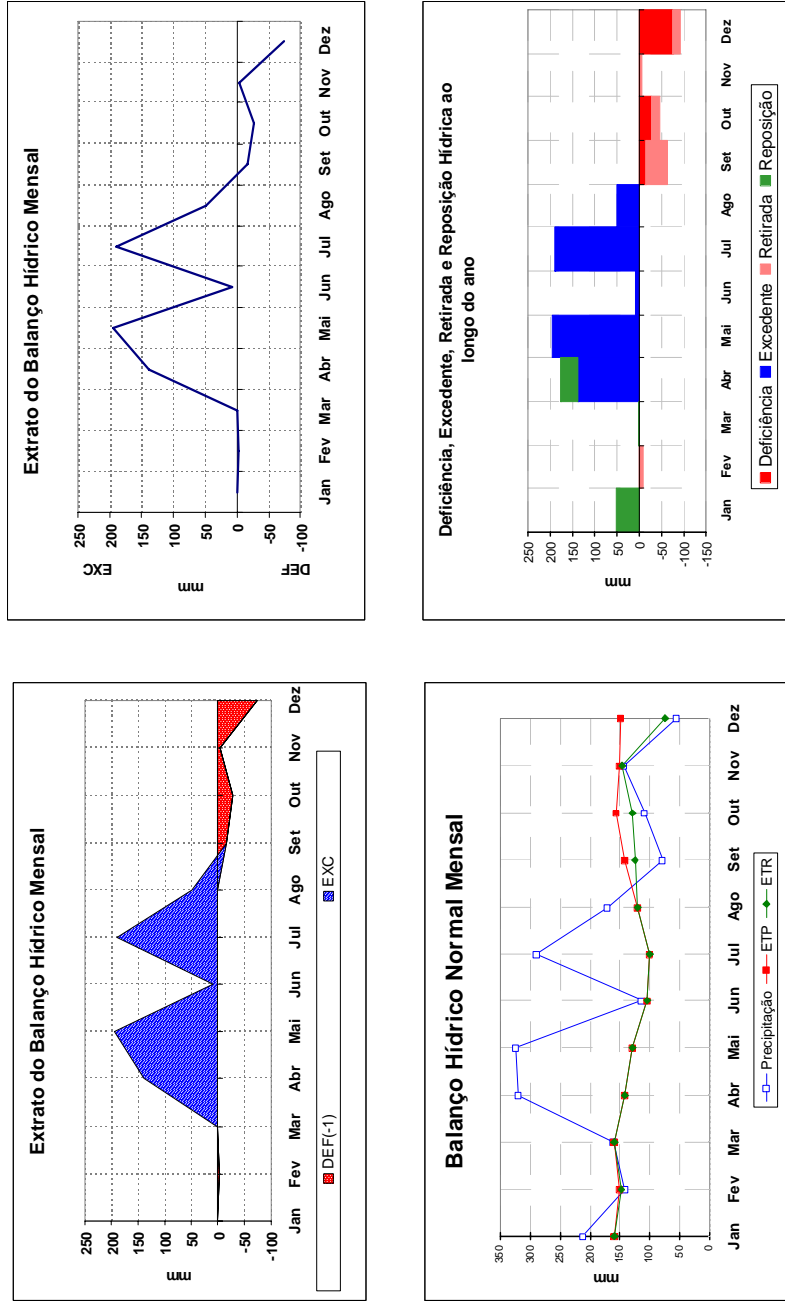


Fig. 10. Representação gráfica do balanço hídrico de Thomthwaite para o município de Alagoíneas, considerando o ano mais úmido do período, 1964.

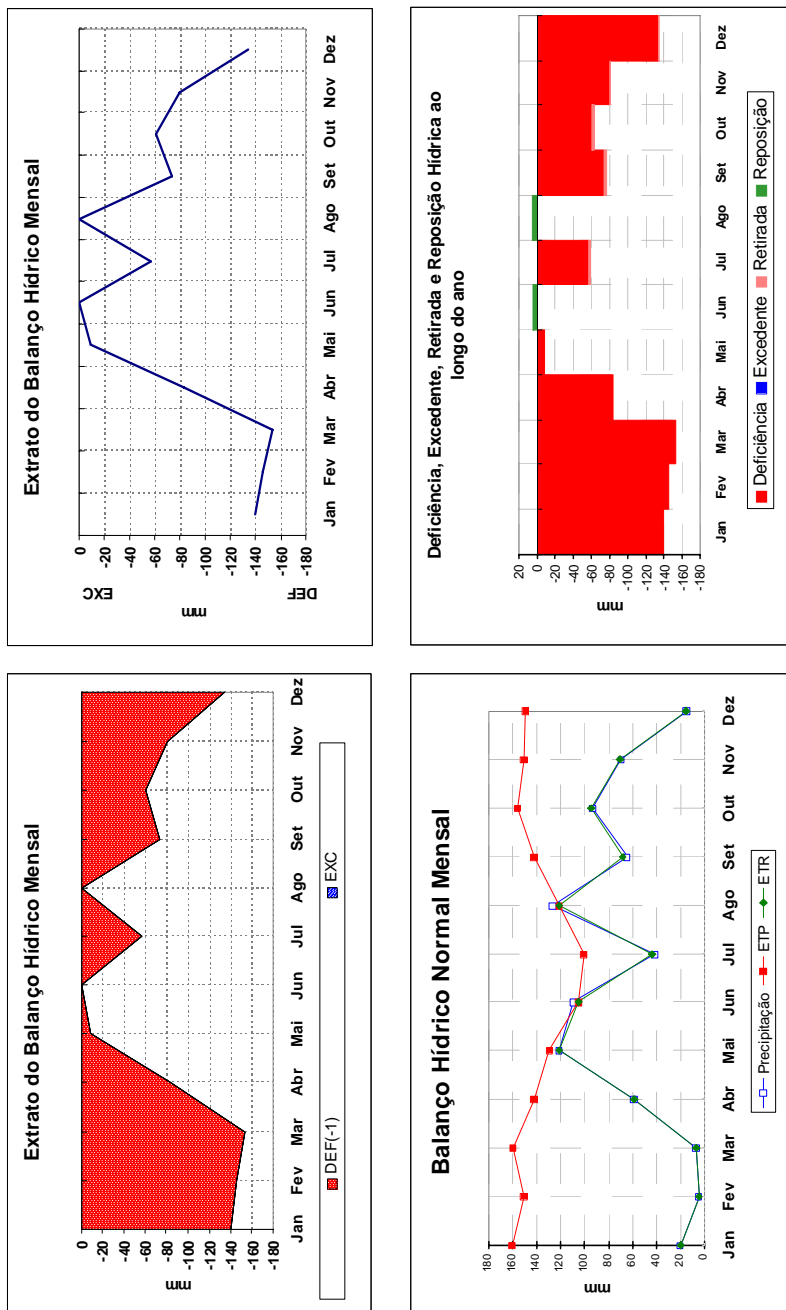


Fig. 11. Representação gráfica do balanço hídrico de Thornthwaite para o município de Alagoínhas, considerando o ano mais seco do período, 1993.

Classificação Climática

A classificação climática foi a seguinte: Af, de acordo com a classificação de climática de Köppen (1948), ou seja, Clima tropical úmido ou superúmido, sem estação seca, sendo a temperatura média do mês mais quente superior a 18°C. O total das chuvas do mês mais seco é superior a 60 mm, com precipitações maiores de março a agosto, ultrapassando o total de 1.500 mm anuais. Nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) a temperatura é de 24 a 25°C.

As variações mensais de temperatura neste clima são menores que 3°C. Por causa do intenso aquecimento da superfície e a alta umidade relativa *cumulus* e *cumulus nimbus* se formam quase que diariamente pelas tardes. As máximas diárias são de aproximadamente 32°C enquanto que temperaturas de noturnas giram em torno de 22°C.

Esse tipo de clima predomina no noroeste do Amazonas; arredores de Belém, no Pará; litoral do Paraná, do Estado de São Paulo, parte do litoral do Rio de Janeiro (Golfari et al. 1978), e litoral da Bahia, desde o extremo sul da Bahia até arredores de Salvador (Mello, 1973).

Conclusão

O manejo inadequado do solo, da água e da vegetação, vem promovendo a intensa degradação destes recursos naturais no município de Alagoinhas, sendo o homem um dos fatores mais decisivos para a geração deste impacto ambiental. A degradação deixa o solo exposto diretamente à ação do efeito da radiação solar e do impacto das gotas de chuva, ocasionando perda da camada superficial e lixiviação dos nutrientes, interferindo nos processos bióticos.

Como a água da chuva, ao atingir o solo, pode ser parte absorvida pelas plantas e posteriormente evapotranspirada, parte escoar pela superfície ou penetrar no solo e atingir o lençol freático e em seguida ser evaporada, existe a necessidade de se investigar o regime pluviométrico da região, visando auxiliar no planejamento anual de operações, indicando locais e épocas adequados para a condução dos cultivos agrícolas, para a exploração florestal, a engenharia civil, entre outros.

Portanto, conclui-se que o manejo do solo, da água e da vegetação no município de Alagoinhas, especificamente na área de extração petrolífera de Buracica, deve ser feito levando em consideração as informações climáticas, apresentadas neste trabalho.

Referências Bibliográficas

ALFONSI, R. R.; PINTO, H. S.; ZULLO Júnior, J.; CORAL, G.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, B. A.; LOPES, T. S. de S.; MARRA, E.; BEZERRA, H. S.; HISSA, R. H.; FIGUEIREDO, A. F. de; SILVA, G. G. da; SUCHAROV, E. C.; ALVES, J.; MARTORANO, L. G.; BOUHID ANDRÉ, R. G.; BASTOS ANDRADE, W. E. de. **Zoneamento climático da cultura do café (Coffea arabica) no Estado do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/cafe/BA_menu.html>. Acesso em: 08 mar. 2005.

CARVALHO, O. A Economia Política do Nordeste. Secas, Irrigação e Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Campus, 1988. 505p.

CONSTRUTORA MESTRA. **Debaixo de chuva**. Disponível em: <http://www.construtoramestra.com.br/diversos_12.asp>. Acesso em: 29 nov. 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Serviço de Produção de Informação, 1999. 412 p.

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil: 2ª aproximação**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisas Florestais da Região do Cerrado, 1978. 66 p. (PRODEPEF. Série Técnica, 11).

KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Panamericana, 1948. 478 p.

MELLO, M. O. de A. Ecologia da Bahia e o reflorestamento. In: SIMPÓSIO FLORESTAL DA BAHIA, 1., 1973, Salvador. **Anais...** Salvador: Secretaria da Agricultura, 1973. p. 45-118.

OLIVA, M. A.; TEIXEIRA, M. do C. B. Estudo das taxas de germinação de diferentes espécies forrageiras de cerrado. In: EPAMIG. **Projeto Bovinos: relatório 74/76**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1978. p. 28-31.

PEREIRA, A. R.; VILLA NOVA, N. A.; SEDIYAMA, G. C. **Evapo(transpi)ração**. Piracicaba: FEALQ, 1997. 183 p.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C. **Balanço hídrico normal por Thornthwaite & Mather** (1955) V5.0. Piracicaba: Departamento de Física e Meteorologia, ESALQ-USP, 1999.

THORNTHWAITTE, C. W.; MATHER, J. R. **The Water Balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publications in Climatology, v. 8., n. 1).