

Séries Históricas Cadastrais da Intensidade, Freqüência e Ocorrência do Fenômeno ENSO - El Niño e La Niña

Sergio Luiz Zampieri, M.Sc. ¹
 Prof. Dr. Carlos Loch ²
 Dr. Hugo José Braga ³

¹ Doutorando em Engenharia de Produção na UFSC – Área Gestão Ambiental
 End. Rua Gaspar Dutra, 440, apto 404 A, Bairro Estreito
 88075-100 Florianópolis SC
 ✉ zampieri@eps.ufsc.br

² UFSC - Programa de Pós-graduação Engenharia Civil – Área Cadastro Técnico Multifinalitário
 Departamento de Engenharia Civil – Campus Universitário
 Florianópolis SC
 ✉ loch@ecv.ufsc.br

³ Epagri/Ciram – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
 ✉ hjb@epagri.rct-sc.br

Conteúdo	
	1. Introdução
	2. Revisão de Literatura: intensidade, freqüência e ocorrência do ENSO
	2.1 Classificação da Agência Meteorológica Japonesa (JMA) para o ENSO
	2.2 Classificação de Kiladis & Diaz
	2.3 Classificação de Galvani & Pereira
	2.4 Classificação de Ropelewski & Jones
	2.5 Classificação do ENSO - Índice multivariado do NOAA-CIRES
	2.6 Classificação do ENSO - Centro de Previsão Climática
	2.7 Classificação do ENSO - Meyers & O'Brien
	3. Material e Métodos
	4. Análise de Agrupamento (cluster) na Avaliação do ENSO – El Niño La Niña
	5. Resultados e Discussão
	6. Considerações Finais - Conclusões
	7. Referências Bibliográficas

Resumo: As interpretações divergentes sobre períodos, freqüência e intensidade de ocorrência do fenômeno ENSO (El Niño e La Niña) levaram os autores deste artigo a construir uma tabela, contendo séries históricas cadastrais comparando as classificações: (i) da Agência Meteorológica Japonesa; (ii) Kiladis & Diaz; (iii) Galvani & Pereira; (iv) Ropelewski & Jones apud Fontana & Berlato; (v) Índice multivariado do NOAA-CIRES; (vi) CPC - Centro de Previsão Climática; e (vii) Meyers & O'Brien. As classificações compreendem o período de 1868 a 2000. Constatou-se que em sete oportunidades (anos) houve desencontro de informações quanto à freqüência do ENSO, nestas ocasiões, um autor afirma que ocorreu El Niño, enquanto outros afirmam que houve La Niña, ou vice-versa. Quando do uso de séries históricas de ENSO recomenda-se proceder criteriosamente, sempre observando a intensidade do fenômeno. Conclui-se que nenhuma metodologia deve ser desprezada, mesmo contendo informações dissonantes.

Palavras chave: La Niña, El Niño, períodos, freqüência, intensidade do ENSO

Abstract: The lack of a common interpretation about periods, frequency and intensity of occurrence of the phenomenon ENSO (El Niño and La Niña) they took the authors of this article to do a table, contending cadastral historical series comparing the classifications: (i) the Japanese Meteorological Agency; (ii) Kiladis & Diaz; (iii) Galvani & Pereira; (iv) Ropelewski & Jones Fontana & Berlato; (v) Index multivariado de NOAA-CIRES; (vi) CPC - Climate Prediction Center; and (vii) Meyers & O'Brien. The classifications comprehend the period from 1868 to 2000. In seven opportunities (years) there wasn't a common conclusion using information about frequency of ENSO, on these occasions, some author affirms that happened El Niño, while others raise the thesis that there was La Niña, or vice-versa. When the use of historical series of ENSO it is recommended to proceed carefully, always observing the intensity of phenomenon. The conclusion is that no methodology should be left behind despite, to contain dissonant information.

Keywords: La Niña, El Niño, periods, frequency, intensity of ENSO

1. Introdução

O "El Niño Southern Oscillation" (ENSO) caracteriza tanto a ocorrência do El Niño e La Niña, fenômeno natural que está associado a duas variáveis, uma delas corresponde à diferença de temperatura das águas do Oceano Pacífico Tropical, na região compreendida entre a Costa Peruana, a Australiana e o Taiti. O outro fator refere-se a pressão atmosférica e tem relação com a correlação inversa da oscilação sul na mesma região oceânica. O ENSO possui características que alteram o padrão de circulação da atmosfera que causam mudanças no comportamento dos ventos alísios e induz anomalias climáticas em escala mundial.

Neste artigo foram utilizados dados cadastrais do fenômeno ENSO – La Niña e El Niño, com o propósito de estudar e identificar os períodos, intensidade e freqüência de ocorrência deste fenômeno climático. Assim, adotou-se o procedimento de construir uma tabela, na qual são representadas as séries históricas do El Niño e La Niña comparando-se sete diferentes classificações do fenômeno, referentes ao período de 1868 a 2000. Neste sentido, a coleta de informações constitui um mecanismo que possibilita avaliar limitações e potencialidades do sistema.

2. Revisão de Literatura: intensidade, freqüência e ocorrência do ENSO

O fenômeno está sempre presente, o Climerh (1998) acorda que pode oscilar da normalidade, até a fase positiva (aquecimento), ou a negativa (esfriamento das águas da superfície do mar). Naqueles anos em que ocorre o El Niño, (menino em espanhol) a temperatura da superfície do mar (TSM) encontra-se acima da média climatológica, caracterizando uma anomalia positiva, associada ao enfraquecimento dos ventos alísios, ocasião em que ocorre um enfraquecimento do afloramento de águas frias na costa Peruana, conforme a Figura 1. Em contrapartida, quando ocorre La Niña (menina) a TSM encontra-se abaixo da média climatológica nos períodos de anomalia negativa, conforme a Figura 2.

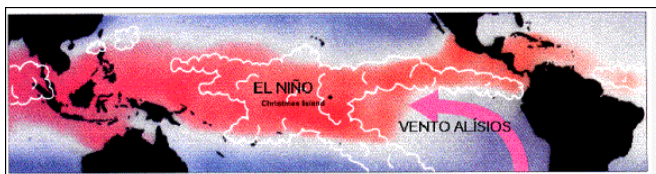


Figura 1 : El Niño – Fase positiva em que o TSM encontra-se acima da média e os ventos alísios são mais fracos que o normal

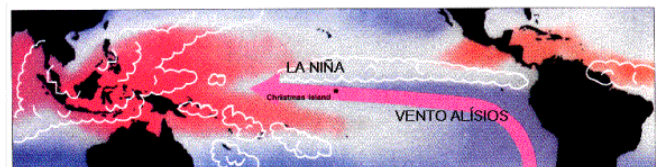


Figura 2 : La Niña – Fase negativa em que o TSM encontra-se abaixo da média e os ventos alísios são mais fortes que o normal

A mudança da TSM provoca a alteração da circulação atmosférica tropical, para Berlato & Fontana (2000) o aquecimento das águas na região do Pacífico Leste, inicia no período do outono e atinge a variação máxima no verão, normalmente o fenômeno perdura um ano, em casos excepcionais o período de maturação chega a dois anos, conforme a Figura 3. Deste modo, verifica-se que a intensidade, evolução e duração, variam de evento para evento. Portanto, o ENSO possui característica considerada não cíclica, em que a freqüência ocorre em intervalos irregulares, variáveis de três a sete anos.

Fontana & Berlato (1997a) relatam que o ENSO em diversas regiões do globo, toma por base as tabulações do IOS, que por sua vez, constitui um parâmetro indicador do fenômeno. Entretanto, Sierra et al. (1999) avaliam que podem existir limitações nos prognósticos climáticos que tenham por base informações exclusivas do ENSO.

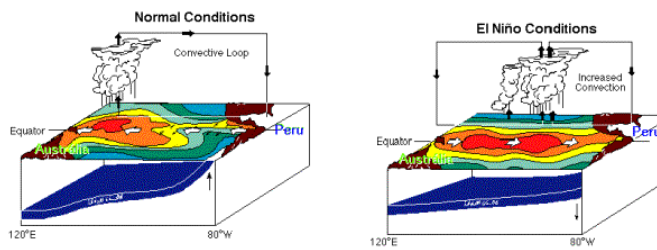


Figura 3 : Condições de formação do fenômeno ENSO na região do Pacífico

2.1 Classificação da Agência Meteorológica Japonesa (JMA) para o ENSO

A classificação da Agência Meteorológica do Japão (JMA) abrange o intervalo de 1868 a 1998, ou seja, o mais longo dentre todos analisados. Conforme Legler (1998), a JMA calcula a média das anomalias do Pacífico Tropical, entre as coordenadas de latitude 4°S a 4°N e longitude 90° a 150°W. Naquelas ocasiões em que o índice mensurado indicar variação superior a 0,5°C, durante seis meses sucessivos, o período de outubro a setembro do ano seguinte caracteriza o evento *El Niño*, caso a variação seja igual ou exceda - 0,5°C, caracteriza período em que ocorre *La Niña*.

2.2 Classificação de Kiladis & Diaz

O procedimento de Kiladis & Diaz conforme reportado por Smith (1998), considera que o **ano zero** de um evento quente, ocorre quando o índice de oscilação sul muda o sinal de positivo para negativo na região do Pacífico Equatorial, esta circunstância ocorre quando as anomalias na temperatura da superfície do mar ficam fortemente positivas. Com efeito, o **ano zero** de um evento considerado frio possui características opostas.

2.3 Classificação de Galvani & Pereira

A metodologia de Galvani & Pereira (1997) avaliou o ENSO no período de 1882 a 1994, o terceiro mais longo dentre todos analisados. O procedimento adotado de acordo com a Tabela 2 considera os valores médios anuais positivos ou negativos para a oscilação sul, bem como, permite interpretar os níveis de intensidade do fenômeno.

Tabela 2 : Critério de Galvani & Pereira (1997) para quantificar os efeitos do ENSO

IOS médio	<i>El Niño</i>	IOS médio	<i>La Niña</i>
0,0 a -0,25	ausente	0,0 a 0,25	ausente
-0,26 a -0,75	fraco	0,26 a 0,75	fraco
-0,76 a -1,25	moderado	0,76 a 1,25	moderado
< -1,26	fórtre	> 1,26	fórtre

2.4 Classificação de Ropelewski & Jones

O período de 1911 a 1994 foi avaliado por Ropelewski & Jones *apud* Fontana & Berlato (1997b). Os autores desta classificação consideram que na América do Sul a época de influência da fase quente inicia em novembro e se estende até fevereiro do ano seguinte, e caracteriza-se por cinco meses consecutivos com IOS inferior a - 0,5°C, no entanto, na fase fria as alterações na precipitação ocorrem de junho a outubro do ano em curso do fenômeno, situação esta que ocorre quando o IOS é superior a 0,5°C.

2.5 Classificação do ENSO - Índice multivariado do NOAA-CIRES

O índice multivariado ENSO elaborado pelo NOAA-CIRES, conforme relatam Timlin (1998) e Wolter (2000), utiliza seis variáveis padronizadas na região do Pacífico Tropical e compreende o período de 1950 a 1993, conforme a Figura 4. Em que são feitas observações bimensais para períodos de dois anos. O procedimento adotado possibilita calcular o primeiro autovetor, em que se normaliza a variância total através do método dos componentes principais considerando todas as observações realizadas.

As variáveis padronizadas utilizadas para obter o índice multivariado ENSO, são: (i) pressão atmosférica no nível do mar; (ii) vento de superfície zonal; (iii) vento de superfície meridional; (iv) temperatura da superfície do mar; (v) temperatura do ar de superfície do oceano; e (vi) a fração de nebulosidade total do oceano.

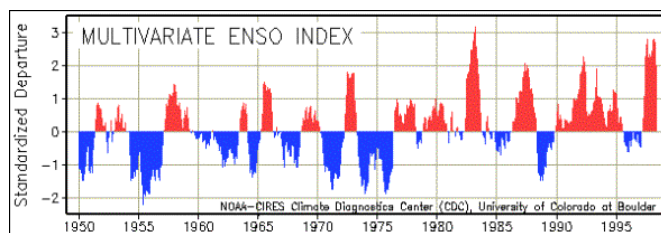


Figura 4 : Índice Multivariado elaborado do ENSO – elaborado pelo NOAA-CIRES

2.6 Classificação do ENSO - Centro de Previsão Climática

A metodologia proposta pelo Centro de Previsão Climática (CPC, 2001) considera para efeito de classificação a intensidade de cada evento na região chave do Pacífico Tropical. O procedimento adotado é subjetivo, procede-se mediante a reanálise da temperatura da superfície do mar e das condições elaboradas pelos Centros Nacionais de Previsão Ambiental e do Serviço de Meteorologia do Reino Unido. Entretanto, um novo método para classificar a intensidade do ENSO está sendo pesquisado pelo NCEP/CPC.

2.7 Classificação do ENSO - Meyers & O'Brien

O padrão proposto por Meyers & O'Brien considera a intensidade do ENSO, mês a mês, o estudo se reporta ao período de 1961 a 1990. Esta metodologia conforme relata Globe (2001) teve origem no artigo Influências Atmosféricas do Dióxido de Carbono no Oceano Pacífico, elaborado em 1995.

3 Material e Métodos

O ENSO pode ser medido através do Índice de Oscilação Sul (IOS), este parâmetro constitui um indicativo da intensidade com a qual o fenômeno se manifesta. Pode ser inferido mediante o cálculo das anomalias normalizadas das pressões atmosféricas entre a região do Taiti na Oceania e de Darwin na Austrália. Os valores de IOS negativos caracterizam o evento *El Niño* e os valores positivos, a fase positiva denominada de *La Niña*.

As interpretações divergentes sobre períodos, frequência e intensidade de ocorrência do ENSO no período temporal de 1868 a 2000, levaram os autores deste artigo a construir a Tabela 1, em que comparam sete classificações de autores ou centros de previsão climática:

1. Agência Meteorológica Japonesa (JMA), arrolado por Legler (1998);
2. Kiladis & Diaz de 1989, apresentado por Smith (1998);
3. Galvani & Pereira (1997);
4. Ropelewski & Jones *apud* Fontana & Berlato (1997b);
5. Índice Multivariado ENSO (IME) do NOAA-CIRES, de Timlin (1998) e Wolter (2000);
6. CPC (2001), classificação com informações dos Centros Nacionais de Previsão Ambiental e do Serviço de Meteorologia do Reino Unido; e
7. Meyers & O'Brien, abordada por Globe (2001).

► **Tabela 1** : Séries históricas com os períodos, frequência e intensidade de ocorrência do fenômeno ENSO (*El Niño* e *La Niña*) comparando sete classificações (metodologias) de autores ou centros de previsão climática referente ao período de 1868 a 2000.

4. Análise de Agrupamento (cluster) na Avaliação do ENSO – *El Niño* *La Niña*

A análise de agrupamento permite avaliar dados brutos ou relativos, Hedges & Olkin (1985) e Bussab *et al.* (1990) consideram que diferentes critérios conduzem a grupos homogêneos distintos, ao passo que a homogeneidade depende do objetivo da pesquisa, Jolliffe (1975), Resurreccion (1988) e Silva & Machado (1997) relatam as vantagens deste método sobre os convencionais, por causa da facilidade em interpretar os elementos que formam os grupos.

A análise de cluster pode ser sintetizada numa seqüência de passos: (i) cálculo das distâncias euclidianas entre os objetivos estudados no espaço multiplano de todas as variáveis consideradas, podendo optar por informações dos elementos; (ii) seqüência de agrupamento por proximidade geométrica, usando o critério hierárquico, em que as seqüências da divisão estão dispostas em classes taxionômicas ou critério não hierárquico; e (iii) passos de agrupamento para identificação coerente de grupos dentro do universo de objetos estudados, definindo o método de junção a ser utilizado e a medida de parenceça (Pereira, 1999).

O principal obstáculo dos métodos hierárquicos refere-se à definição de critério para agrupamento entre duas classes. Os algoritmos identificam em cada etapa as duas classes mais próximas, até uma única classe. Pereira (1993) e Bourcoche & Saporta (1982) recomendam empregar diferentes técnicas de agrupamento, quando for constatada observação discrepante ou atípica. Neste caso, propõe-se o Método de *Ward* que usa a variância para medir as distâncias entre os agrupamentos.

Na avaliação do método de agrupamento, verificou-se que das sete classificações (variáveis) para o fenômeno ENSO, ao utilizar-se uma linha imaginária para determinar o ponto de corte, duas classificações: Meyers & O'Brien (1995) e Galvani & Pereira (1997) fugiam do padrão de agrupamento em relação às outras. As classificações de Kiladis & Diaz (1998) e JMA (1998) estavam mais próximas, pois a similaridade das mesmas é maior, a estas posteriormente agrupa-se na seqüência: Fontana e Berlato (1997); NOAA-CIRES (2000) e CPC (2001), conforme a Figura 5.

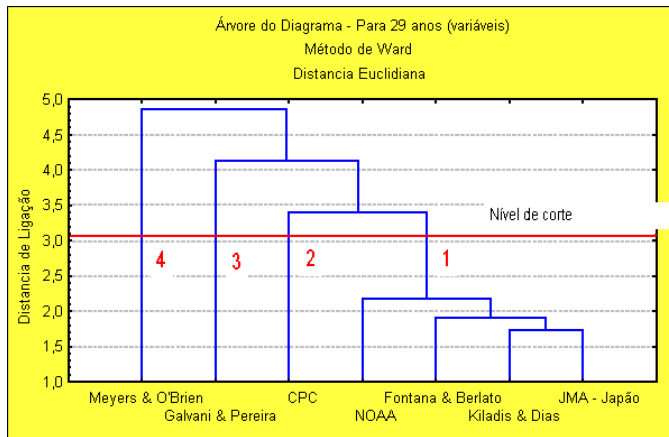


Figura 5 : Agrupamento das classificações utilizadas por diferentes autores para o ENSO

Quando da análise do agrupamento dos anos (casos) do fenômeno ENSO foram eliminadas as duas classificações mais divergentes, no caso: Meyers & O'Brien (1995) e Galvani & Pereira (1997). Assim, de acordo com Figura 6: (i) no seu lado esquerdo para o nível de corte sugerido estão localizadas os anos sem ocorrência de *El Niño* e os anos com poucas ocorrências do ENSO, representados pela junção de número 1; (ii) no centro estão localizados os anos sem ocorrência de ENSO, representados pela junção 2; e (iii) no lado direito os anos de ocorrência de *La Niña*, somados aos anos com poucas ocorrências de *La Niña*, representados pela junção 3.

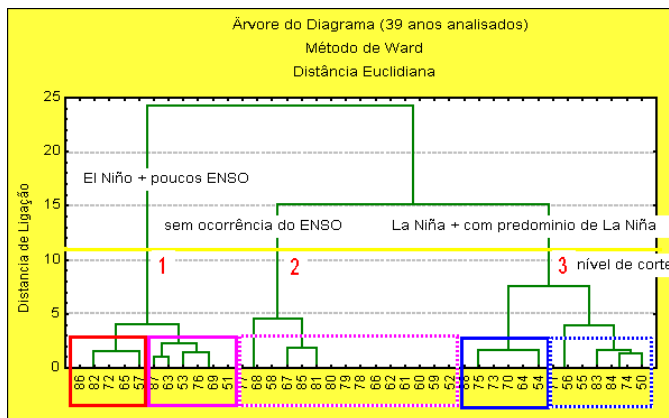


Figura 6 : Distribuição de agrupamento do fenômeno ENSO, considerando o intervalo de 1950/89

5. Resultados e Discussão

A metodologia da Agência Meteorológica do Japão é a mais longa e abrange um período de 131 anos, considera que os anos com ENSO são aqueles que iniciam no período de outubro a dezembro, por ex. a *La Niña* referente ao ano de 1970, iniciou em outubro de 1970, por sua vez, o epílogo foi em setembro de 1971. Contudo, nos 29 anos da série de Meyers & O'Brien, a menor de todas, constatou-se a frequência mais alta do fenômeno ENSO, com 79,3% de casos.

No procedimento adotado por Kiladis & Diaz que abrange o período de 1877 a 1988, os autores consideram que o ano zero de um evento quente (*El Niño*) inicia quando o IOS muda o sinal: de positivo para negativo, enquanto, a *La Niña* possui características opostas.

A proposta de Galvani & Pereira classifica os valores médios anuais do IOS, em quatro níveis de intensidade para o fenômeno ENSO: (i) ausência; (ii) fraco; (iii) moderado; e (iv) forte.

Conforme Ropelewsky & Jones na América do Sul a época de influencia da fase quente do ENSO, ocorre de novembro do ano do fenômeno a fevereiro do ano seguinte. Entretanto, na fase fria as alterações na precipitação são notadas no período de junho a outubro do ano corrente.

A análise do NOAA-CIRES é singular, pois é a única que usa estatística multivariada. A tabulação dos períodos relatados permite inferir que ocorreu *El Niño* em 1957/58, 1865/66 e 1972/73, que provocaram aquecimento padronizado na região do Pacífico, no primeiro ano do fenômeno. Contudo, nos eventos de 1986/87, 1982/83 e 1991/92, a maturação foi mais longa e atingiu o pico de aquecimento no Pacífico, no segundo ano.

A série histórica do Centro de Previsão Climática inicia em 1950, nesta metodologia as avaliações são trimestrais e designam a intensidade dos respectivos períodos, para os eventos considerados fracos, utiliza-se a simbologia: C- ou W-; moderados: C ou W; e fortes: W+ ou C+, quando se considera a fase quente (W) ou fria (C) do ENSO.

A classificação de Meyers & O'Brien adota a simbologia: (+) para meses com *El Niño* e (-) para *La Niña*. A metodologia destes autores permite identificar que houve predomínio no período de análise de meses com normalidade. No entanto, quando se faz o comparativo, a *La Niña* sobrepujou o *El Niño*, em número de casos.

A metodologia do Centro de Previsão Climática e Galvani & Pereira, possuem taxa de ocorrência do evento ENSO, respectivamente de 70,6% e 67,3%, neste caso, os autores adotaram diferentes escalas para o parâmetro intensidade, desde a considerada fraca até a forte. Convém observar que na série do NOAA-CIRES, somente os sete maiores ENSOs foram relatados para o período considerado no estudo.

6. Considerações Finais - Conclusões

A análise comparativa entre as metodologias indica que na maioria das vezes houve coincidência quanto aos períodos em ocorreu o fenômeno ENSO. No período de 1961 a 1988, o único que contempla informações de todas elas, constata-se que em dez ocasiões, ou seja, em 35,7% das vezes, as sete metodologias coincidem quanto à informação de ocorrência ou não do ENSO.

Entretanto, uma análise detalhada demonstra que na maioria dos anos houve desencontro de informações, ocasiões em que pelo menos uma das metodologias possui posição dissonante das

demais. As consideradas aceitáveis são aquelas em que determinado autor ou centro de previsão climática considera que houve o ENSO, no caso, *El Niño* ou *La Niña*, em que pese alguma metodologia considerar que ocorreu um período de normalidade.

Todavia, em 1904, 1929, 1944, 1977, 1978, 1983 e 1988 ocorreu interpretação divergente por parte dos autores ou centros de previsão climática quanto à ocorrência do ENSO, nestas ocasiões, alguma(s) metodologias consideraram que houve *El Niño*, no entanto, outra(s) interpretaram que ocorreu *La Niña*, ou vice-versa. A metodologia criada por Meyers & O'Brien foi aquela na qual se constatou a maior taxa de discrepâncias.

No contexto da análise recomenda-se quando das séries históricas de dados para verificar a ocorrência do fenômeno ENSO, utilizá-las de forma criteriosa, bem como, sugere-se detalhar a metodologia usada pelo autor ou centros de previsão climática, em estrita observância com os parâmetros e os procedimentos adotados nas respectivas metodologias para os diferentes níveis de intensidade adotados para designar o ENSO.

Conclui-se que os procedimentos relativos ao período, frequência e intensidade de ocorrência do ENSO, considerando o contexto de cada metodologia avaliada neste artigo, explicitada por diferentes pesquisadores e centros de previsão climática permite proceder a investigações e estudos posteriores. Portanto, nenhuma delas deve ser desprezada, apesar de contemplarem informações dissonantes em diversas ocasiões.

7. Referências Bibliográficas

- BERLATO, M.A. & FONTANA, D.C.** *El Niño e a agricultura da Região Sul do Brasil*. Disponível em: <<http://www.agri.com.br/aeapf/informacao/i08.htm>>. Acesso em: 22 nov. 2000.
- BOUROCHE, J. M. & SAPORTA, G.** *Análise de dados*. Trad. Presses Universitaires de France. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982. 117p. Tradução de: L'analyse des données.
- BUSSAB, W. O., MIAZAKI, E. S., ANDRADE, D.** Introdução a análise de agrupamentos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 9, 1990. São Paulo: mais... São Paulo: IME/USP, 1990. 105p.
- CLIMERH, E.** *El Niño Oscilação Sul – ENSO*. Disponível em: <<http://www.200.18.5.1/nino/index.html>>. Acesso em: 24 jul. 1998.
- CPC. CLIMATE PREDICTION CENTER.** *Cold and Warm Episodes by Season*. Disponível em: <http://www.cpc.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ensoyears.html>. Acesso em: 21 mar. 2001.
- 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, 1997a.
- FONTANA, D.C. & BERLATO, M.A.** Probabilidade de ocorrência de precipitação precipitação pluvial ao fenômeno El Niño oscilação Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO AGROMETEOROLOGIA, 10 1997. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Sociedade Brasileira Agrometeorologia. 1997b. p.104-106.
- GALVANI, E. & PEREIRA, A.R.** El Niño-Oscilação Sul (ENOS) quantificação da intensidade do fenômeno. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 10, 1997. Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. 1997. p.280-282.
- GLOBE.** *El Niño dates*. Disponível em: <<http://www.globe.gsfc.nasa.gov>>. Acesso em: 21 mar. 2001.
- HEDGES, L. & OLKIN, I.** *Statistical methods for meta-analysis*. San Diego: Academic Press, 1985. p.266.
- JOLLIFFE, I. T.** Cluster analysis as a multiple comparison method. In: GUPTA, R. D. (Ed.) *Applied statistics*. Amsterdam: North-Holland Publishing, 1975. p.159-168.
- LEGLER, D.M.** *ENSO Index According to JMA SSTA (1868-present)*. Disponível em: <http://www.coaps.fsu.edu/~legler/jma_index.html>. Acesso em: 21 mar. 2001. 1998.
- PEREIRA, J. R. G.** *Um estudo sobre alguns métodos hierárquicos para análise de agrupamentos*. Campinas, 1993. 147p. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Universidade de Campinas.
- RESURRECCION, A.** Applications of multivariate methods in food quality evaluation. *Rev. Food Technology, United States*, p.128-136. nov.1988.
- SIERRA, E.M., PÉREZ, S., CASAGRANDE, G., VERGARA, G.** Efectos del enso sobre las precipitaciones en el oeste de la región pampeana argentina 1921- 98. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11; REUNIÃO LATINO AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 2, 1999. Florianópolis: mais... Florianópolis: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. 1999. CD-ROM. p.209.
- SILVA, J. G. C. & MACHADO, A.** *Análise multivariada*. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. 1997. 34p.
- SMITH, C.** *Years used for ENSO composites*. 1998. Disponível em: <http://www.cdc.noaa.gov/ENSO/enso.kd.html> . Acesso em: 21 mar. 2001.
- TIMLIN, M.** *Multivariate ENSO Index (MEI)*. Disponível em: <http://www.cdc.noaa.gov/~kew/MEI/mei.html> . Acesso em: 24 jul. 1998.
- WOLTER, K.** *Multivariate ENSO Index*. 2000. Disponível em: http://www.cdc.noaa.gov/ENSO/enso.mei_index.html . Acesso em: 21 mar. 2001.

Séries Históricas Cadastrais da Intensidade, Frequência e Ocorrência do Fenômeno ENSO - El Niño e La Niña

Sergio Luiz Zampieri, M.Sc. - Prof. Dr. Carlos Loch - Dr. Hugo José Braga

Tabela 1 : Séries históricas com os períodos, frequência e intensidade de ocorrência do fenômeno ENSO (*El Niño* e *La Niña*) comparando sete classificações (metodologias) de autores ou centros de previsão climática referente ao período de 1868 a 2000.

Método	JMA	Kiladis	Galvani &	Fontana	NOAA	CPC (4)	Meyers &
	Japão	& Dias	Pereira (2)	& Berlato	CIRES (3)		O'Brien (5)
Anos (1)	[1998]	[1989]	[1997]	[1997]	[2000]	[2001]	[1995]
1868	1868						
1869	1869						
1870	1870						
1871	1871						
1872	1872						
1873	1873						
1874	1874						
1875	1875						
1876	1876						
1877	1877	1877					
1878	1878	1878					
1879	1879	1879					
1880	1880	1880					
1881	1881	1881					
1882	1882	1882	1882+				
1883	1883	1883	1883+				
1884	1884	1884	1884+				
1885	1885	1885	1885+				
1886	1886	1886	1886+				
1887	1887	1887	1887+				
1888	1888	1888	1888++				
1889	1889	1889	1889				
1890	1890	1890	1890+				
1891	1891	1891	1891+				
1892	1892	1892	1892+				
1893	1893	1893	1893				
1894	1894	1894	1894				
1895	1895	1895	1895				
1896	1896	1896	1896++				
1897	1897	1897	1897+				
1898	1898	1898	1898+				
1899	1899	1899	1899				
1900	1900	1900	1900+				
1901	1901	1901	1901				
1902	1902	1902	1902				
1903	1903	1903	1903+				
1904	1904	1904	1904+				
1905	1905	1905	1905+++				
1906	1906	1906	1906+				
1907	1907	1907	1907				
1908	1908	1908	1908				
1909	1909	1909	1909				
1910	1910	1910	1910++				
1911	1911	1911	1911+	1911			
1912	1912	1912	1912++	1912			
1913	1913	1913	1913+	1913			
1914	1914	1914	1914	1914			
1915	1915	1915	1915	1915			
1916	1916	1916	1916+	1916			
1917	1917	1917	1917+++	1917			
1918	1918	1918	1918	1918			
1919	1919	1919	1919++	1919			
1920	1920	1920	1920	1920			
1921	1921	1921	1921+	1921			
1922	1922	1922	1922+	1922			
1923	1923	1923	1923+	1923			
1924	1924	1924	1924+	1924			
1925	1925	1925	1925	1925			
1926	1926	1926	1926+++	1926			
1927	1927	1927	1927	1927			
1928	1928	1928	1928+	1928			
1929	1929	1929	1929+	1929			
1930	1930	1930	1930	1930			
1931	1931	1931	1931+	1931			
1932	1932	1932	1932	1932			
1933	1933	1933	1933	1933			
1934	1934	1934	1934	1934			
1935	1935	1935	1935	1935			

1936	1936	1936	1936	1936			
1937	1937	1937	1937	1937			
1938	1938	1938	1938++	1938			
1939	1939	1939	1939	1939			
1940	1940	1940	1940+++	1940			
1941	1941	1941	1941+++	1941			
1942	1942	1942	1942	1942			
1943	1943	1943	1943+	1943			
1944	1944	1944	1944+	1944			
1945	1945	1945	1945+	1945			
1946	1946	1946	1946+	1946			
1947	1947	1947	1947	1947			
1948	1948	1948	1948+	1948			
1949	1949	1949	1949	1949	1949/50		
1950	1950	1950	1950+++	1950	1950	1950+	
1951	1951	1951	1951+	1951	1951	1951+	
1952	1952	1952	1952+	1952	1952	1952	
1953	1953	1953	1953+	1953	1953	1953+	
1954	1954	1954	1954	1954	1954/5	1954+	
1955	1955	1955	1955++	1955	1955	1955++	
1956	1956	1956	1956++	1956	1956	1956+	
1957	1957	1957	1957+	1957	1957/8 a	57/8++	
1958	1958	1958	1958+	1958	1958	58/9+	
1959	1959	1959	1959	1959	1959	1959	
1960	1960	1960	1960+	1960	1960	1960	
1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961	1961
1962	1962	1962	1962+	1962	1962	1962	1962*
1963	1963	1963	1963+	1963	1963	1963+	1963*
1964	1964	1964	1964+	1964	1964/5	64/5+	1964*
1965	1965	1965	1965++	1965	1965/6 a	65/6++	1965*
1966	1966	1966	1966+	1966	1966	1966	1966
1967	1967	1967	1967+	1967	1967	1967	1967/8
1968	1968	1968	1968	1968	1968	68/9+	1968/9
1969	1969	1969	1969+	1969	1969	69/70+	1969*
1970	1970	1970	1970	1970	1970/71	70/71+	70*/71*
1971	1971	1971	1971++	1971	1971	1971+	1971*
1972	1972	1972	1972++	1972	1972/3 a	72/73++	72*/73
1973	1973	1973	1973+	1973	1973/4	73/4+++	73*/74
1974	1974	1974	1974++	1974	1974	74/5+	74/75
1975	1975	1975	1975+++	1975	1975/6	75/6++	75*/76
1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976	1976*
1977	1977	1977	1977++	1977	1977	1977	1977*
1978	1978	1978	1978+	1978	1978	1978	1978*
1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979	1979
1980	1980	1980	1980+	1980	1980	1980	1980
1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981	1981
1982	1982	1982	1982+++	1982	1982/3 b	82/3+++	82*/83
1983	1983	1983	1983++	1983	1983	83/84+	1983*
1984	1984	1984	1984	1984	1984	84/85+	84/85*
1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985	1985/86
1986	1986	1986	1986+	1986	1986/7 b	86/87++	86/87*
1987	1987	1987	1987+++	1987	1987	87/88++	87/88*
1988	1988	1988	1988+	1988	1988/89	88/9+++	88/89
1989	1989		1989+	1989	1989	1989	1989
1990	1990		1990+	1990	1990	90/91+	
1991	1991		1991++	1991	1991/2 b	91/92++	
1992	1992		1992++	1992	1992	92/93++	
1993	1993		1993++	1993	1993	1993+	
1994	1994		1994++	1994	1994	94/95++	
1995	1995				1995	95/96+	
1996	1996				1996	1996	
1997	1997				1997/8	97/8+++	
1998	1998				1998	98/99++	
1999					1999	99/00+	
2000					2000	2000	

Legenda:

- (1) Anos de ocorrência do fenômeno ENSO: **vermelho: anos de El Niño - azul: La Niña.**
- (2) Intensidade (ano) = ausência; (ano+) = fraco; (ano++) = moderado; e (ano+++)= forte
- (3) Os sete maiores ENSOs: (a) = Pico de aquecimento primeiro ano; (b) = Pico no segundo ano
- (4) Intensidade segundo o CPC: (*) = fraco; (**) = moderado; e (***) = forte.
- (5) Época ocorrência: (ano/ano) = verão de nov. a março; e (ano*) = inverno de maio a setembro