



# GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO (SEPLAG)

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (SDA)

SECRETARIA DO TRABALHO E DESENVOLVIMENTO SOCIAL (STDS)

SECRETARIA DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR (SECITECE)

SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA (SEINFRA)

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (FUNCEME)

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO CEARÁ (EMATERCE)

## ÍNDICE MUNICIPAL DE ALERTA (IMA)

### RELATÓRIO PARCIAL: JANEIRO A ABRIL DE 2010



UM INSTRUMENTO PARA ORIENTAÇÕES  
PREVENTIVAS SOBRE AS ADVERSIDADES CLIMÁTICAS  
ESTADO DO CEARÁ

# ÍNDICE MUNICIPAL DE ALERTA (IMA) – 2010

## JANEIRO A ABRIL

### **Elaboração**

Cleyber Nascimento de Medeiros – IPECE

Klinger Aragão Magalhães - IPECE

Namir Mello – FUNCEME

Nizomar Falcão Bezerra - SDA

Rogério Barbosa Soares – IPECE

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE

End.: Centro Administrativo do Estado Governador Virgílio Távora

Av.: General Afonso Albuquerque Lima, S/N

Ed.: SEPLAG - 2º andar

60839-900 – Fortaleza-CE

Telefones: (85) 3101.3496 / 3101.3521

Fax: (85) 3101.3500

[ouvidoria@ipece.ce.gov.br](mailto:ouvidoria@ipece.ce.gov.br)

[www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br)

## APRESENTAÇÃO

O Índice Municipal de Alerta (IMA), calculado desde 2004 pelo IPECE, consiste em um importante indicador da vulnerabilidade dos municípios cearenses no que tange às questões climatológicas e agrícolas no Estado do Ceará.

Neste relatório parcial de 2010 é apresentado o cálculo do IMA referente aos meses de **Janeiro a Abril**. O objetivo do IMA é divulgar informações que contribuam na eficiência do atendimento das populações afetadas pelos problemas climáticos em um momento em que suas consequências ainda sejam controláveis. Representa parte de um conjunto de mecanismos para tornar as ações do Governo do Estado mais ágeis almejando minimizar a vulnerabilidade das populações dos municípios no momento em que as crises se manifestam com maior frequência e com mais intensidade.

Desta forma, o relatório do IMA se constitui em um instrumento orientador para a adoção de medidas preventivas voltadas para o campo, subsidiando a elaboração de políticas públicas que criem oportunidades para que as populações rurais alcancem melhores condições de vida.

### 1. ESTRATÉGIA DE UTILIZAÇÃO DO IMA

O Índice Municipal de Alerta - IMA tem por objetivo disponibilizar informações confiáveis pertinentes às áreas de meteorologia, recursos hídricos e produção agrícola, de modo que, devidamente interpretadas, possam permitir a adoção antecipada de ações voltadas a soluções dos problemas decorrentes de irregularidades climáticas e da instabilidade econômica e social nos municípios afetados por tais eventos.

Desta forma, a partir do cálculo e da análise do IMA, torna-se possível monitorar a vulnerabilidade da população dos municípios, e se antecipar a

prováveis conflitos sociais no campo em virtude dos problemas desencadeados por fatores climáticos, baseando-se principalmente em informações pertinentes às áreas de meteorologia e produção agrícola.

A estratégia é agir antecipadamente, fazendo o disparo do alerta em tempo hábil, permitindo que seja feito o planejamento e a implementação de ações no intuito de reduzir os riscos e possíveis prejuízos em diversas áreas e setores econômicos e sociais vulneráveis aos efeitos das adversidades climáticas, com destaque para o abastecimento alimentar e hídrico bem como a manutenção dos níveis de emprego e renda.

O IMA segue a seguinte periodicidade de cálculo anual, visando o monitoramento da vulnerabilidade dos municípios:

- i) Em Abril, considera a climatologia de Dezembro a Março;
- ii) Em Maio, inclui a climatologia de Janeiro a Abril;
- iii) Em Junho, considera a climatologia de Janeiro a Maio;
- iv) Em Julho, com a climatologia de Janeiro a Junho.

O presente relatório, correspondente ao documento parcial do IMA em 2010 para os meses de **Janeiro a Abril**, indica os municípios prioritários para intervenção do Governo Estadual neste período, em convênio com as prefeituras, visando minimizar os efeitos climáticos adversos que tornam vulneráveis as famílias rurais desses municípios, com base em um diagnóstico mais detalhado sobre suas condições e necessidades.

## 2. METODOLOGIA DE CÁLCULO DO IMA

### 2.1. Indicadores componentes do IMA

O Índice Municipal de Alerta – IMA é calculado para os 184 municípios do Estado do Ceará a partir de um conjunto de 12 indicadores selecionados, os quais refletem a vulnerabilidade dos municípios no que diz respeito aos aspectos agrícolas e climatológicos, pertinentes às áreas de meteorologia, recursos hídricos e produção agrícola, discriminados a seguir:

- 1. Produtividade agrícola por hectare** - estimativa do valor da produção agrícola dividida pela estimativa de área colhida;
- 2. Produção agrícola por habitante** - estimativa do valor da produção agrícola dividida pela população total estimada do município;
- 3. Utilização da área colhida com culturas de subsistência** - percentual da área colhida com culturas de subsistência em relação ao total de área colhida no município. Como culturas de subsistência foram consideradas: milho, feijão, arroz, mandioca e algodão de sequeiro;
- 4. Perda de safra** - média percentual das perdas verificadas na produção de grãos no município;
- 5. Proporção de famílias beneficiadas com bolsa-família** - percentual de famílias que receberam bolsa-família com relação ao total de famílias inscritas no cadastro único;
- 6. Nº de vagas do Seguro Safra por 100 habitantes rurais** - número de vagas do seguro safra destinadas ao município para cada grupo de 100 habitantes rurais;

**7. Climatologia** - medida pela média de precipitação pluviométrica na sede do município nos últimos 30 anos;

**8. Desvio normalizado das chuvas** - variação percentual entre a precipitação observada e a normal (média de 30 anos), na sede do município no período analisado;

**9. Escoamento superficial** - volume de escoamento de água ocorrido no limite de absorção do solo, medido com base nas precipitações ocorridas, no máximo de absorção de cada solo (capacidade de campo), levando-se em consideração uma evapotranspiração de 5 mm/dia, cujos escoamentos são classificados em três intervalos:

1. de 0 a 59 mm (crítico)
2. de 60 a 179 mm (regular)
3. de 180 mm acima (bom)

**10. Índice de Distribuição de Chuvas** - associa as variações volumétricas, temporais e espaciais de chuva, levando-se em consideração o período escolhido para análise. Os resultados deste índice são classificados em quatro categorias:

1. de 0,000 a 0,100 (crítica)
2. de 0,101 a 0,200 (regular)
3. de 0,201 a 0,300 (bom)
4. de 0,301 a 1,000 (ótimo)

**11. Índice de Aridez** - é a precipitação histórica de um determinado ponto dividida pela evapotranspiração potencial (máximo de evaporação que se pode ter em um determinado ponto). Valores acima de 1 ocorrem para precipitação histórica superior à evapotranspiração potencial, indicando menor grau de aridez. Assim quanto menor o índice mais árida é a região;

**12. Taxa de cobertura de abastecimento urbano de água** - proporção da população urbana com abastecimento de água.

Os indicadores relativos à produtividade e à produção agrícola e culturas de subsistência foram construídos a partir de previsões feitas, no mês de abril, pelo IBGE, para o ano de 2010. A estimativa de perda de safra, para o ano de 2010, foi realizada no mês de abril pela EMATERCE. Os dados de Bolsa-família e Seguro-Safra, para o ano de 2010, foram fornecidos pela Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social – STDS e Secretaria de Desenvolvimento Agrário - SDA, respectivamente. As informações concernentes às precipitações pluviométricas nas sedes dos municípios, no período de janeiro a abril de 2010; o desvio normalizado das chuvas; o escoamento superficial e os índices de distribuição de chuva e de aridez são provenientes da FUNCEME. Os dados de abastecimento de água são estimativas da SEINFRA, CAGECE e Prefeituras.

O percentual de área colhida com culturas de subsistência, perda de safra e relação de vagas do seguro safra por 100 habitantes rurais têm uma relação direta com a vulnerabilidade. Ou seja, quanto maior o valor do indicador mais vulnerável é o município. Os demais indicadores têm uma relação inversa, ou seja, quanto maior o valor do indicador, menos vulnerável é o município.

## 2.2. Cálculo do Índice Municipal de Alerta - IMA

Para o cálculo do IMA utilizou-se a metodologia de padronização de indicadores, considerando-se valores de 0 a 1, indicando menor e maior vulnerabilidade, respectivamente.

Desta forma, um indicador padronizado no município "m" é obtido através da seguinte fórmula:

$$I_{pm} = \frac{I_m - I_{-V}}{I_{+V} - I_{-V}}$$

onde:

$I_{pm}$  = Valor padronizado do indicador "I" no município m;

$I_m$  = Valor do indicador "I" no município m;

$I_{-V}$  = Menor Valor do indicador "I" dentre os municípios;

$I_{+V}$  = Maior Valor do indicador "I" dentre os municípios.

Nos casos onde há uma relação direta de vulnerabilidade, ou seja, o menor valor indica menor vulnerabilidade e o maior valor maior vulnerabilidade, tem-se  $I_{-V} = I_{\min}$  e  $I_{+V} = I_{\max}$ . Como exemplo de indicador, nesta situação, cita-se a perda de safra, pois quanto maior o percentual de perda de safra mais vulnerável é o município.

Nos casos de relação inversa com a vulnerabilidade, onde o menor valor indica maior vulnerabilidade e vice-versa, tem-se  $I_{+V} = I_{\min}$  e  $I_{-V} = I_{\max}$ . Um exemplo de indicador neste caso é a produtividade agrícola: quanto maior é a produtividade menos vulnerável é o município.

Após a padronização, os valores mais próximos de 1 indicam maior vulnerabilidade e o índice municipal de alerta - IMA é obtido a partir da média aritmética destes valores:

$$IMA_m = \frac{\sum_{i=1}^n I_{pm}}{n}, \text{ onde:}$$

$IMA_m$  = Índice Municipal de Alerta do município m;

$I_{pm}$  = Valor padronizado do indicador "i" no município m;

$n$  = total de indicadores selecionados.

Após a elaboração do índice, foi realizada uma classificação dos municípios cearenses especificando quatro classes de vulnerabilidade, baseadas na média e na variabilidade (desvio padrão) do IMA. Desta forma, foram criadas as seguintes classes de vulnerabilidade:

- i) **Classe 1:** alta vulnerabilidade, para valores superiores ao índice médio somado ao valor do desvio padrão;
- ii) **Classe 2:** média-alta vulnerabilidade, para valores maiores que o valor médio e menores que a média mais o valor do desvio padrão;
- iii) **Classe 3:** média-baixa vulnerabilidade, para valores inferiores à média e superiores à média menos um desvio padrão;
- iv) **Classe 4:** baixa vulnerabilidade, para índices com valores inferiores à média menos um desvio padrão.

### 3. RESULTADOS DO IMA

Nesta seção, são apresentados os resultados do IMA para o período de Janeiro a abril de 2010.

#### 3.1. Grupos de Municípios segundo a Vulnerabilidade

A tabela 01 a seguir apresenta o IMA, calculado para o período de Janeiro a Abril de 2010, para os quatro grupos de municípios, de acordo com o grau de vulnerabilidade.

A classe de Média-Alta Vulnerabilidade foi a que deteve a maioria de municípios, com 76 ou 41,30% do total de municípios. Em seguida, aparecem as classes de Média-Baixa Vulnerabilidade, Baixa Vulnerabilidade e Alta Vulnerabilidade, a qual registrou um quantitativo de 27 municípios, correspondendo a 14,67% do total de municípios do Estado.

A referida tabela representa a síntese dos dados constantes da tabela 02, a qual mostra o ranking dos municípios quanto ao grau de vulnerabilidade do IMA. Neste relatório parcial, os municípios que detiveram os maiores valores do IMA foram respectivamente: Caridade, Groairas, Madalena, Tejuçuoca, Itatira, Senador Sá, Miraima, Crateús, Umari e Nova Russas.

Tabela 01: Classes de Vulnerabilidade segundo o IMA – Jan à Abr de 2010

<b>Classe</b>	<b>Intervalo do IMA</b>	<b>Nº. de Municípios</b>	<b>Cor no Mapa</b>
1 - Alta Vulnerabilidade	Acima de 0,6796	24	Vermelho
2 - Média-Alta Vulnerabilidade	Entre 0,5940 e 0,6796	76	Laranja
3 - Média-Baixa Vulnerabilidade	Entre 0,5085 e 0,5940	57	Amarelo
4 - Baixa Vulnerabilidade	Abaixo de 0,5085	27	Amarelo Claro

Fonte: IPECE

### **3.2. Mapa do IMA**

A análise dos resultados do IMA entre Janeiro e Abril de 2010 foi baseada nos dados extraídos da tabela 02 e são sintetizados no mapa, a seguir. A partir do mapa elaborado pode-se estabelecer comparações entre os municípios, visualizando os mais e os menos vulneráveis, assim como efetuar uma comparação espacial do grau de vulnerabilidade dos municípios cearenses segundo macrorregiões de planejamento.

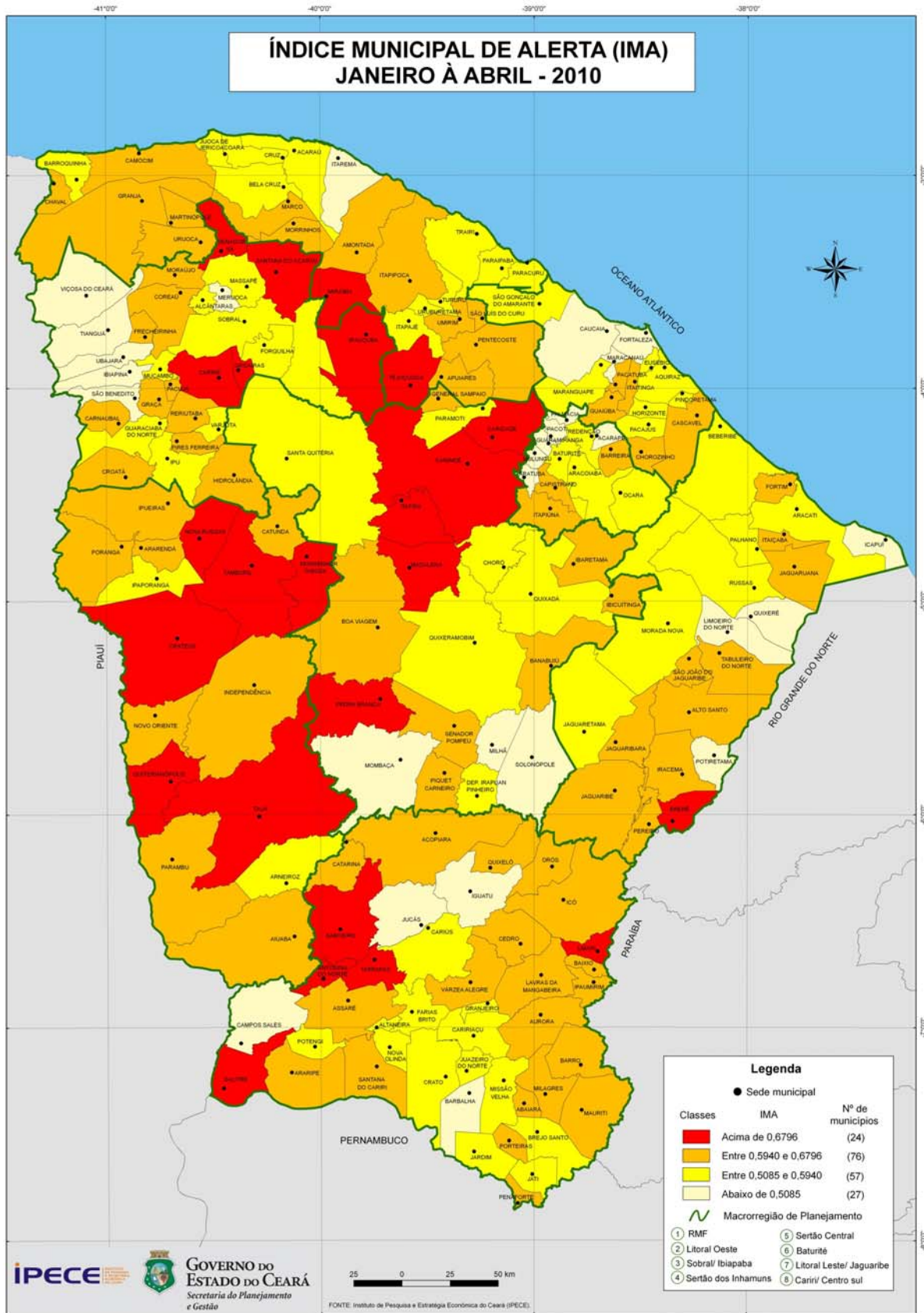


Tabela 02: Ranking dos municípios por ordem de vulnerabilidade segundo o IMA 2010, Janeiro a Abril.

Municípios	IMA	Classes	Ranking
Caridade	0,799	1	1
Groairas	0,796	1	2
Madalena	0,781	1	3
Tejuçuoca	0,757	1	4
Itatira	0,744	1	5
Senador Sa	0,735	1	6
Miraima	0,728	1	7
Crateus	0,724	1	8
Umari	0,717	1	9
Nova Russas	0,714	1	10
Santana do Acarau	0,709	1	11
Caninde	0,708	1	12
Monsenhor Tabosa	0,707	1	13
Erere	0,705	1	14
Quiterianopolis	0,701	1	15
Salitre	0,700	1	16
Pedra Branca	0,697	1	17
Carire	0,691	1	18
Saboeiro	0,691	1	19
Taua	0,687	1	20
Tarrafas	0,685	1	21
Tamboril	0,685	1	22
Antonina do Norte	0,683	1	23
Irauçuba	0,680	1	24
Poranga	0,679	2	25
Tabuleiro do Norte	0,678	2	26
Novo Oriente	0,677	2	27
Boa Viagem	0,676	2	28
Pires Ferreira	0,673	2	29
Araripe	0,671	2	30
Ibaretama	0,671	2	31
Itapiuna	0,670	2	32
Granja	0,670	2	33
Ararendá	0,668	2	34
Pentecoste	0,666	2	35
Pacuja	0,666	2	36
Umirim	0,664	2	37
Lavras da Mangabeira	0,662	2	38
Itaiçaba	0,662	2	39
Jaguaribara	0,656	2	40
Assaré	0,656	2	41
General Sampaio	0,654	2	42
Coreau	0,653	2	43
Pereiro	0,652	2	44
Ico	0,651	2	45
Varzea Alegre	0,651	2	46
Ipauimir	0,649	2	47
Cedro	0,649	2	48

Municípios	IMA	Classes	Ranking
Capistrano	0,648	2	49
Sao Luis do Curu	0,647	2	50
Morrinhos	0,645	2	51
Guaiuba	0,645	2	52
Carnaubal	0,644	2	53
Amontada	0,644	2	54
Jaguaribe	0,642	2	55
Independencia	0,640	2	56
Penaforte	0,640	2	57
Barro	0,639	2	58
Sao Joao do Jaguaribe	0,637	2	59
Alto Santo	0,636	2	60
Croata	0,635	2	61
Reritaba	0,635	2	62
Pacatuba	0,633	2	63
Iracema	0,631	2	64
Fortim	0,630	2	65
Baixio	0,629	2	66
Acopiara	0,629	2	67
Abaiara	0,628	2	68
Ipueiras	0,627	2	69
Apuiaries	0,627	2	70
Itaitinga	0,626	2	71
Oros	0,625	2	72
Aurora	0,625	2	73
Jaguaruana	0,624	2	74
Porteiras	0,623	2	75
Graça	0,623	2	76
Frecheirinha	0,622	2	77
Moraujo	0,622	2	78
Chorozinho	0,621	2	79
Martinopole	0,619	2	80
Cascavel	0,618	2	81
Ibicuitinga	0,617	2	82
Banabuiu	0,616	2	83
Uruoca	0,614	2	84
Parambu	0,613	2	85
Santana do Cariri	0,612	2	86
Camocim	0,612	2	87
Hidrolandia	0,611	2	88
Milagres	0,610	2	89
Chaval	0,610	2	90
Catunda	0,608	2	91
Itapipoca	0,605	2	92
Senador Pompeu	0,605	2	93
Quixelo	0,604	2	94
Catarina	0,603	2	95
Mauriti	0,599	2	96
Piquet Carneiro	0,598	2	97
Marco	0,596	2	98
Aiuaba	0,596	2	99

Municípios	IMA	Classes	Ranking
Barreira	0,595	2	100
Quixeramobim	0,593	3	101
Itapaje	0,592	3	102
Choro	0,589	3	103
Mucambo	0,589	3	104
Paramoti	0,588	3	105
Pacajus	0,586	3	106
Russas	0,585	3	107
Palhano	0,585	3	108
Brejo Santo	0,585	3	109
Arneiroz	0,584	3	110
Jijoca de Jericoacoara	0,583	3	111
Horizonte	0,581	3	112
Barroquinha	0,581	3	113
Ipu	0,581	3	114
Trairi	0,581	3	115
Farias Brito	0,579	3	116
Baturite	0,578	3	117
Nova Olinda	0,577	3	118
Jaguetama	0,575	3	119
Varjota	0,573	3	120
Aracoiaba	0,568	3	121
Beberibe	0,568	3	122
Uruburetama	0,567	3	123
Sobral	0,563	3	124
Quixada	0,562	3	125
Forquilha	0,561	3	126
Tururu	0,560	3	127
Ipaporanga	0,559	3	128
Santa Quitéria	0,558	3	129
Alcantaras	0,557	3	130
Morada Nova	0,555	3	131
Dep. Irapuan Pinheiro	0,554	3	132
Jati	0,553	3	133
Aquiraz	0,551	3	134
Aracati	0,551	3	135
Cariús	0,548	3	136
Massape	0,547	3	137
Bela Cruz	0,547	3	138
Ocara	0,547	3	139
Missão Velha	0,546	3	140
Pindoretama	0,543	3	141
Jardim	0,542	3	142
Potengi	0,538	3	143
Acarau	0,537	3	144
Redenção	0,537	3	145
Granjeiro	0,535	3	146
Eusébio	0,533	3	147
São Gonçalo do Amarante	0,530	3	148
Juazeiro do Norte	0,523	3	149
Caririaçu	0,523	3	150

Municípios	IMA	Classes	Ranking
Maranguape	0,523	3	151
Altaneira	0,520	3	152
Guaraciaba do Norte	0,518	3	153
Cruz	0,517	3	154
Paracuru	0,516	3	155
Paraipaba	0,514	3	156
Crato	0,513	3	157
Mombaça	0,508	4	158
Milha	0,494	4	159
Campos Sales	0,487	4	160
Solonopole	0,487	4	161
Potiretama	0,487	4	162
Jucas	0,484	4	163
Tiangua	0,480	4	164
Iguatu	0,479	4	165
Limoeiro do Norte	0,477	4	166
Icapui	0,468	4	167
Viçosa do ceara	0,467	4	168
Palmacia	0,465	4	169
Caucaia	0,461	4	170
Quixere	0,457	4	171
Fortaleza	0,454	4	172
Maracanau	0,450	4	173
Mulungu	0,445	4	174
Acarape	0,445	4	175
Barbalha	0,442	4	176
Ubajara	0,433	4	177
Itarema	0,431	4	178
Aratuba	0,422	4	179
Pacoti	0,415	4	180
Sao Benedito	0,398	4	181
Guaramiranga	0,388	4	182
Meruoca	0,359	4	183
Ibiapina	0,245	4	184

Fonte: IPECE



Índice Municipal de Alerta e outras publicações do IPECE encontram-se disponíveis na internet através do endereço:  
[www.ipece.ce.gov.br](http://www.ipece.ce.gov.br)