

**R**ESUMO: a previsão é de que o total de chuva para o período de fevereiro a maio de 2006, no norte do Nordeste brasileiro, fique com valores em torno da normal climatológica (média climatológica) e abaixo desta. As condições no Pacífico Tropical e seus prognósticos para os próximos seis meses indicam características de La Niña Fraca a evento Neutro. No Atlântico Tropical, apesar da diminuição da TSM no setor norte, ainda permanece o aquecimento em relação ao setor sul e seus prognósticos apontam para condições em torno da média a um Dipolo positivo fraco de TSM, característica que vem persistindo nos últimos meses. Para o próximo trimestre (jan., fev. e mar.), as previsões via modelagem numérica mostram uma redução da precipitação no leste e no centro-sul da região Nordeste, enquanto nos setores centro-norte e noroeste desta, o prognóstico é para chuvas em torno a abaixo da média. Com as condições observadas até o presente, nesses oceanos, há indicativos para uma quadra chuvosa com maior probabilidade de chuva em torno a abaixo da média, com irregularidade na distribuição espacial e temporal.

**Previsão Climática Consensual do VIII Workshop Internacional de Avaliação Climática para o Semi-Árido Nordestino**

A previsão de chuvas para o período da quadra chuvosa de 2006 (fevereiro a maio) aponta duas regiões com cenários distintos.

No primeiro, que inclui o litoral norte e o noroeste do NEB, as probabilidades são:

- 30% de chance da quadra ser "chuvosa";
- 35% de chance de ser "normal" (em torno da média histórica);
- 35% de chance de ser "abaixo da média".

Isso significa que existe, nessa região, uma pequena tendência em direção a uma quadra chuvosa "normal" e "abaixo da média".

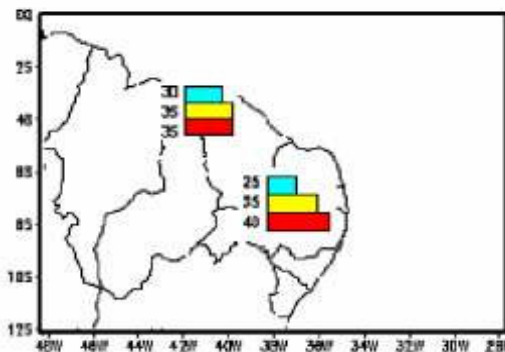
No segundo cenário, mais ao sul e a leste do NEB, as probabilidades são:

- 25% de chance de ser "chuvoso";
- 35% de chance de ser "normal";
- 40% de chance de ser "abaixo da média";
- o que torna maior a tendência da quadra chuvosa ser de "normal" a "abaixo da média". (ver figura ao lado)

**PREVISÕES DOS MODELOS**

Grande parte dos modelos dinâmicos (GCM do CPTEC, modelo acoplado do CPTEC, multi-modelo do IRI, modelo dinâmico do UKMO) mostraram, mesmo para diferentes cenários de TSM, uma tendência a chuvas abaixo da normal, particularmente nas porções sul e leste do norte do Nordeste brasileiro (sudeste do Ceará, sertões do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco). Dependendo da configuração e do cenário, tais modelos divergem quanto à previsão para o litoral e noroeste do Nordeste (norte do

Piauí, noroeste do Ceará), com uma tendência geral a chuvas mais próximas do normal. Dentre os modelos numéricos regionais, o ETA-CPTEC apontou para condições abaixo da média na região como um todo, ao passo que o RSM-FUNCEME indicou uma forte dependência do cenário de TSM (no caso de TSM persistida, reproduziu-se o padrão indicado pela maioria dos modelos globais; no cenário de TSM prevista, a maior parte do norte do Nordeste aparecia com chuvas em torno da normalidade). Dentre os modelos estatísticos e estocásticos (modelo estatístico do UKMO, modelo "Tempo de Chuva"), havia uma tendência a apontar a categoria "normal" como a mais provável, com a categoria "abaixo da média" em seguida, deixando a categoria "acima da média" como a menos provável.



**O que os Modelos Matemáticos de Previsão de El Niño / La Niña estão Indicando.**

A maioria dos modelos estatísticos e numéricos acoplados de previsão de TSM (Figuras e Tabelas) mantiveram e até intensificaram para os próximos meses as previsões de condições de La Niña fraca na bacia do oceano Pacífico Tropical.

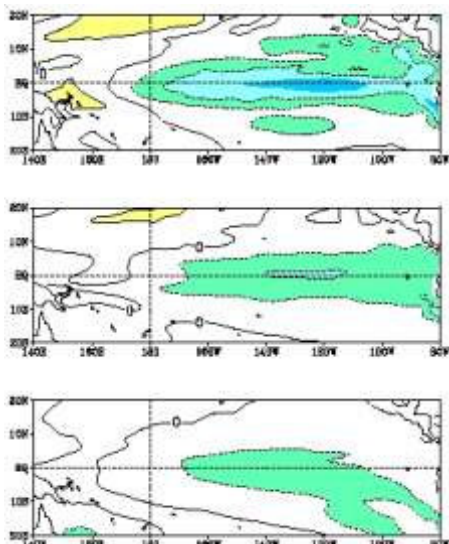


Figura 1 - Modelo Acoplado Oceano/Atmosfera do NCEP. Espaçamento entre as isolinhas é 0.5°C. Fonte: CPC/NCEP/NOAA

O modelo acoplado oceano/atmosfera do NCEP (Figura 1) manteve anomalias de TSMs negativas a em torno da média no Pacífico Tropical para os próximos três trimestres (janeiro-março/06 - acima, abril-junho/06 e julho-setembro/06 abaixo). Anomalias mais significativas são esperadas nas proximidades no setor leste da bacia no trimestre janeiro-março/06.

A Figura 2 mostra as probabilidades associadas à ocorrência, nos próximos meses, de eventos de El Niño, La Niña e Neutro, segundo o IRI. Consistente com a figura 1, a previsão do IRI indica que a categoria "Neutro e La Niña" são as mais prováveis para ocorrerem nos próximos trimestres.

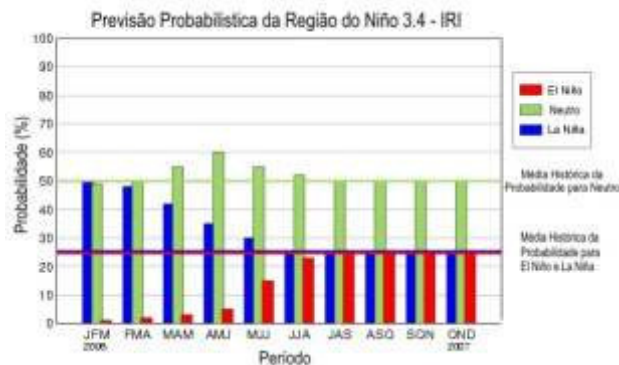


Figura 2 - Probabilidade de ocorrência dos eventos El Niño, La Niña e Neutro no Pacífico Tropical nos períodos de janeiro a março/06 e outubro a dezembro/06. Fonte: IRI/EUA. Adaptado <http://iri.columbia.edu/climate/ENSO.html>

A Tabela 1 apresenta um sumário de todos os modelos que prognosticam as condições das anomalias de TSM no Pacífico Tropical. Seus resultados apontam para o predomínio de condições neutras ao longo da bacia do oceano Pacífico Tropical nos próximos meses.

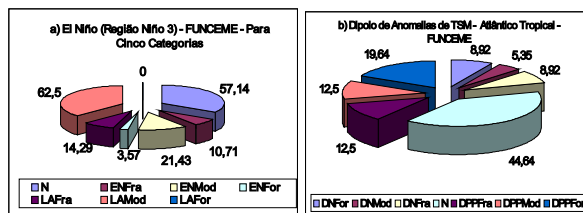
**Tabela 1** - Sumário dos resultados da previsão das anomalias de TSM no Pacífico Tropical para janeiro e abril/06. Adaptado: Australian Bureau of Meteorology.

GRUPOS	5 Meses (Jun 2006)	8 Meses (Set 2006)
POAMA	Neutro	Neutro
CPC	Neutro	Neutro
ECMWF	Neutro	Não Avaliado
UKMO	Neutro	Não Avaliado
LDEO	Neutro	Neutro
NCEP	Neutro	Neutro
NOAA LINEAR INVERSE	Neutro	Neutro
SCRIPPS/MPPI	Neutro	Neutro
NSIPP/NASA	Neutro	Quente
JMA	Neutro	Não Avaliado
SSES (Ohio)	Neutro	Não Avaliado
CLIPER	Neutro	Neutro

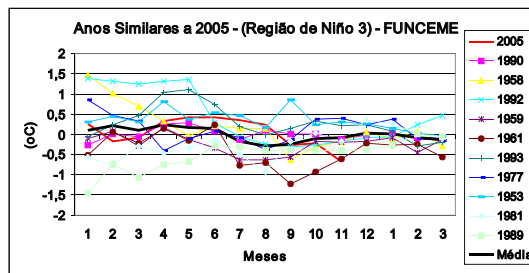
As figuras 3, 4 e 5 mostram, a partir das anomalias observadas em dezembro/05, tendência para os próximos três meses (janeiro a março/06), de anomalias na região de Niño 3 e de um índice de Dipolo de anomalias de TSM no Atlântico Tropical. Além disso, apresenta-se a possibilidade, também para esse trimestre, da ocorrência de eventos de El Niño e de Dipolo de TSM classificados em cinco categorias. A figura da tendência das anomalias de TSM refere-se a dez anos com anomalias de TSM, em magnitudes observadas em dezembros passados (1950-2004), mais próximas da observada em novembro/05. O índice de Dipolo de TSM foi definido pela diferença da anomalia na área norte da bacia (5°N-20°N e 60°W-30°W), menos uma área no setor sul da mesma (0-20°S e 30°W-10°E). Observa-se por essas figuras que, no caso do Pacífico Tropical (Figura 3a), manteve-se a diferença já observada com os dados de novembro/05, passando de uma tendência de condições neutras para a de La Niña Moderada (62,5%), a eventos Neutros (57%) nos próximos três meses. Para os demais eventos as chances de ocorrência são bem mais baixas. No caso da evolução mensal dos anos similares, essa característica também é aparente, porém, com uma indicação do trimestre se inserir mais dentro da categoria Normal (Figura 4).

As diferenças nas chances de acerto (%) para a região do Niño 3, Figura 2 e Figura 3a, são devidas à metodologia usada para a geração desses gráficos. O IRI, além da inferência observacional, usa os resultados de modelagem numérica, enquanto que para a Figura 3a foram usados somente os dados observados entre 1950-2005, obtidos no site do Climate Prediction Center/EUA.

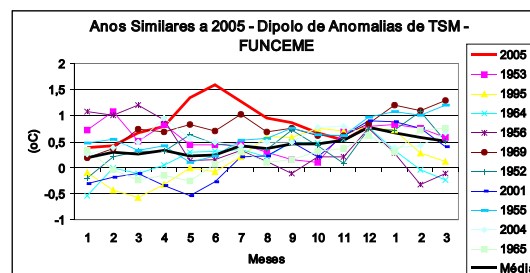
Quanto ao dipolo de TSM no Atlântico Tropical (Figura 3b), para o trimestre (janeiro a março/06), também houve uma mudança em relação aos meses anteriores. Manteve-se a tendência de diminuição da chance da ocorrência de um Dipolo Neutro, da ordem de 48% (dados de novembro/05), para em torno de 44%. A tendência trimestral (Figura 5) dos anos similares é de condições de TSM em torno da média.



**Figura 3** - (a) mostra a chance de ocorrência, no trimestre janeiro a março/06, de eventos de El Niño classificados em cinco categorias, tendo como base a condição observada em dezembro/05; (b) chance de ocorrência, no trimestre janeiro-março/06, de eventos de Dipolo classificados em cinco categorias, tendo como base a condição observada em dezembro/05.



**Figura 4** - Anomalias de TSM na região de Niño 3, em 2005, e sua observação em anos similares - valor da anomalia de TSM = -0,86°C. As categorias foram definidas como: N: -0,5 Antsm 0,5, ENFra: 0,5 > Antsm 1,0, ENMod: 1,0 > Antsm 1,5, ENFor: Antsm > 1,5, LNFra: -1,0 > Antsm -0,5, LNMod: -1,5, > Antsm -1,0, LNFor: Antsm < -1,5. Classes em °C. Fonte: FUNCEME.



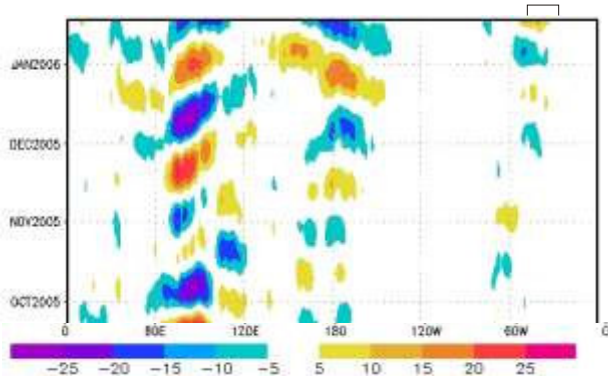
**Figura 5** - Anomalias de TSM para o Dipolo de TSM no Atlântico Tropical, em 2005, e o observado em anos similares - valor da anomalia de TSM = 0,86°C. As categorias foram definidas como: N -0,2 Antsm 0,2, DTPPFra: 0,2 > Antsm 0,4, DPPMod: 0,4, < Antsm 0,6, DPPFor: Antsm > 0,6, DNFra: -0,4 < Antsm -0,2, DNMod: -0,6, > Antsm -0,4, DNFor: Antsm < -0,6. Classes em °C

A figura 6 mostra a evolução das anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL), de outubro/05 a meados de janeiro/06 (medida de radiação infravermelha cujas anomalias negativas indicam a formação de nuvens). A área com quadrado, no alto da figura, indica a região do Nordeste do Brasil. Pode-se notar pela evolução das anomalias negativas deslocando-se do Pacífico de leste para oeste, que sobre o Nordeste do Brasil ocorre uma fase desfavorável à formação de nuvens (anomalias de ROL positivas), associada à fase positiva da Oscilação 30-60 dias.

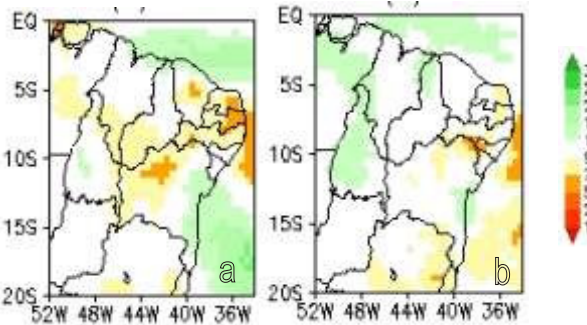
As análises com as observações de dezembro/05 mantiveram as projeções climáticas já observadas em novembro/05. Com os resultados dos modelos de previsão de TSM para o Pacífico Tropical conclui-se que as condições termodinâmicas deste deverão persistir com anomalias abaixo da média. No Atlântico Tropical, o setor norte que se manteve bem mais aquecido que o setor sul nos últimos meses, manteve o declínio nesse aquecimento. Como já observado nos últimos meses, embora a natureza não se comporte linearmente, os anos similares no passado, levando-se em consideração as anomalias observadas em dezembro/05, indicam a persistência de um Dipolo de TSM Neutro a positivo (essa configuração térmica está associada às chuvas menos irregulares) nos próximos cinco meses.



Vale ressaltar que com a condição de neutralidade das TSMs negativas em algumas áreas no Pacífico Tropical, um monitoramento das condições das anomalias de TSM no Atlântico Tropical é fundamental nos próximos meses, e sua configuração será crucial para a qualidade da pré-estação chuvosa (2005/2006) e estação chuvosa do setor norte do Nordeste, incluindo a do Estado do Ceará em 2006.

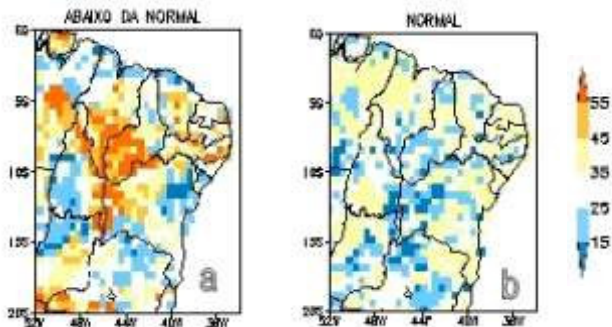


**Figura 6** -Evolução temporal das anomalias de Radiação de Onda Longa (ROL) de outubro/05 a janeiro/06. Adaptado: CPTEC/INPE

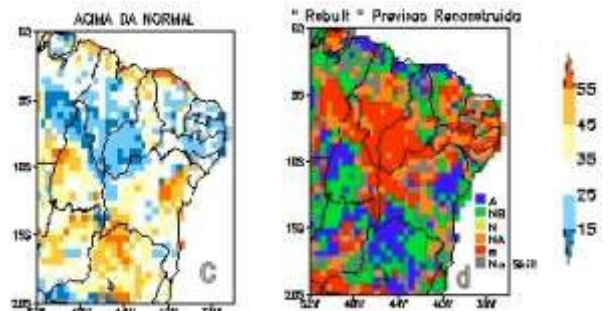


**Figura 7** - a) Previsão de precipitação percentual (%) da Normal - TSM persistida - dez 2005, para jan., fev. e mar; b) Previsão de precipitação percentual (%) da Normal - TSM prevista dez 2005 para jan., Fev.e mar.

A Figura 7 mostra a previsão regional de precipitação (percentual da média) usando um downscaling dinâmico, para o trimestre janeiro a março de 2006, com o uso da TSM persistida e prevista a partir de dezembro/05. Nota-se uma diferença em ambas as figuras (7a e 7b). As previsões com TSMs persistidas mostram percentuais em torno de 50 a 75% em torno da média. São esperadas em grande parte do semi-árido e no leste do NEB, chuvas acima da média. Com as TSMs previstas há redução das áreas com chuvas abaixo da média, e um aumento com áreas em torno a acima da média.

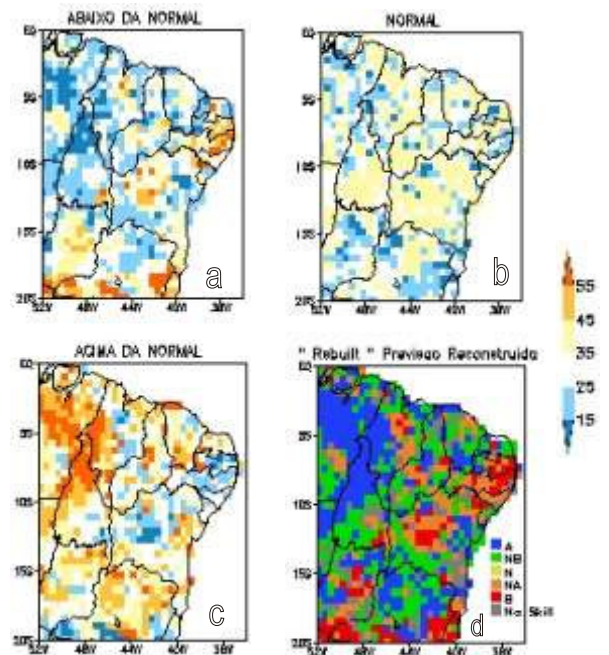


(Continua)



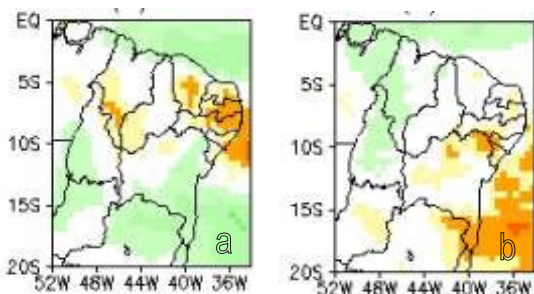
**Figura 8** - Previsão de precipitação jan., fev., mar. 2006 - TSM persistida dezembro/05 - Climatologia - 1971 - 2000. a) Probabilidade de precipitação Abaixo da Normal, b) Probabilidade de precipitação Normal, c) Probabilidade de precipitação Acima da Normal, e) Previsão probabilística do RSM "Reconstituída", com as seguintes categorias de precipitação: A=acima da normal, NB=não abaixo da normal, N=normal, NA=não acima da normal, B=abaixo da normal.

A Figura 8 apresenta o prognóstico do downscaling regional para 3 categorias e uma síntese destas para o trimestre janeiro a março/06 usando a TSM persistida. Pode-se observar que as maiores probabilidades, em torno de 45% a 55%, é de que o total de chuva no trimestre janeiro a março/06 ocorra no setor centro-sul do Nordeste, enquanto no setor centro-norte a probabilidade é maior para as categorias Normal a acima da Normal. Na figura síntese (8d) pode-se observar que há um equilíbrio entre as categorias "Não Abaixo do Normal" (verde), "Abaixo do Normal" (vermelho) e "Não Acima do Normal" (laranja).



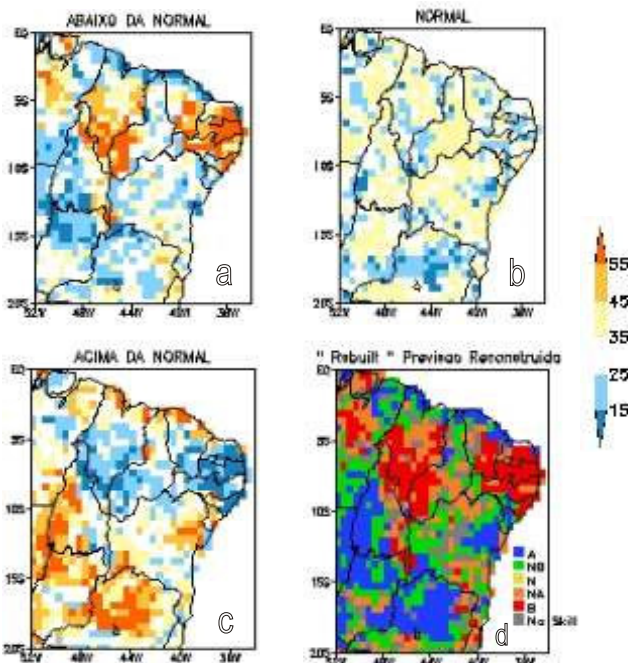
**Figura 9** - Previsão de precipitação janeiro, fevereiro e março 2006 - TSM prevista dezembro 2005 - Climatologia - 1971 - 2000. a) Probabilidade de precipitação Abaixo da Normal; b) Probabilidade de precipitação Normal, c) Probabilidade de precipitação Acima da Normal, e) Previsão probabilística do RSM "Reconstituída" com as seguintes categorias de precipitação: A=Acima da Normal, NB=Não Abaixo da Normal, N=Normal.

A Figura 9 apresenta o prognóstico do downscaling regional para 3 categorias e uma síntese destas categorias para o trimestre fevereiro a abril/06, usando a TSM prevista. Algumas características diferentes foram observadas em relação à previsão com as TSMs persistidas. As maiores probabilidades (em torno de 45% a 55%) são para as categorias Normal a Acima da Normal em grande parte do Nordeste. Na figura síntese (8d) pode-se observar que a maior probabilidade ao longo do Nordeste é para a ocorrência das categorias Acima da Normal, Não Abaixo da Normal e Normal.



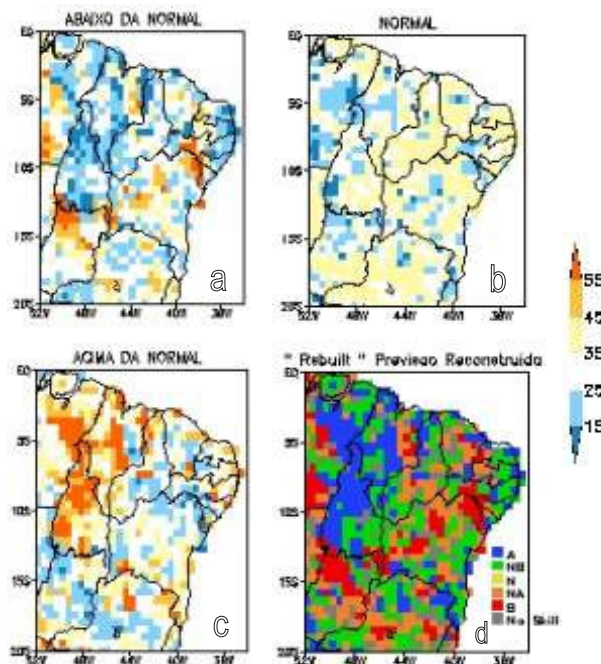
**Figura 10** - a) Previsão de precipitação percentual (%) da Normal - TSM Persistida - dez 2005, para fev., mar. e abr. 2006. b) Previsão de precipitação percentual (%) da Normal - TSM Prevista dez 2005 para fev., Mar. e abr. 2006.

A Figura 10 mostra a previsão de precipitação do downscaling regional (percentual da média) com o uso da TSM prevista e persistida para o trimestre fevereiro a abril/06. As características são muito similares às observadas no mês anterior. A diferença mais marcante em relação ao trimestre janeiro a março/06, é uma redução da precipitação sobre o estado da Bahia, observada na previsão com a TSM prevista.



**Figura 11** - Previsão de precipitação fev., mar., abr. 2006 - TSM persistida nov 2005 - Climatologia - 1971 - 2000. a) Probabilidade de precipitação Abaixo da Normal; b) Probabilidade de precipitação Normal; c) Probabilidade de precipitação Acima da Normal; e) Previsão probabilística do RSM "Reconstituída", com as seguintes categorias de precipitação: A=Acima da Normal, NB=Não Abaixo da Normal, N=Normal, NA=Não Acima da Normal, B=Abaixo da Normal.

A Figura 11 apresenta o prognóstico do downscaling regional para 3 categorias e uma síntese destas para o trimestre fevereiro a abril/06, usando a TSM persistida. Pode-se observar, como verificado nas figuras 8 e 9, que as maiores probabilidades (em torno de 45% a 55%) são de chuva abaixo da média no setor centro-sul do NEB. Na parte centro-norte e noroeste do Ceará a maior probabilidade é para as categorias Normal a Acima da Normal. Na figura síntese (11d) pode-se observar que a maior probabilidade ao longo do Nordeste é para a ocorrência da categoria Abaixo do Normal.



**Figura 12** - Previsão de precipitação fev., mar. e abr 2006 - TSM prevista dez 2005 - Climatologia - 1971 - 2000. a) Probabilidade de precipitação Abaixo da Normal; b) Probabilidade de precipitação Normal; c) Probabilidade de precipitação Acima da Normal; e) Previsão probabilística do RSM "Reconstituída", com as seguintes categorias de Precipitação: A=Acima da Normal, NB=Não Abaixo da Normal, N=Normal, NA=Não Acima da Normal, B=Abaixo da Normal.

A Figura 12 apresenta o prognóstico do downscaling regional para 3 categorias e uma síntese destas para o trimestre fevereiro a abril/06, usando a TSM prevista. Pode-se observar que as maiores probabilidades (em torno de 45% a 55%) são de categoria Normal a Acima da Normal. Na figura síntese (12d) pode-se observar que a maior probabilidade ao longo do Nordeste é para a ocorrência da categoria "Não Abaixo da Normal", "Não Acima da Normal", porém, em algumas áreas do Nordeste aparecem probabilidades de chuva na categoria "Acima da Normal".

**SIGLAS**

- CPC - Climate Prediction Center
- LDEO - Lamont-Doherty Earth Observatory
- IRI - International Research Institute for Climate Prediction,
- NCEP - National Centers for Environmental Prediction
- NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration
- CPTEC - Centro de Previsão de Tempo e Estudo Climáticos
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- TSM - Temperatura da Superfície do Mar

Boletim elaborado pelo Departamento de Meteorologia e Oceanografia da Funceme .

Fone: (85) 3101-1126, 3101117

Fax: (85) 31011097

Email: [funceme@funceme.br](mailto:funceme@funceme.br)

Sítios na Internet onde se pode conhecer mais sobre oceano/atmosfera

<http://www.funceme.br>, <http://www.cptec.inpe.br>, <http://iri.columbia.edu/climate/ENSO>, <http://www.csmonitor.com>, <http://www.senamhi.gob.pe>, <http://www.ecmwf.int/html/seasonal/forecast/plumes/index.html>, <http://www.ocgy.ubc.ca/projects/clim.pred/neural/NINO34.html>, <http://ingrid.ligo.columbia.edu/descriptions/ensoforecasts.html>, <http://www.cdc.noaa.gov/~mcp/Cecile.forecast.html>, [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring), <http://www.bom.gov.au/climate/ahed/ENSO-summary.shtml>