



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA**  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SAÚDE E SERVIÇOS  
CURSO TÉCNICO DE METEOROLOGIA

ANA PAULA GOLÇALVES

CARLA ROSA LOPES

MARIANE MARTINS

**AS CHUVAS E AS SECAS INFLUENCIADAS PELO EL NIÑO  
E LA NIÑA NO SUL E NORDESTE BRASILEIRO**

FLORIANÓPOLIS

NOVEMBRO/2009

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por nos permitir completar mais esta etapa, por estar sempre conosco, iluminando nosso caminho e permitindo-nos chegar até aqui.

Aos nossos pais , pela educação, suporte e por terem acreditado em nós.

À Professora e orientadora Macia Fuentes, pela orientação e incentivo no desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores que contribuíram transmitindo parte de seus conhecimentos para o nosso desenvolvimento no curso.

Aos amigos e colegas, pela amizade e conhecimentos compartilhados.

Àquelas pessoas, cujos nomes não são citados pela inviabilidade de listá-los todos, mas por participarem em algum momento do trabalho, nosso muito obrigado

“A sabedoria grita pelas ruas, mas ninguém lhe dá  
ouvidos”. Henrique IV – 1ª Parte (1597-1598).  
Ato I – Cena II: Príncipe (**William Shakespeare**)

## **RESUMO**

O objetivo geral deste estudo consiste em identificar os efeitos e conseqüências dos fenômenos climáticos El Niño e La Niña nas Regiões Sul e Nordeste do Brasil através de pesquisas e estudos para a coleta de dados. Este estudo tem como objetivos específicos caracterizar o fenômenos El Niño e La Niña, conhecer as características climáticas das regiões brasileiras já citadas, mostrar como a seca e as chuvas influenciadas por esses fenômenos climáticos afetam as Regiões Sul e Nordeste brasileira e quais as conseqüências que esses fenômenos trazem para a vida humana, tanto social como economicamente.

Palavras chave: Fenômenos. Regiões. Efeitos. Conseqüências.

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> Célula de Walker em condições normais, sem a influência do fenômeno El Niño .....	9
<b>FIGURA 2:</b> Célula de Walker influenciada pelo fenômeno El Niño, onde a célula fica bipartida tendo duas descendências.....	9
<b>FIGURA 3:</b> Condições do El Niño e suas mudanças climáticas mundiais no período de junho, julho e agosto.....	10
<b>FIGURA 4:</b> Condições do El Niño e suas mudanças climáticas mundiais no período de dezembro, janeiro e fevereiro.....	11
<b>FIGURA 5:</b> Características das mudanças climáticas no Brasil causadas pelo El Niño.....	12
<b>FIGURA 6:</b> Célula de Walker influenciada pelo fenômeno La Niña, onde a célula fica mais alongada.....	19
<b>FIGURA 7:</b> Condições do fenômeno La Niña e suas mudanças climáticas mundias no período de Dezembro, Janeiro e Fevereiro.....	19
<b>FIGURA 8:</b> Condições do fenômeno La Niña e suas mudanças climáticas mundias no período de Junho, Julho e Agosto.....	20
<b>FIGURA 9:</b> Características das mudanças climáticas no Brasil causadas pela La Niña.....	21

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
<b>2 CONHECENDO O FENÔMENO EL NIÑO.....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 EFEITOS DO FENÔMENO NO BRASIL.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2 EL NIÑO E A REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1 RESULTANTE SOCIAL DO FENÔMENO EL NIÑO NO NORDESTE.....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 EL NIÑO E O SUL BRASILEIRO.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3.1 CONSEQUÊNCIAS DO EXCESSO DE CHUVA NA REGIÃO SUL.....</b>	<b>17</b>
<b>3 CONHECENDO O FENÔMENO LA NIÑA.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 FENÔMENO LA NIÑA NO BRASIL.....</b>	<b>21</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>5 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Transmitir o significado básico do que seria os fenômenos climáticos El Niño e La Niña parece simples, enquanto o primeiro é o aquecimento anômalo da superfície do Oceano Pacífico e o segundo é o resfriamento deste. Isto é apenas um pequeno conceito, a complexidade desses fenômenos é maior e desencadeia em diversos pontos que devem ser também estudados. O mundo como um todo sente os efeitos do El Niño e ou La Niña, é claro que depende também de sua intensidade, não se pode colocar esses fenômenos como vilões, até porque faz parte da natureza.

Um dos objetivos desse trabalho é mostrar como esses dois fenômenos influenciam no território brasileiro, em especial nas regiões Sul e Nordeste. O Brasil por ter uma extensão territorial bastante considerável e por sua localização no globo terrestre, sofre com diferentes efeitos do El Niño e ou La Niña. A chuva em excesso e as secas são efeitos que eles podem causar no Sul e no Nordeste, e que serão mostrados nesta pesquisa, o porque acontece esses efeitos também serão trabalhados para o melhor entendimento das pessoas.

Indiferente dos efeitos causados há sempre impactos na vida humana, por isso torna-se relevante estudar mais as características e seus reflexos em todo o mundo. No Brasil não seria diferente, investir mais em pesquisas relacionadas a esse tema, poderia amenizar os efeitos causados tanto pelo El Niño como pela La Niña.

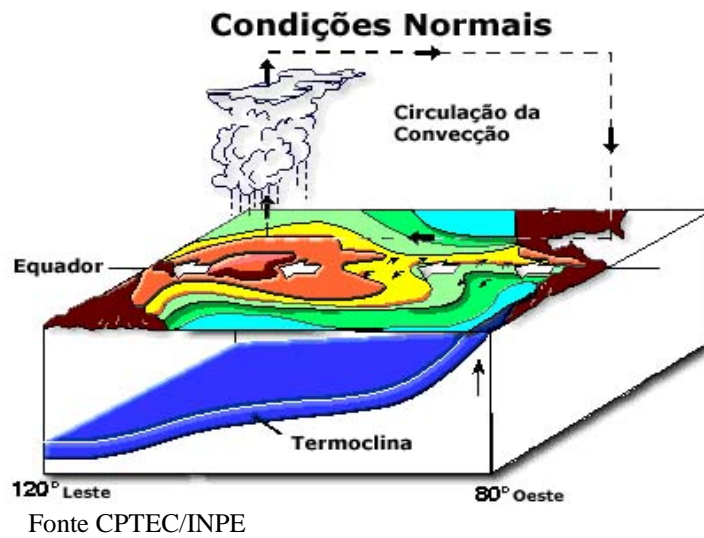
## **2 CONHECENDO O FENÔMENO EL NIÑO**

O El Niño é uma anomalia que acontece no Oceano Pacífico Equatorial junto com o enfraquecimento dos ventos alísios (que são ventos de leste para oeste em baixos níveis) na região equatorial. Com essas mudanças, altera o padrão de circulação atmosférica, causando em todo Planeta, fenômenos como enchentes, secas, e outros problemas sócio-ambientais e econômicos. Esse fenômeno não tem um ciclo bem definido, ocorrendo entre 2 a 7 anos.

O termo El Niño significa O Menino Jesus, pois seu surgimento era notado por pequenas embarcações de marinheiros que vinham Paita e Pacasmayo que observaram uma contracorrente do Norte para o Sul logo após o Natal.

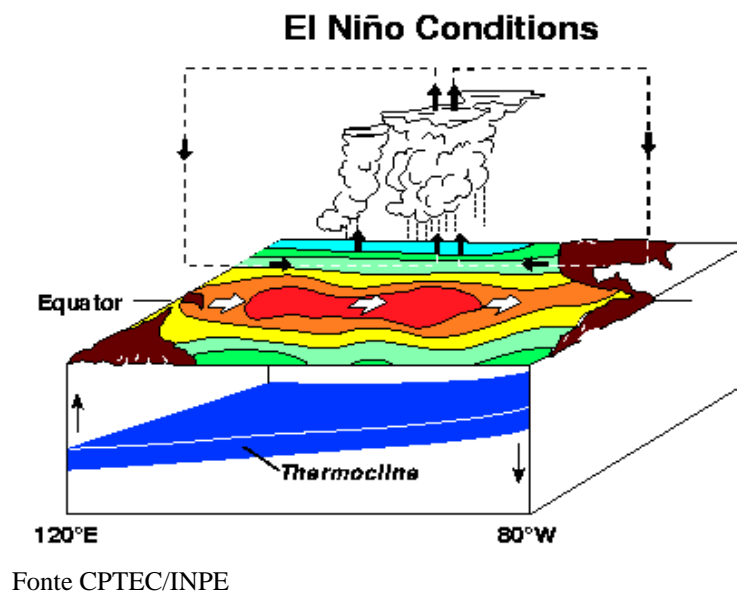
No Oceano Pacífico Equatorial temos um aquecimento de suas águas que junto com os ventos alísios em baixos níveis, temos um represamento dessas águas quentes no oeste do oceano pacífico. A célula de Walker, que fica nessa região equatorial tem movimentos ascendentes nessas áreas de águas mais quentes formando nuvens, e movimentos descendentes na região do oeste da América do Sul, devido aos ventos em altos níveis que são de oeste para leste. Esse seria o normal da circulação atmosférica, isto é, sem a presença de El Niño. A figura abaixo demonstra como é as condições normais atmosféricas.





**FIGURA 1:**  
Célula de Walker em suas condições normais,  
sem a influência do fenômeno El Niño

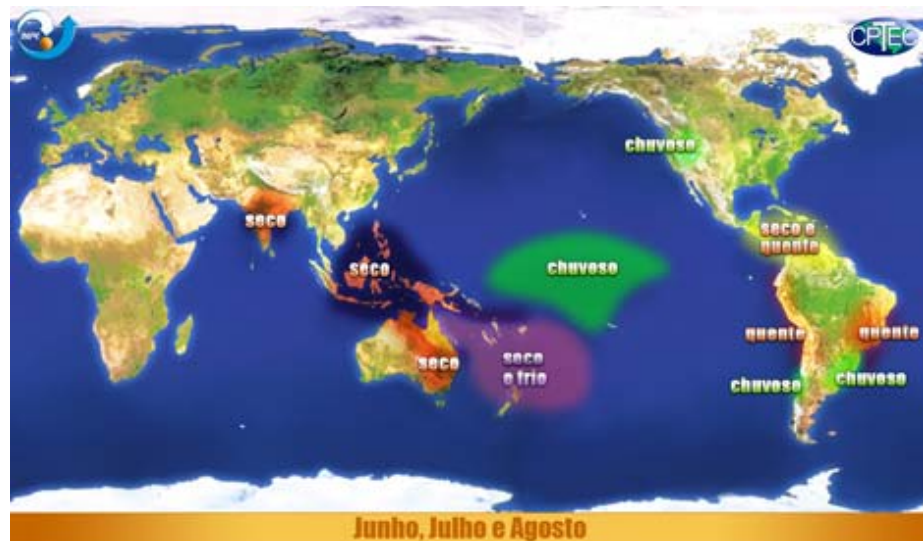
Nos anos de El Niño, os ventos alísios são enfraquecidos, ou até mesmo, os ventos mudam de direção na superfície, e as águas quentes ficando em praticamente em toda sua extensão, fazendo com que a célula de Walker, fique com uma ascendência e duas descendências, sendo uma na região da Indonésia e outra no norte e leste da Amazônia, e no norte da região Nordeste do Brasil, como vemos na figura abaixo:



**FIGURA 2:**  
Célula de Walker influenciada pelo fenômeno El Niño,  
onde a célula fica bipartida tendo duas descendências

Com a diminuição dos ventos alísios, temos também a diminuição da ressurgência, que é o afloramento das águas frias das profundezas do mar, e junto com essas águas temos nutrientes que também viriam para a superfície. Sendo assim, os peixes que se alimentavam desses nutrientes migram ou morrem, prejudicando a pesca do oeste da América do Sul.

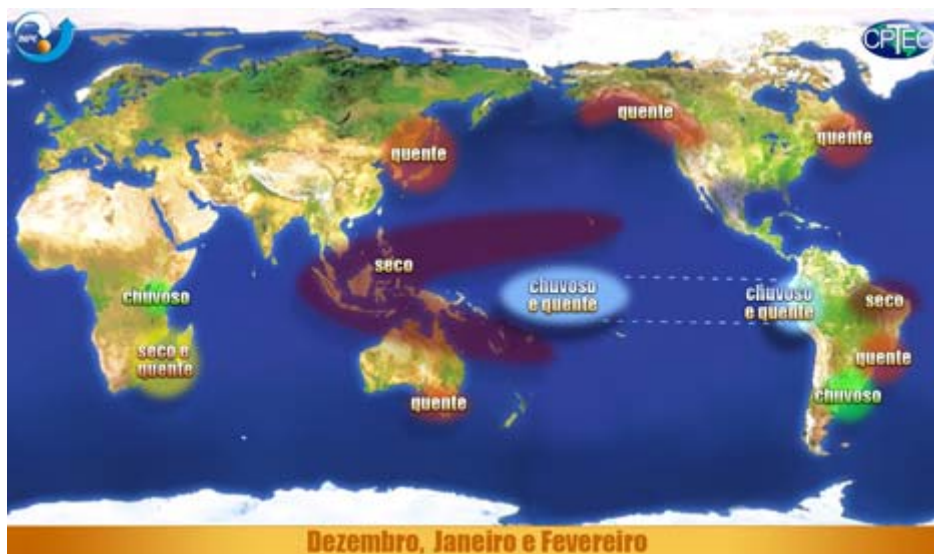
No Brasil o El Niño tem uma característica que é de estar associados à chuvas intensas no sul do país e seca na parte em parte da região Norte e Nordeste



Fonte: CPTEC/INPE

### FIGURA 3:

Condições do El Niño e suas mudanças climáticas mundiais no período de Junho, Julho e Agosto.



Fonte: CPTEC/INPE

#### FIGURA 4:

Condições do El Niño e suas mudanças climáticas mundiais no período de Dezembro, Janeiro e Fevereiro.

### 2.1 Efeitos do fenômeno no Brasil

Os efeitos do El Niño no Brasil são diversos, há tanto benefícios como prejuízos, porém os prejuízos são mais acentuados, por isso o fenômeno é bastante temido principalmente para quem depende da agricultura.

O El Niño é observado na região Sul brasileira com um considerável aumento na quantidade de chuvas, principalmente nos meses de primavera, fim do outono e começo de inverno. As temperaturas também mudam nas regiões Sul e Sudeste onde é observado um inverno mais ameno. Em decorrência do aumento na temperatura na região sul a agricultura é beneficiada por não sofrer tanto com geadas tão severas.

No setor leste da Amazônia e na região Nordeste ocorre uma diminuição de chuvas. No Nordeste brasileiro há muitos prejuízos que englobam setores da economia, energia elétrica, abastecimento de água, e o prejuízo é para toda a população o que gera mais problemas a esta região.

Os problemas gerados são em todo o país o que acaba prejudicando todos os setores, seja direta ou indiretamente.

Para que os problemas causados por este fenômeno fossem amenizados houve investimento dos governantes na área de meteorologia, esta teve um considerável crescimento nas últimas décadas. Foi criado o Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), melhorada a infra-estrutura de pesquisa de alguns centros acadêmicos do país.



Fonte CPTEC/INPE

**FIGURA 5:**  
Características das mudanças climáticas  
no Brasil causadas pelo El Niño

Abaixo, a tabela 3 demonstrando os anos de atuação do fenômeno El Niño, e sua intensidade

**TABELA 1: Anos de El Niño**

Anos	Intensidade	Anos	Intensidade	Anos	Intensidade
1882	Fraco	1883	Fraco	1884	Fraco
1885	Fraco	1888	Moderado	1891	Fraco
1896	Moderado	1897	Fraco	1900	Fraco
1905	Forte	1911	Fraco	1912	Moderado
1913	Fraco	1919	Moderado	1923	Fraco
1926	Forte	1940	Forte	1941	Forte
1944	Fraco	1946	Fraco	1948	Fraco
1951	Fraco	1952	Fraco	1953	Fraco
1957	Fraco	1958	Fraco	1963	Fraco
1965	Moderado	1966	Fraco	1969	Fraco
1972	Moderado	1977	Moderado	1978	Fraco
1980	Fraco	1982	Forte	1983	Moderado
1986	Fraco	1987	Forte	1990	Fraco
1991	Moderado	1992	Moderado	1993	Moderado
1994	Moderado	1995	***	1996	***

Fonte LABMET

## **2.2 El Niño e a região Nordeste do Brasil**

A região Nordeste do Brasil é caracterizado por ser uma região seca, devido a sua localização geográfica, sendo uma região de temperatura elevada o ano todo, e chuvas mal distribuídas. A sua localização é na zona intertropical da Terra, sendo assim, a incidência de luz sobre essa região é maior, deixando as temperaturas elevadas.

As secas do norte do Nordeste e do norte e leste da Amazônia, nas épocas do El Niño, acontece devido ao ar descendente de altos níveis que inibe a formação de nuvens nessa região. Mas, especialmente no norte do Nordeste brasileiro, as secas ocorrem não somente por causa do fenômeno El Niño, e sim também por causa do Oceano Atlântico Tropical, porém nos anos de El Niño, a seca é mais intensa.

Na região norte do Nordeste, em épocas de El Niño, podemos observar que é atingida com secas de diversas intensidades durante a estação mais chuvosa de fevereiro a maio, mas que o sul e oeste do Nordeste, são significativamente afetadas.

Podemos descrever o comportamento médio do El Niño mês a mês no nordeste brasileiro:

Os impactos começam a partir de outubro, quando é observado as chuvas abaixo da média para essa região. E o mesmo é observado no mês de novembro.

Em dezembro já começa a desintensificar, voltando no mês de janeiro com chuvas abaixo da média na Amazônia. Em fevereiro fica mais concentrado na região leste e na região nordeste, apesar de ser o início do período chuvoso do nordeste do Brasil.

Roraima, no mês de março fica com chuvas abaixo da média. Em 1998 aconteceu uma grande queimada devido a seca intensificada pela atuação do El Niño.

Em abril, a anomalia fica mais na região leste no nordeste, e de maio a junho continua esse mesmo quadro até que em agosto, o El Niño já começa a se desintensificar.

### 2.2.1 Resultante social do fenômeno El Niño no Nordeste

A economia da região semi-árida apresenta-se como um complexo de pecuária extensiva e agricultura de baixo rendimento. Esse tipo de agricultura fundamentada no sistema de produção caracterizado pelo complexo algodão-pecuária-culturas de subsistência é bastante sensível a secas.

Com o fenômeno da seca a agricultura de subsistência é totalmente afetada, causando assim um sério problema econômico para todos que dependem deste meio de sobrevivência. Começa assim a desencadear diversos problemas para toda a região.

Os efeitos das secas causadas pelo El Niño e até por outros fenômenos, são o aumento da pobreza entre a população, principalmente para aqueles que dependem da parte rural, pois com prejuízos no campo, estes emigram dos campos (sem muitas vezes saber outro ofício) para as cidades, contribuindo para comprometer ainda mais os problemas sociais da cidade que muitas vezes estão despreparadas para situações como o êxodo rural.

**TABELA 2:****Nordeste: área, população e municípios afetados pela seca período 1979-83**

<b>ANOS DE SECA</b>	<b>Nº DE MUNICÍPIOS (TOTAL)</b>	<b>Nº DE MUNICÍPIOS AFETADOS</b>	<b>ÁREA TOTAL (km2)</b>	<b>ÁREA AFETADA (km2)</b>	<b>POP. TOTAL (hab.)</b>	<b>POP. AFETADA (hab.)</b>
1979	1.416	513	1.660.333	538.709	32.930.263	9.114.314
1980	1.416	988	1.660.333	1.399.086	32.930.263	19.487.201
1981	1.416	1.100	1.660.333	1.441.624	35.922.621	23.256.979
1982	1.423	898	1.660.333	1.391.479	35.922.621	15.483.587
1983	1.426	1.328	1.660.333	1.591.050	35.921.000	28.954.000

Fonte: SENADO FEDERAL

**TABELA 3:**

**NORDESTE: População afetada pelas secas e recursos aplicados pelo governo federal nos programas de emergência (Período 1958, 1970, 1979-83)**

<b>ANOS</b>	<b>Nº DE MUNIC. AFETADOS</b>	<b>AREA AFETADA (Km2)</b>	<b>POPULAÇÃO AFETADA</b>	<b>RECURSOS GASTOS (Preços Constantes)</b>
<b>1958</b>	618	500.000	10.000.000	422.050
<b>1970</b>	605	578.400	9.176.000	225.999
<b>1979</b>	513	538.709	9.114.314	234.768
<b>1980</b>	988	1.399.086	19.487.201	740.056
<b>1981</b>	1.100	1.441.624	23.526.979	1.018.841
<b>1982</b>	898	1.391.479	15.483.587	408.298
<b>1983</b>	1.328	1.591.050	28.954.000	1.558.592

**Fonte: SENADO FEDERAL**

### **2.3 El Niño e o Sul brasileiro**

A região sul tem o clima com temperaturas mais amenas do que o resto do Brasil, caracterizado por ser de clima subtropical, e ter influências das Massas Polares Atlânticas (mPa), porém suas precipitações são bem distribuídas nos estados que compõem a região Sul brasileira. A amplitude térmica é relativamente alta durante o ano, sendo invernos frios e verão mais quentes, principalmente nas baixadas litorâneas.

Na região sul do Brasil, com a atuação do El Niño, ocorre muitas precipitações, principalmente na primavera (outubro e novembro) e no outono (maio e junho), e aumento da temperatura média. As frentes frias que chegam ao sul do país, podem ficar semi-estacionárias, causando precipitação em quase todo o dia.

A comportamento médio do fenômeno El Niño no sul do Brasil, começa a atuar em outubro e persistindo com chuvas acima da média climatológica até no mês de março, voltando com intensidade em junho. O El Niño começa a ser desconfigurado a partir do mês de agosto, onde as chuvas voltam ao normal climatológico.

É evidente que as precipitações, durante o El Niño, aumentam de forma significativa na região Sul e em parte da região Sudeste, devido à mudança que esse fenômeno causa na circulação atmosférica.

#### **2.3.1 Consequências do excesso de chuva na Região Sul**

Sabe-se que o El Niño causa aumento da precipitação no sul do país, dependendo de sua intensidade pode causar ainda mais problemas para a região. Como foi o caso do El Niño 1982/83. o excesso de chuva causou transbordamentos de rios e como consequência muitas



peessoas ficaram desabrigadas por terem suas casas alagada pelas águas, danos as plantações entre muitos outros problemas.

Houve muitas perdas nas safras do ano de 1982/83 em decorrência das enchentes no sul brasileiro, houve grande prejuízo até porque nessa região muito se investe em agricultura.

São reproduzidas na Tabela 4 abaixo as perdas totais na safra

**TABELA 4**  
**Perdas na safra 1982-83**

<b>ESTADO</b>	<b>PERDAS (ton.)</b>
RIO GRANDE DO SUL	1.693.777
SANTA CATARINA	1.626.298
PARANÁ	1.568.700
REGIÃO SUL	4.888.775

**Fonte: Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

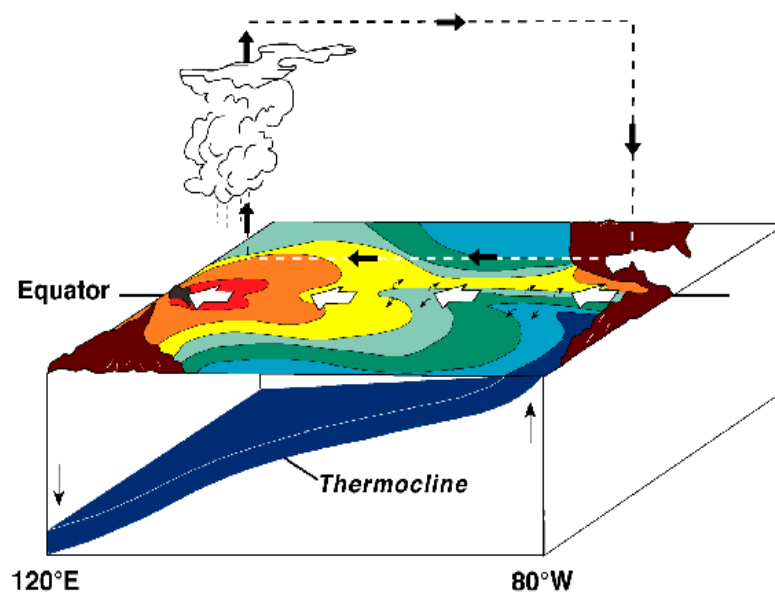
Santa Catarina foi o estado mais afetado da região sul, no campo praticamente nada conseguiu ser salvo, o estado teve que importar alimentos.

Os que mais foram afetados foram os pequenos agricultores, ao contrário do Brasil como um todo, Santa Catarina tem como características no campo terras bem distribuídas, ou seja, há poucos latifúndio no estado, o que predomina é a agricultura familiar, onde o que produzem consomem e o resto vendem para as regiões vizinhas. Por ter essa característica, muitas pessoas foram diretamente afetadas pelas chuvas, o que conseqüentemente afetou ainda mais a já frágil economia catarinense

### **3 CONHECENDO O FENÔMENO LA NIÑA**

O termo La Niña surgiu por ser o oposto do El Niño e significa “A Menina”. Pode também ser chamado de El Viejo (O velho), episódio frio, e anti- El Niño, mas esse último citado seria se referindo ao Diabo, pois se El Niño significa Menino Jesus, anti-El Niño significaria o oposto, por isso esse termo é pouco utilizado.

Nos anos de La Niña, os ventos alísios se intensificam então à um represamento maior de águas no oeste do Oceano Pacífico Equatorial e com ventos mais intensos a ressurgência irá aumentar, deixando as águas mais frias na superfície. E com as águas represadas mais no oeste, gera ascendência e formação de nuvens, alongando a célula de Walker.



Fonte: CPTEC/INPE

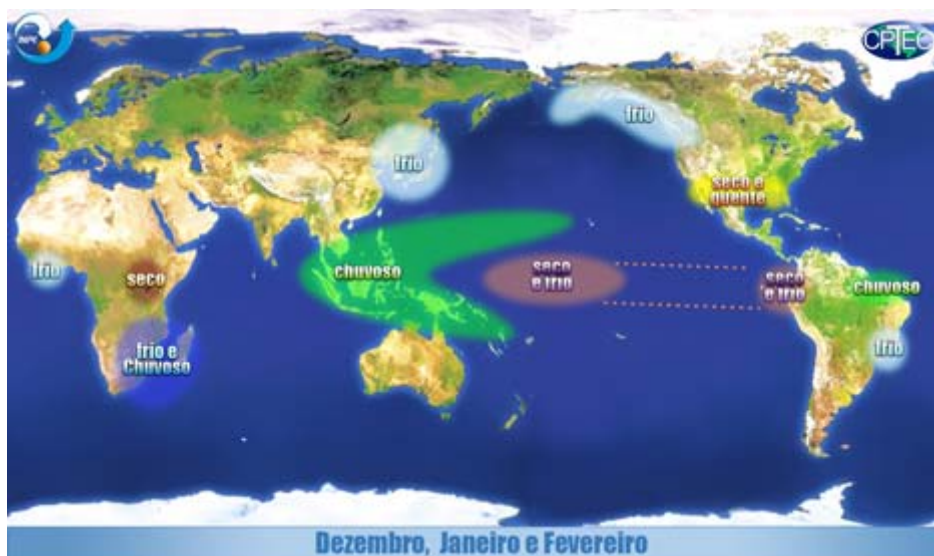
**FIGURA 6:**  
Célula de Walker influenciada pelo fenômeno La Niña,  
onde a célula fica mais alongada.

Esse fenômeno também ocorre entre 2 a 7 anos, e com menor frequência do que o El Niño, tendo períodos de 9 a 12 meses, sendo poucos que duram até 2 anos. As anomalias não chegam à 4°C abaixo do normal.

Um dos episódios mais intensos da La Niña foi no ano de 1988/1989.

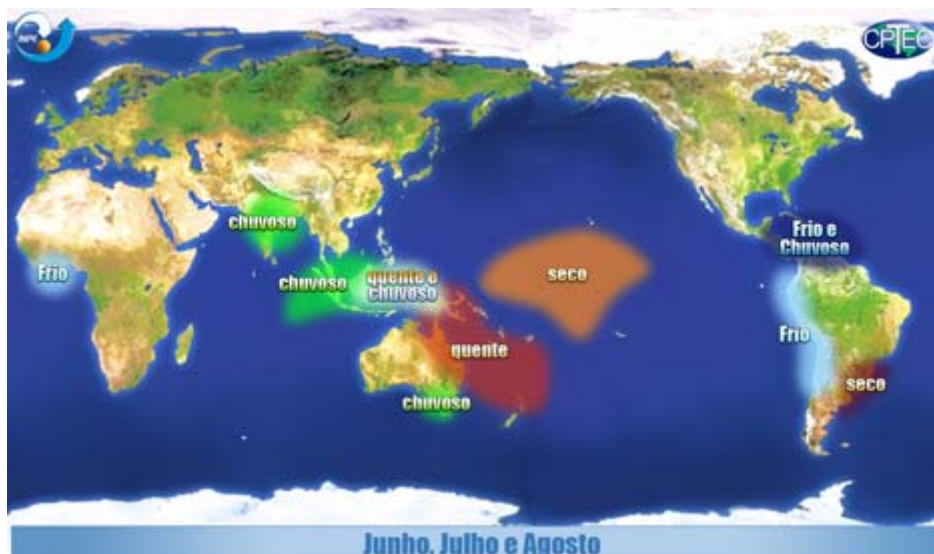
As figuras abaixo demonstram a circulação atmosférica mundial em tempos de La Niña. Nota-se que no verão as temperaturas ficam mais amenas na região Sul brasileira. E no Nordeste a situação pluviométrica fica acima do normal para esta região. Já no inverno, como demonstrado na Figura 7.

Já na Figura 8 percebe-se que o inverno na região Sul fica mais seco, contrastando em períodos de El Niño que predominam chuvas em excesso.



Fonte: CPTEC/INPE

**FIGURA 7:**  
Condições do fenômeno La Niña e suas mudanças climáticas mundias no período de Dezembro, Janeiro e Fevereiro.



Fonte: CPTEC/INPE

**FIGURA 8:**  
Condições do fenômeno La Niña e suas mudanças climáticas mundiais no período de Junho, Julho e Agosto.

### 3.1 Fenômeno La Niña no Brasil

O fenômeno La Niña na região nordeste do Brasil, deixa tendência de chuvas acima da média, principalmente no norte e leste da Amazônia. Na região semi-árida do nordeste do Brasil também pode ocorrer precipitações acima da média, porém, essas precipitações só ocorrerão se as condições atmosféricas e oceânicas estiverem favoráveis para que isso aconteça, ou seja, a temperatura da superfície do mar no Oceano Atlântico Tropical Sul estiver acima da média e no Atlântico Tropical Norte, abaixo da média.

Já na região sul do país, as frentes frias tem tendências de passarem rápidas e ocorre uma diminuição delas os meses de junho a fevereiro. Isso acontece principalmente no Rio Grande do Sul. Por isso ocorrem chuvas abaixo da média, e que é mais intenso no mês de novembro, onde a região sul está totalmente afetada.

Em janeiro a situação pode até se reverter no sul brasileiro, com chuvas acima da média para esse mês. Mas esses indicativos só ocorrem em alguns episódios do La Niña.

Nota-se que acontece o oposto ao fenômeno do El Niño, pois na La Niña é a Região Nordeste as chuvas predominam e na Sul as secas. Como é mostrado na Figura 9 a seguir, as características da La Niña no território brasileiro:



Fonte: CPTEC/INPE

**FIGURA 9:**  
Características das mudanças climáticas  
no Brasil causadas pela La Niña

A La Niña causa menos danos do que o El Niño, já citado e explicado como funciona, nas páginas anteriores. Porém também tem seus efeitos consideráveis.

No último episódio da La Niña em 1999 fortes massas de ar polar atingiram a região Sul, causando neve na região serrana e geadas em toda a região já em Abril. Mas apesar da neve, o inverno não foi tão severo quanto imaginavam, apresentou temperaturas normais

## 4 CONCLUSÃO

Os fenômenos climático como El Niño e La Niña devem ser estudados a fundo, afinal dependendo de sua intensidade, como já citado neste estudo, ele pode causar consequências graves para toda uma determinada população.

É indispensável o investimento em pesquisas sobre esse assunto, e é também necessário que os governantes auxiliem aos cursos relacionados a estes fenômenos, investindo também em tecnologias que auxiliem a prevenir a população, pois esta é a mais afetada com os efeitos desses fenômenos.

É nitido o quanto as Regiões Sul e Nordeste do Brasil sofrem com os efeitos do El Niño e La Niña, principalmente na parte social e econômica. Pois não são apenas fatos isolados, os acontecimentos ocorrem para todos, por exemplo não só para o Brasil, mas para toda a população mundial.

Por eles serem fenômenos naturais, e que nada tem a ver com aquecimento global ou influências humanas, é importante conhecer e estudá-los para que os prejuízos causados pelos eventos meteorológicos sejam prevenidos e divulgados para a população poder se preparar para combater os efeitos desses fenômenos climáticos.

## REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Gilvan Sampaio de. **O El Niño e você: o fenômeno climático**. São José dos Campos, SP: TRANTEC, 1999.

**Centro de informações e recursos ambientais e de hidrometeorologia de Santa Catarina**  
<<http://ciram.epagri.sc.gov.br>>

**Centro de previsão de tempo e estudos climáticos** <<http://www.cptec.inpe.br>>

**Instituto nacional de meteorologia** <<http://www.inmet.gov.br>>

**Brasil escola** <<http://www.brasilecola.com/geografia/el-nino>>

BRASIL. Senado Federal. **Relatório da comissão El Niño**  
<<http://www.senado.gov.br/web/relatorios/elnino/fenomeno>>

**Fundação cearense de meteorologia e recursos hídricos**<[www.funceme.br](http://www.funceme.br)>