



---

## O fenômeno El Niño - Oscilação do Sul e suas aplicações na agricultura do sul do Brasil

*Gilberto R. Cunha*

Embrapa Trigo, Caixa Postal 451, CEP 99001-970 Passo Fundo, RS.

---

O aumento de prazo nas previsões e a melhor compreensão do clima global são duas questões relevantes na meteorologia moderna.

A identificação de fenômenos que, através de teleconexões atmosféricas, influenciam as condições climáticas de regiões distantes do seu local de origem tem sido a base de previsões em escala sazonal ou interanual e de explicação para anomalias climáticas persistentes.

Nesse contexto está inserido o fenômeno El Niño - Oscilação do Sul, comumente designado pela expressão inglesa ENSO (El Niño - Southern Oscillation), ou em português ENOS, cujo comportamento influencia o clima e a agricultura de diferentes partes do mundo.

Em agricultura, o risco do negócio é composto por tipos e fontes diferentes. Destacam-se: (1) risco de produção, que decorre principalmente da variabilidade climática na estação de crescimento, (2) risco de mercado, resultante da variabilidade de preços, (3) risco institucional, tem por origem a mudança de regras previamente vigentes (leis, impostos, tarifas importação/exportação, etc), (4) risco pessoal, associado à natureza humana (doença, morte, divórcio, divisão de sociedades, etc). O somatório desses componentes é que forma o risco do negócio. E esse, por sua vez, pode ser aumentado pelo risco financeiro do empreendimento, que depende do grau de financiamento.

Na agricultura de hoje, onde eficiência e competitividade são essenciais, saber lidar com riscos é o que realmente faz a diferença para o sucesso da atividade. Por isso, o gerenciamento de riscos deve ser considerado pelos produtores, pelos assistentes técnicos, pelos pesquisadores, pelos extensionistas rurais, pelos políticos e pelos planejadores de políticas agrícolas.

A variabilidade climática não prevista pode ser considerada como a principal causa de risco para produzir. A ela, ficam condicionados a resposta do potencial genético da cultivar utilizada, o resultado do uso de adubo, o surgimento de doenças e de pragas, entre várias outras coisas. Assim, no manejo de culturas, uma grande atenção deve ser dada às questões climáticas - sua variabilidade natural e suas projeções para a a estação de crescimento-, particularmente para aquelas decisões em que há alternativas de escolha.

O fenômeno El Niño-Oscilação do Sul (ENOS) está entre os indicadores de variabilidade climática na escala estacional (100 dias) e na escala interanual (1000 dias) mais estudados no mundo. O monitoramento e as previsões desse fenômeno, hoje disponíveis, vislumbram a utilização das informações para o planejamento de atividades futuras e em particular na agricultura das regiões afetadas.

## **El Niño-Oscilação do Sul (ENOS)**

O fenômeno El Niño - Oscilação do Sul (ENOS), também designado pela expressão inglesa ENSO (El Niño – Southern Oscillation), constitui um fenômeno de dois componentes: um de natureza oceânica, no caso o El Niño, e outro de natureza atmosférica, representado pela Oscilação do Sul.

A denominação El Niño remonta ao século XVIII e foi utilizada pela primeira vez por pescadores peruanos para designar uma corrente de águas quentes que surgia no Oceano Pacífico, na costa da América do Sul, no final do mês de dezembro. Em alusão ao Natal e ao "Menino Jesus", essa corrente de água quente foi chamada de El Niño, expressão espanhola que significa "O Menino".

Quanto ao componente atmosférico, os trabalhos de Sir Gilbert Walker, no início do século XX, demonstraram uma correlação inversa entre a pressão na superfície sobre os oceanos Pacífico e Índico, denominada Oscilação do Sul: quando a pressão é alta no Oceano Pacífico ela tende a ser baixa no Oceano Índico. Esses trabalhos tentavam correlacionar a Oscilação do Sul com as monções na Índia.

Nos anos 60, foi o meteorologista norueguês, radicado nos Estados Unidos da América, Jakob Bjerknes, quem idealizou a ligação entre os dois fluidos – o oceano e a atmosfera – no Oceano Pacífico Tropical. A atmosfera atua, mecanicamente, sobre a superfície do oceano redistribuindo anomalias de temperatura. E, por sua vez, através de fluxos de calor, é forçada uma circulação anômala da atmosfera, com mudanças nos campos de vento. O ENOS é uma manifestação de instabilidade do sistema acoplado oceano-atmosfera.

Vários índices tem sido utilizados para medir a intensidade do ENOS. Entre esses, o Índice de Oscilação do Sul (IOS), que reflete a diferença de pressão atmosférica entre duas estações-chave para o fenômeno (Darwin e Taiti) e a temperatura da superfície do mar (TSM), em uma região chamada de Niño 3 (5°N – 5°S e 90°-150°W). O IOS mede a intensidade da Oscilação do Sul (componente atmosférico) e a TSM da região Niño 3 mede a intensidade do EL Niño (componente oceânico).

O ENOS tem um tempo de retorno que varia de três a sete anos, com intervalos irregulares, envolvendo eventos fracos ou, até mesmo, ausência de eventos.

## **Mecanismos do ENOS**

O fenômeno ENOS tem como região de origem o Oceano Pacífico Tropical, onde, em função dos ventos alísios, que sopram predominantemente de sudeste no Hemisfério Sul, há um padrão de circulação oceânica em que, na costa da América do Sul, as águas são normalmente frias e, no extremo oposto, região da Indonésia e costa da Austrália, as águas são normalmente quentes.

O comportamento das águas do Oceano Pacífico, associado aos campos de pressão atmosférica à superfície, influi na circulação zonal da atmosfera, em uma célula de circulação do tipo Walker, isto é, no sentido leste-oeste, onde há ascensão de ar na parte oeste do Pacífico Tropical e descida de ar no extremo leste desse oceano. Isso faz com que a parte oeste do Oceano Pacífico seja uma região de chuvas frequentes e, de forma oposta, a parte leste, na costa da América do Sul, seja uma região de chuvas escassas.

Em anos de El Niño, detecta-se, previamente ao seu estabelecimento, um enfraquecimento dos ventos alísios na região do Pacífico Equatorial. Esse fato altera o padrão de circulação oceânica, diminuindo a ressurgência de águas frias na costa da América do Sul e deslocando as águas quentes do Pacífico oeste para uma posição a leste da linha internacional de mudança de data. Com isso, há o deslocamento do ramo ascendente da célula de circulação do tipo Walker para a parte central do Oceano Pacífico, fazendo com que as ilhas nessa região experimentem excesso de chuvas, onde são originalmente escassas.

Com o deslocamento cada vez mais para leste, as águas anormalmente quentes do Oceano Pacífico Tropical chegam a atingir a costa da América do Sul, altura do Peru e do Equador. Desse modo, passa a ocorrer ascensão de ar nessa região, fazendo com que a costa da América do Sul experimente chuvas muito além da normalidade. Esse ramo ascendente da célula de circulação tipo Walker torna-se descendente com subsidência de ar seco, sobre a parte norte da Amazônia e da Região Nordeste do Brasil, determinando secas acentuadas nessas regiões.

O comportamento oceano-atmosfera, na região do Pacífico Tropical, descrito nos parágrafos anteriores, pode ser visualizado na [Figura 1](#).

Em termos de comportamento dos campos atmosféricos, o Índice de Oscilação do Sul (IOS) reflete as anomalias de pressão à superfície, através de diferenças de pressão entre o Taiti, no Pacífico Central, e Darwin, na Austrália.

Nos anos em que a pressão à superfície é alta em Darwin e baixa no Taiti, o IOS é negativo (episódio de El Niño); inversamente, quando a pressão à superfície é baixa em Darwin e alta no Taiti, o IOS é positivo. Quando o IOS é fortemente positivo, águas mais frias do que o normal aparecem através da região central e parte leste do Oceano Pacífico Equatorial. Esse episódio frio é chamado de La Niña e implica anomalias climáticas geralmente inversas às do episódio quente, denominado de El Niño. Caracteristicamente, quando o IOS é maior do que 1 ou menor do que -1, por vários meses consecutivos, um evento La Niña (episódio frio) ou El Niño (episódio quente) ocorre, respectivamente. Outro aspecto da atmosfera que é perturbado durante o período de El Niño é uma célula de circulação de sentido norte-sul, do tipo Hadley, que se intensifica e acaba influenciando na corrente de jato ("stream jet"), que são ventos fortíssimos a cerca de 10.000 m de altura. A corrente de jato intensificada determina bloqueios na atmosfera, fazendo com que as frentes frias fiquem semi-estacionárias sobre o extremo sul do Brasil, causando os excessos de chuvas verificados durante os anos de El Niño.

## **Impactos**

Durante o desenvolvimento de um episódio do fenômeno ENOS, envolvendo El Niño ou La Niña, ocorrem anomalias climáticas em cerca de 20 regiões no mundo.

Os efeitos do fenômeno ENOS na América do Sul, para o caso de El Niño, podem ser vistos na [Figura 2](#).

No Brasil, o fenômeno ENOS exerce influência sobre as anomalias climáticas que se verificam na Região Sul, no leste da Amazônia e no norte da Região Nordeste, particularmente em termos de excessos e de deficiências de chuvas.

O sul do Brasil está entre as regiões onde se detecta um forte sinal da influência do fenômeno ENOS sobre o clima. Estudos realizados apontam um comportamento coerente entre anomalias de

chuva e o ENOS. Resumidamente, há uma relação entre a fase quente do ENOS (anos de El Niño) e anomalias positivas de precipitação (excesso de chuva), durante a primavera e o começo de verão, no ano inicial do El Niño, com maior persistência na parte oeste da região. Também pode haver anomalias positivas de precipitação no outono-inverno (abril a junho), do ano seguinte ao início do El Niño. Sendo, nesse caso, mais persistente no extremo leste da Região Sul.

Para a fase fria do ENOS (anos de La Niña), há anomalias negativas de precipitação (seca), na primavera e começo de verão em toda a Região Sul do Brasil.

### **El Niño 1982 x El Niño 1997**

O El Niño de 1997 é o terceiro episódio desse fenômeno nos anos 90. Dois outros eventos ocorreram entre 1991 e o começo de 1995, seguidos de um evento La Niña fraco, que atuou em 1995 e em 1996. De qualquer modo, desde o clássico evento El Niño de 1982/83, considerado o mais forte do século, que a comparação desse evento com qualquer El Niño que venha ocorrer é inevitável.

O El Niño de 1982/83 deixou um rastro de destruição, cujos prejuízos, em nível mundial, foram da ordem de US\$ 13 bilhões, além de centenas de mortes, por enchentes e por fome. E o atual evento El Niño é comparável, em magnitude, ao de 1982/83. Por isso, há a expectativa, desde que foi diagnosticado, de que possa vir a causar grandes impactos em nível mundial.

Resumidamente, sobre o evento El Niño de 1997, pode-se dizer que as temperaturas da superfície do mar, no Pacífico Tropical Leste, são as maiores observadas desde os anos 50. As anomalias de temperatura da superfície do mar na região chamada de Niño 3 (90°-150°W, 5°N-5°S) ultrapassaram os 3,0°C. Nem um outro evento, incluso o de 1982/83, superou esse valor. Contudo, o atual episódio é levemente menos intenso do que o de 1982/83, com base nas anomalias atingidas no decorrer do evento completo. A comparação com outros indicadores de força do El Niño, incluindo os campos de vento e de pressão, pintam um quadro parecido: o El Niño de 1997 se aproxima em magnitude ao de 1982/83.

Os impactos de cada evento El Niño são diferentes. Depende da evolução de cada episódio. As condições atmosféricas e oceânicas fora a do Pacífico Tropical também desempenham o seu papel. Apesar disso, muito do que já ocorreu em 1997 assemelha-se ao passado em 1982, em nível mundial. Tanto em 1982 como em 1997, a seca atingiu a Indonésia, com incêndios florestais. A seca também afetou o México e a América Central, em 1982 e em 1997. Da mesma forma, em ambos os anos, a estação de furacões no Atlântico oeste e no Mar do Caribe foi menos ativa. Contudo, há uma grande diferença, entre 1982 e 1997, quando comparados no tocante às tempestades tropicais no Pacífico oeste. No passado (1982/83) várias tempestades tropicais assolaram o Pacífico oeste, diferentemente do que tem ocorrido em 1997.

Também a Austrália foi afetada por uma grande seca em 1982. A cultura de trigo teve perdas, nesse ano, da ordem de 50%, em relação ao ano anterior. Em 1997, a seca foi mais limitada, ocorreram chuvas em agosto e em setembro que evitaram perdas maiores na cultura de trigo. Na Índia, as monções de sudoeste, foram pobres em 1982, enquanto que a chuva foi normal em 1997.

Resta saber se o El Niño de 1997/98 determinará seca severa no sul da África, entre dezembro e abril e alagamentos no Equador, Peru, Brasil e Argentina. De certa forma, o sul do Brasil experimentou, no mês de outubro e no começo de novembro de 1997, parte desse tipo de impacto.

A comparação dos índices de temperaturas da superfície do mar, em diferentes eventos El Niño, juntamente com a evolução dos Índices de Oscilação do Sul (IOS), podem ser vistos nas [Figuras 3 e 4](#), respectivamente.

### **Manejo de culturas, no sul do Brasil, em anos de El Niño**

#### **Safra de verão:**

Com base nos impactos conhecidos do fenômeno El Niño sobre a região sul, ocasionando chuva acima dos valores normais, que implica, além da quantidade de água, em um maior número de dias com chuva, destaca-se como orientações de ordem geral:

1. começar a plantar no início do período recomendado, particularmente no caso de áreas grandes;
2. deixar a estrutura para o plantio preparada. Realizar limpeza, regulagem e reparos em máquinas e deixar insumos a postos para, quando o tempo permitir, desencadear a operação;
3. não plantar com o solo exageradamente úmido. Evitar o risco de compactação e degradação da estrutura do solo. Apesar das chuvas abundantes, há períodos de sol suficientes para o plantio, durante o período recomendado;
4. obedecer esquema de rotação de culturas o ano de alta umidade cria um ambiente favorável para o desenvolvimento de doenças;
5. adotar o sistema plantio direto, em função das características de conservação do solo e da praticidade da operação de semeadura.

#### **Soja:**

Os anos de El Niño, em geral, pela disponibilidade de água, são de bons rendimentos para a cultura de soja no sul do Brasil. Todavia, para otimizar o aproveitamento da condição hídrica favorável, há uma série de cuidados a serem tomados, tais como:

1. escolher cultivares resistente às principais doenças fúngicas que ocorrem na região. Ano de El Niño implica em ano de alta umidade no sul do Brasil, conseqüentemente cria um ambiente favorável ao desenvolvimento de donças;
2. preocupar-se com a sanidade e com o tratamento de sementes pelas mesmas razões expostas no item (1);
3. escolher cultivares não suscetíveis ao acamamento. Em anos de alta umidade, há a tendência da soja crescer muito e isso facilita o acamamento em algumas cultivares. E o acamamento de plantas em soja, especialmente quando ocorre na pré-floração, determina grandes perdas de rendimento potencial;
4. regular a semeadora para não colocar uma população acima de 400 mil plantas por hectare. Em anos de alta umidade e com alta população de plantas nas lavouras, as condições são favoráveis ao surgimento de doenças e ao acamamento de plantas;

5. investir no uso de tecnologia, pois, em geral, são anos bons para soja. Vide [Figuras 5 e 6](#).

### **Milho:**

Pela mesma razão que na cultura de soja (a boa disponibilidade de água), em anos de El Niño, no sul do Brasil, os rendimentos de milho tem sido bons. Alguns cuidados, contudo, devem ser considerados:

1. observar o estado sanitário e realizar tratamento de sementes. Ano de alta umidade, ambiente favorável às doenças;
2. evitar o plantio em áreas sujeitas ao acúmulo de água (baixadas). O milho é uma cultura muito sensível ao encharcamento do solo, particularmente na sua fase inicial;
3. cuidar com a adubação nitrogenada em cobertura. Nos anos de muita chuva, a lixiviação de nitrogênio (N) é grande e os sintomas de deficiência de N na cultura de milho ficam evidentes. Também observar as previsões de chuva, para evitar de colocar o adubo antes de uma chuva forte e, pela mobilidade do N, esse nutriente acabar sendo perdido;
4. investir em tecnologia. Em geral, por não faltar água, são anos bons para milho. Vide [Figuras 7 e 8](#).

### **Arroz:**

Em função da grande quantidade de chuva que ocorre na primavera (outubro e novembro) nos anos de El Niño, pode haver dificuldades operacionais para a semeadura em algumas áreas no Rio Grande do Sul. De modo geral, há o benefício de o produtor contar com as barragens cheias de água no início da lavoura, evitando o problema de falta de água para cobrir adequadamente toda a área cultivada. Pontos importantes a serem considerados pelos produtores de arroz, nesses anos, são:

1. deixar a estrutura para o plantio pronta (insumos, máquinas limpas e reguladas), pois, pelo excesso de chuva, pode ocorrer poucos dias viáveis para a realização da semeadura no período considerado preferencial;
2. desobstruir as valas de drenagem;
3. preferir cultivares de ciclo curto, particularmente para as semeaduras de final do período recomendado, visando escapar do risco de baixas temperaturas na floração;
4. especial atenção deve ser dada ao controle de doenças, em particular da bruzone;
5. atentar para a possível baixa luminosidade nas lavouras e a questão da adubação nitrogenada. Consultar um técnico especializado na cultura do arroz para orientações;
6. optar pelo sistema de plantio direto ou de pré-germinado. Por questões operacionais de semeadura mais rápida no período preferencial. Ambos sistemas requerem acompanhamento técnico especializado.

Safra de inverno (trigo, cevada, triticale e aveia):

Nos anos de El Niño tem-se excesso de chuvas no sul do Brasil. E em particular no período de primavera (outubro e novembro). Com isso, para os cereais de inverno, por coincidir com o

período de floração, enchimento de grão e maturação, dependendo da região, as condições climáticas são desfavoráveis. A situação de alta umidade propicia o desenvolvimento de doenças da espiga, como giberela, ocasionando, também, perda de qualidade dos grãos, que se refletem em baixos valores de peso do hectolitro (PH). Como recomendações gerais para diminuir os riscos:

1. realizar os tratamentos fitossanitários recomendados para a cultura em questão. Anos de alta umidade apresentam condições de ambiente favoráveis ao desenvolvimento de doenças;
2. realizar a colheita tão logo o produto tenha umidade adequada para a operação. Quanto mais rápido tirar o produto do campo, menor a chance de perdas quantitativas e qualitativas pelas chuvas frequentes nos anos de El Niño;
3. realizar a chamada colheita antecipada, produto com umidade de até 25%, desde que haja disponibilidade de estrutura para secagem. E na operação requer acompanhamento técnico especializado, tanto na regulagem de colhedoras como na secagem;
4. não vale generalização regional sobre efeitos climáticos na qualidade das safras de inverno, em anos de El Niño. Há grande variabilidade dentro da Região Sul, em termos de épocas de semeadura, de desenvolvimento das cultura e das chuvas ocorridas. Portanto, as lavouras são afetadas diferenciadamente pelas condições climáticas;
5. atenção especial deve ser dada às lavouras inscritas para a produção de sementes.

### **El Niño/97: situação e perspectiva**

O Boletim Especial de Monitoramento de Clima do mês de novembro de 1997, elaborado pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, CPTEC/INPE, destaca, no tocante às projeções climáticas para o Brasil nos próximos três meses, os aspectos relatados a seguir.

No mês de outubro de 1997 permaneceram as anomalias positivas de temperatura da superfície do mar (TSM) no Oceano Pacífico Tropical, próximo à costa oeste da América do Sul. Na [Figura 9](#) observam-se anomalias superiores a 4,0° C na referida região. Também os ventos próximos à superfície do oceano continuaram fracos. No Pacífico central, o sentido desses ventos permaneceu invertido (soprando de oeste para leste). E o Índice de Oscilação do Sul (IOS) continuou negativo.

Com base nos resultados do modelo do NCEP (National Centers for Environmental Prediction), dos Estados Unidos da América, essas condições, em particular a TSM, deverão permanecer até abril de 1998. A fase madura (pico), que ocorre no momento (mês de novembro), deverá continuar nos próximos três meses. Após, o fenômeno entrará em gradativo enfraquecimento.

Em termos de tendência para os próximos três meses (novembro/97, dezembro/97 e janeiro/98), o modelo de previsão climática do CPTEC/INPE, ainda em caráter experimental, indica chuvas acima da média climatológica no oeste da Região Sul e no sul do Mato Grosso do Sul.

Para as Regiões Norte e Nordeste e para a parte norte da Região Centro-Oeste, o modelo indica chuvas abaixo da média climatológica.

Também, destaca-se que os modelos de previsão climática não indicam anomalias extremas de precipitação para os próximos três meses, no Brasil.

Com relação à variação de temperatura do ar, no mesmo período (novembro/97 a janeiro/98), há o indicativo de que as temperaturas deverão permanecer acima da média nas Regiões Norte e Nordeste e nos estados de Mato Grosso e de Goiás. Nas Regiões Sul e Sudeste e em Mato Grosso do Sul, a tendência é de temperaturas próximas à média climatológica.

### **Previsão climática para o sudeste da América do Sul**

Especialistas das áreas de meteorologia, de agricultura, de recursos hídricos e de defesa civil, dos países que integram o Mercosul (Brasil, Argentina, Uruguai e Paraguai) e de instituições americanas e canadenses, estiveram reunidos de 10 a 12 de dezembro de 1997, em Montevideu, Uruguai, para tratar do fenômeno El Niño de 1997/98 e de seus impactos na região sudeste da América do Sul.

A reunião foi organizada de forma cooperativa pela Associação Rural do Uruguai, pelo Instituto Interamericano para a Pesquisa das Mudanças Globais (IAI), pela Agência Nacional de Administração dos Oceanos e da Atmosfera dos Estados Unidos (NOAA), pelo Instituto Internacional de Pesquisa sobre Previsão Climática (IRI) e pela Organização Meteorológica Mundial (OMM). Envolvendo atividades de grupos de trabalho (meteorologia, agricultura e recursos hídricos) e conferências sobre o fenômeno El Niño, seus impactos e aplicações de previsões climáticas na região sudeste da América do Sul, o evento tratou de chegar a um consenso sobre os prognósticos climáticos para os próximos três meses (janeiro, fevereiro e março de 1998) na citada região e da sistematização de propostas de cooperação internacional na área de aplicações das previsões climáticas (escalas estacional e interanual), hoje factíveis para algumas regiões do mundo. Entre essas está o sudeste da América do Sul. Região que envolve o sul do Brasil, o Uruguai, o sudeste do Paraguai e o nordeste da Argentina.

Como resultados da reunião, destacam-se: (1) a elaboração de um prognóstico climático para a região nos primeiros três meses de 1998; (2) a realização de uma proposta regional de atividades em curto, em médio e em longo prazo, visando avançar no ajuste das previsões climáticas para a região; (3) a proposta de criação de um mecanismo regional de coordenação e acompanhamento das previsões climáticas e sua utilização em prevenção e gerenciamento dos impactos climáticos na região sudeste da América do Sul.

Uma das partes fundamentais do evento foi o fórum regional de perspectiva climática para o sudeste da América do Sul. Os especialistas em meteorologia analisaram a situação atual do sistema climático global, levando em conta o fenômeno El Niño 1997/98, e suas possíveis implicações, para os três primeiros meses de 1998, na região. O primeiro ponto de consenso foi de que o atual evento El Niño continuará atuando nos primeiros meses de 1998. Com base nisso e nos resultados dos modelos de previsão climática do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos, o CPTEC/INPE, que está ligado ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e cuja sede fica em Cachoeira Paulista, no estado de São Paulo, e do International Research Institute for Climate Prediction (IRI), localizado em Nova York, nos Estados Unidos, foi organizado um prognóstico válido para o período de janeiro a março de 1998.

A região considerada para o prognóstico climático, chamada de sudeste da América do Sul, envolveu as áreas continentais localizadas entre as latitudes de 20° e 40°S e desde a Cordilheira dos Andes até o meridiano de 47° W. Esta área foi dividida em subregiões, conforme os impactos conhecidos do fenômeno El Niño. Ainda que de forma subjetiva (baseada na crença dos especialistas em meteorologia) foram organizadas distribuições de probabilidades sobre as possibilidades de chuva no período considerado, em cada subregião. Chuvas abaixo, ao redor e



acima dos valores considerados normais foram definidas como aquelas em que os totais ficam dentro do terço mais seco, do terço centrado na mediana climatológica e do terço mais úmido dos totais de precipitação registrados historicamente na região.

Assim, com base no prognóstico liberado, para o primeiro trimestre de 1998, espera-se chuvas acima dos valores normais no sul do Paraguai, no oeste do Uruguai e no nordeste da Argentina, além da parte oeste da Região Sul do Brasil. Também são esperadas chuvas entre os valores normais e acima destes na parte centro-oeste da Argentina. No Brasil, é provável que ocorram chuvas dentro da faixa considerada normal, na Região Sul. Próximo à Cordilheira dos Andes, são esperadas condições secas no noroeste da Argentina e condições próximas à média na zona imediatamente a leste. Mais ao sul e no centro-oeste da Argentina, as possibilidades de chuva são incertas.

Especificamente para o sul do Brasil, o referido prognóstico indica chances de 30%, de 40% e de 30%, em relação ao total de chuva no período janeiro a março de 1998, para que ocorra abaixo, ao redor ou acima do normal, respectivamente. Na sua maior parte, a Região Sul do Brasil deverá ter chuvas dentro da faixa considerada normal no primeiro trimestre de 1998. Exceto a parte oeste da região (abrange a fronteira noroeste do Rio Grande do Sul), em que a chance maior é de que as chuvas sejam acima do normal.

Nada de muita novidade em relação ao que se conhece. No sul do Brasil, em anos de El Niño, de modo geral, ocorrem chuvas acima do normal no período de primavera (outubro e novembro), no ano inicial do evento. E isso foi de fato verificado em 1997. Também há uma forte influência, no ano subsequente ao início do fenômeno, na quantidade de chuvas de fim de outono e começo de inverno (maio, junho). Essa última influência é mais intensa na parte leste da região. Porém, ainda é cedo para saber o que poderá ocorrer nesse período. Vai depender muito da evolução do atual evento El Niño.

### **El Niño na Internet**

Informações sobre o fenômeno El Niño - Oscilação do Sul podem ser obtidas via Internet, em diversos "sites". Na [Tabela 1](#) estão relacionados alguns, tanto do Brasil como do exterior.

### **Bibliografia Consultada**

CUNHA, G.R. El niño - oscilação do sul: um fenômeno que influencia o clima e a agricultura de diferentes partes do mundo. *Plantio Direto, Passo Fundo*, n.29, p. 4-8, set./out. 1995.

FONTANA, D.C.; BERLATO, M.A. Influência do El niño oscilação sul sobre a precipitação pluvial no estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria*, v.5, n.1, p.127-132, 1997.

GRIMM, A.M., TELEGINSKI, S.E., COSTA, S.M.S. da.; FERLIZI, P.G. Anomalias de precipitação no sul do Brasil em eventos La niña. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA*, 9., 1996, Campos do Jordão. Os benefícios das modernas técnicas de previsão de tempo e clima para as atividades sócio-econômicas: anais. [S.l.]: SBMET/INPE, 1996. v.2, p.1113-1117.

GRIMM, A.M., TELEGINSKI, S.E., FREITAS, E.D. de; COSTA, S.M.S. da.; FERLIZI, P.G.; GOMES, J. Anomalias de precipitação no sul do Brasil em eventos El niño. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 9., 1996, Campos do Jordão. Os benefícios das modernas técnicas de previsão de tempo e clima para as atividades sócio-econômicas: anais. [S.l.]: SBMET/INPE, 1996. v.2, p.1098-1102.

HALPERT, M.S.; ROPELEWSKI, C.F. Surface temperature patterns associated with the southern oscillation. *Journal of Climate*, v.5, n.6, p.577-593, 1992.

HARDAKER, J.B.; HUIRNE, R.B.M.; ANDERSON, J.R. *Coping with risk in agriculture*. Oxon: CAB International, 1997. 274p.

MOURA, A.D. Prospects for seasonal-to-interannual climate prediction and applications for sustainable development. *World Meteorological Organization Bulletin*, Geneva, v.43, n.3, p.207-215, July 1994.

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION. Current online El Niño highlights. [New York], 1997. 2p.

ROPELEWSKI, C.F.; HALPERT, M.S. Global and regional scale precipitation associated with El Niño/southern oscillation. *Monthly Weather Review*, v.115, p.1606-1626, 1987.

ROPELEWSKI, C.F.; HALPERT, M.S. Precipitation patterns associated with the high index phase of the southern oscillation. *Journal of Climate*, v.4, p.268-284, 1989.

STEFANSKI, R.J. El Niño: background, mechanisms, and impacts. In: United States. Department of Agriculture. *Major world crop areas and climatic profiles*. Washington, 1994. p.247-252. (USDA. *Agricultural Handbook*, 664).