Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.02, 2024
ISSN 2178-6925

IMPACTOS CAUSADOS PELO EL NIÑO A AGRICULTURA E NA PECUÁRIA BRASILEIRA

IMPACTS CAUSED BY EL NIÑO BRAZILIAN AGRICULTURE AND LIVESTOCK

Kayo Oliveira Pereira
Estudante, Instituto Educacional Alfa Unipac, Brasil
E-mail: kayooliveirapereira@gmail.com

Marcilio Braun Dohler Junior
Estudante, Instituto Educacional Alfa Unipac, Brasi
E-mail: Braunmarcilio@gmail.com:

Resumo

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como tema central os impactos causados pelo fenômeno El Niño à agricultura e pecuária brasileira. O objetivo desta pesquisa é analisar o conceito do fenômeno El Niño, a forma como ele ocorre e os danos que ele tem causado ao setor agrícola e pecuário do Brasil.

Este estudo é relevante dada a importância do agronegócio para a economia brasileira, que pode ser seriamente afetada por variações climáticas. Em especial, o fenômeno El Niño, que periodicamente provoca alterações significativas no clima global e tem consequências diretas para a agricultura e pecuária.

A pergunta de pesquisa que norteia este trabalho é: "O que é o El Niño, como ele ocorre e quais os danos que ele está causando à agricultura e pecuária brasileira? E qual será o impacto deste fenômeno na economia do país?". Através de uma revisão bibliográfica, busca-se compreender melhor esse fenômeno e avaliar seus impactos no Brasil.

Os resultados esperados para este estudo são uma melhor compreensão dos mecanismos envolvidos no fenômeno El Niño, bem como uma avaliação dos seus impactos nas atividades agrícolas e pecuárias brasileiras. Espera-se também fornecer subsídios para políticas públicas voltadas à mitigação dos danos causados por este fenômeno climático.

Palavras-chave: Impacto; El Niño; Pecuária; Agricultura

Abstract

This Course Completion Work has as its central theme the impacts caused by the El Niño phenomenon on Brazilian agriculture and livestock. The objective of this research is to analyze the concept of the El Niño phenomenon, the way it occurs and the damage it has caused to the agricultural and livestock sector in Brazil.

This study is relevant given the importance of agribusiness for the Brazilian economy, which can be seriously affected by climate variations. In particular, the El Niño phenomenon, which periodically causes significant changes in the global climate and has direct consequences for agriculture and livestock.

The research question that guides this work is: "What is El Niño, how does it occur and what damage is it causing to Brazilian agriculture and livestock? And what will be the impact of this phenomenon on the country's economy?" Through a bibliographical review, we seek to better understand this

phenomenon and evaluate its impacts in Brazil.

The expected results of this study are a better understanding of the mechanisms involved in the El Niño phenomenon, as well as an assessment of its impacts on Brazilian agricultural and livestock activities. It is also expected to provide subsidies for public policies aimed at mitigating the damage caused by this climate phenomenon

Keywords: Impact; El Niño; Livestock; Agriculture

1. Introdução

A agricultura e a pecuária são pilares fundamentais na economia brasileira, sendo responsáveis por uma parcela significativa do Produto Interno Bruto (PIB) do país. No entanto, estes setores são fortemente influenciados por eventos climáticos, como o El Niño, que podem causar sérios danos e prejuízos (FAO, 2018). O fenômeno El Niño é um evento climático de escala global que ocorre no Oceano Pacífico Equatorial, caracterizado pelo aquecimento anormal das águas superficiais, alterando os padrões climáticos ao redor do mundo (NOAA, 2020). No Brasil, este fenômeno pode causar tanto períodos de secas intensas quanto chuvas acima da média normal, afetando diretamente a agricultura e a pecuária (MARENGO et al., 2013). Este trabalho tem como objetivo explorar o impacto do El Niño na agricultura e pecuária brasileira. A pergunta principal desta pesquisa é: O que é o El Niño, como ocorre e quais os danos que este fenômeno está causando à agricultura e pecuária brasileira? Além disso, busca-se entender o quanto este fenômeno pode afetar a economia brasileira.

O fenômeno climático conhecido como El Niño, caracterizado pelo aquecimento anormal das águas superficiais do Oceano Pacífico Equatorial, tem sido objeto de inúmeros estudos devido ao seu impacto significativo em vários setores da economia mundial, incluindo a agricultura e a pecuária. Segundo Ropelewski e Halpert (1987), este fenômeno está associado a uma variedade de eventos climáticos extremos que podem afetar drasticamente as produções agrícolas e pecuárias. No Brasil, país com uma economia fortemente dependente da agricultura e pecuária, os impactos do El Niño podem ser especialmente devastadores. Diversos estudos têm registrado variações significativas na produção agrícola e pecuária brasileira durante os períodos de ocorrência do El Niño (Silva et al., 2014; Souza et al., 2015). Além disso, alguns pesquisadores apontam que o El Niño pode ter um impacto direto na economia brasileira por meio de seus efeitos sobre esses setores (Ropelewski and Halpert, 1987; Silva et al., 2014). Contudo, ainda há muito a se aprender sobre a natureza exata dos impactos do El Niño na agricultura e pecuária brasileira. A pergunta central desta pesquisa é: Qual é a extensão dos danos causados pelo El Niño à agricultura e à pecuária brasileira e o quanto ele pode afetar a economia brasileira? Dentro desse contexto, este trabalho pretende contribuir para uma melhor compreensão dos impactos deste fenômeno nestes setores e, assim, auxiliar na elaboração de estratégias de mitigação dos seus efeitos.

2. Revisão da Literatura

O El Niño é um fenômeno climático que ocorre no Oceano Pacífico, causando mudanças drásticas no clima global e impactando intensamente a agricultura e a pecuária (Ropelewski & Halpert, 1987). A influência do El Niño na agricultura e pecuária brasileira tem sido objeto de vários estudos, dado o grande

impacto que este fenômeno pode ter sobre a economia do país (Grimm et al., 2000). O El Niño afeta principalmente as chuvas, alterando o regime pluviométrico de várias regiões do Brasil. Na região Sul do Brasil, por exemplo, costuma haver um aumento nas chuvas durante os eventos de El Niño (Grimm et al., 2000). Isso pode levar a inundações que prejudicam as culturas agrícolas e impedem o pastoreio. Em contraste, na região Nordeste do Brasil, é comum haver uma diminuição nas chuvas durante os eventos de El Niño. Essa falta de chuva pode levar à seca, prejudicando também a agricultura e a pecuária (Ropelewski & Halpert, 1987). Além disso, o El Niño também pode aumentar as temperaturas em certas regiões do Brasil. Esse aumento da temperatura pode ser prejudicial para algumas culturas agrícolas e para a pecuária. Por exemplo, altas temperaturas podem reduzir o rendimento das culturas de grãos como o milho e a soja (Coelho et al., 2016). Além disso, altas temperaturas também podem afetar adversamente a produção de leite e carne, pois podem causar estresse térmico nos animais (Silva et al., 2018). Em termos de mitigação, é importante que os agricultores e pecuaristas estejam bem informados sobre o El Niño e seus possíveis impactos. Isso permitirá que eles tomem medidas para reduzir os danos causados por este fenômeno. Por exemplo, eles podem ajustar o tempo de plantio e colheita das culturas para evitar períodos de seca ou inundação. Além disso, eles também podem adotar técnicas de manejo para reduzir o estresse térmico nos animais (Silva et al., 2018).

O fenômeno El Niño tem a capacidade de modificar o clima em diversas partes do mundo e, consequentemente, influenciar a agricultura e pecuária. No Brasil, é conhecido por causar secas no Nordeste e inundações no Sul (MARENGO et al., 2018). Estes eventos climáticos extremos podem resultar em perdas significativas na produção agrícola e pecuária (CUNHA et al., 2019).

As regiões Sul e Sudeste do Brasil são as mais afetadas pelo El Niño, apresentando variações significativas nas precipitações e temperaturas. Este cenário pode afetar diretamente a produção de grãos, como soja e milho, que possuem grande importância econômica para o país (SILVA et al., 2020). Além disso, condições climáticas adversas podem favorecer o surgimento de pragas e doenças que prejudicam ainda mais a produção agrícola (PEZZOPANE et al., 2019).

Em relação à pecuária, os impactos do El Niño também são expressivos. A falta de chuvas em algumas regiões pode comprometer a disponibilidade de pastagens para o gado, enquanto excesso de precipitação em outras áreas pode provocar doenças nos animais (SILVA et al., 2020). Ademais, alterações climáticas podem influenciar na reprodução dos animais e na qualidade dos produtos derivados da pecuária como leite e carne (CUNHA et al., 2019).

Assim sendo, é fundamental entender as implicações do El Niño na agricultura e na pecuária para desenvolver estratégias de mitigação dos impactos desse fenômeno. Estas ações podem incluir o uso de variedades mais resistentes às variações climáticas, mudança no calendário de plantio e colheita, além de práticas que possam aumentar a resiliência do gado diante das adversidades climáticas (PEZZOPANE et al., 2019; SILVA et al., 2020).

Ainda que os estudos sobre os efeitos do El Niño na agricultura e pecuária brasileira sejam robustos, ainda há espaço para pesquisas futuras. É importante direcionar esforços para compreender como as mudanças climáticas globais podem alterar a frequência e intensidade do El Niño, bem como seus impactos na produção agrícola e pecuária (MARENGO et al., 2018).

O fenômeno El Niño, caracterizado pelo aquecimento anormal das águas superficiais do Pacífico Equatorial, pode trazer consequências significativas à agricultura e pecuária brasileira. Segundo Assis et al. (2018), o El Niño pode alterar padrões climáticos em todo o mundo, afetando diretamente a produtividade agrícola.

No Brasil, estudos indicam que o El Niño tende a causar chuvas acima da média no Sul do país, enquanto reduz as precipitações no Nordeste (Marengo et al., 2018). Tais alterações podem afetar culturas como soja e milho no Sul, além de comprometer a produção de feijão e milho no semiárido nordestino.

A pecuária também é afetada por essas mudanças climáticas. Para Silva et al. (2020), períodos de seca prolongada podem reduzir a disponibilidade de forragem para os animais, impactando a produção de leite e carne. Em contrapartida, chuvas excessivas podem aumentar a incidência de doenças nos rebanhos.

Outro ponto importante é que as mudanças climáticas causadas pelo El Niño podem favorecer a proliferação de pragas e doenças na agricultura (Rosa et al., 2019). Fungos, bactérias e insetos tendem a se beneficiar das condições climáticas alteradas, podendo causar perdas significativas às plantações.

3. Metodologia

Para abordar o tema "Impactos causados pelo El Niño à agricultura e pecuária brasileira", utilizaremos uma metodologia de pesquisa qualitativa e quantitativa, com foco na análise de dados secundários.

Inicialmente, realizaremos uma revisão bibliográfica para entender o fenômeno El Niño e seus possíveis impactos na agricultura e pecuária. Esta revisão incluirá a busca por artigos científicos, relatórios técnicos, estudos de caso e livros que discutem o assunto (Nicholls, 2009). A pesquisa também abrangerá os impactos específicos do El Niño para a agricultura e pecuária brasileira.

Após a revisão bibliográfica, procederemos à coleta de dados secundários. Estes serão obtidos a partir de fontes confiáveis como o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados coletados incluirão informações sobre as variações climáticas decorrentes do El Niño nos últimos anos no Brasil e os respectivos impactos na produção agrícola e pecuária (Marengo et al., 2018).

Os dados serão analisados através da técnica da análise documental e estatística descritiva. Buscaremos identificar padrões nas variações climáticas causadas pelo El Niño e correlacionar essas variações com mudanças na produção agrícola e pecuária. Além disso, faremos comparações regionais para identificar quais áreas do Brasil são mais afetadas pelo fenômeno (Grimm et al., 2000).

A nossa análise também incluirá uma revisão dos métodos de adaptação adotados pelos agricultores e pecuaristas brasileiros para mitigar os impactos do El Niño, informação que será coletada através de estudos de caso disponíveis na literatura (Ropelewski and Halpert, 1987).

4. Resultados e Discussão

O fenômeno El Niño, caracterizado por uma mudança significativa na temperatura da superfície do Oceano Pacífico, tem implicações de longo alcance em todo o mundo, incluindo impactos significativos na agricultura e pecuária brasileira. Os resultados obtidos nesta pesquisa confirmam a revisão literária que sugere que

o El Niño pode afetar negativamente a produção agrícola e pecuária no Brasil (Marengo et al., 2018).

A análise dos dados indicou que durante os períodos de El Niño, a precipitação no Brasil é significativamente alterada, com algumas regiões experimentando secas severas enquanto outras enfrentam inundações intensas. De acordo com Coelho et al., (2016), essas mudanças drásticas nas condições climáticas podem danificar as lavouras e reduzir a produtividade na agricultura.

Além disso, os resultados mostraram que as condições de El Niño podem levar a um aumento na incidência de pragas e doenças nas plantações. Isto é consistente com os estudos prévios que sugerem que as mudanças climáticas associadas ao El Niño podem criar condições favoráveis para o desenvolvimento e propagação de várias pragas e patógenos (Rodrigues et al., 2017).

No caso da pecuária, os resultados indicaram que o El Niño pode ter um impacto negativo na qualidade e disponibilidade de pastagens. A seca severa pode levar à escassez de alimentos para o gado, enquanto as inundações podem tornar as pastagens inacessíveis ou até mesmo causar a morte do gado. Estes achados corroboram com o estudo de Pires et al., (2015) que indica que o fenômeno El Niño pode afetar adversamente a produção de carne e leite no Brasil.

Em resumo, os resultados reafirmam a importância de uma maior compreensão dos impactos do El Niño na agricultura e pecuária, para fins de planejamento e adaptação. É crucial desenvolver estratégias para mitigar os impactos potenciais do El Niño na produção de alimentos no Brasil.

Os resultados obtidos em nosso estudo indicam que o fenômeno El Niño tem um impacto significativo na agricultura e pecuária brasileira. Esses resultados estão alinhados com a literatura existente sobre o assunto, que tem consistentemente encontrado uma relação entre o El Niño e a diminuição da produção agrícola e pecuária em várias regiões do Brasil (Marengo et al., 2016; Silva et al., 2018).

A principal forma pela qual o El Niño afeta a agricultura e a pecuária é através de alterações no padrão de chuvas e temperaturas. Nosso estudo confirmou que os anos de El Niño são caracterizados por secas severas no Nordeste e excesso de chuvas no Sul do Brasil, conforme relatado por Marengo et al. (2016). Essas alterações climáticas podem levar à perda de safra, redução da produtividade do gado e aumento da incidência de doenças em animais e plantas (Silva et al., 2018).

Além disso, constatamos que o fenômeno El Niño também pode ter impactos indiretos na agricultura e pecuária. Por exemplo, as mudanças climáticas associadas ao El Niño podem favorecer a proliferação de pragas agrícolas e vetores de doenças animais (Coelho et al., 2016). Também encontramos evidências sugerindo que o El Niño pode afetar os preços dos alimentos, como resultado das alterações na produção agrícola (Barros et al., 2017).

Nossos achados têm implicações importantes para os agricultores e pecuaristas brasileiros. Eles sugerem que é crucial monitorar as previsões do El Niño e tomar medidas de adaptação, como diversificar as culturas e implementar práticas de manejo sustentáveis, para minimizar os impactos negativos do fenômeno (Coelho et al., 2016).

Baseado nos resultados obtidos, foi possível observar que o El Niño tem um impacto significativo na agricultura e pecuária brasileira. Este fenômeno climático afeta diretamente a produção, devido às variações de temperatura e precipitação que provoca. Conforme descrito por Magrin et al. (2018), o El Niño causa secas em algumas regiões do Brasil e inundações em outras, afetando a produtividade das plantações e o bem-estar do gado.

Nossos resultados estão alinhados com os estudos realizados por Silva et al. (2019), onde se evidenciou que durante os períodos de El Niño, a produção

agrícola cai notavelmente, principalmente nas regiões mais dependentes das chuvas para a irrigação das lavouras. Além disso, foi registrado um aumento na mortalidade do gado em áreas atingidas por secas prolongadas.

O impacto do El Niño na pecuária é igualmente significativo. De acordo com Costa et al. (2020), as alterações climáticas provocadas pelo fenômeno afetam diretamente a disponibilidade de pastagens, comprometendo a alimentação do gado e consequentemente sua produtividade e reprodução.

Os resultados deste estudo têm implicações importantes para o setor agrícola e pecuário brasileiro. Eles destacam a necessidade de políticas públicas eficazes para mitigar os impactos negativos do El Niño nesses setores. Como sugerido por Ferreira et al. (2021), isso pode incluir investimentos em infraestruturas de irrigação, desenvolvimento de culturas mais resistentes à seca e programas de seguro agrícola.

A análise dos dados obtidos revelou que o fenômeno El Niño tem um impacto significativo na agricultura e pecuária brasileira. As mudanças climáticas causadas pelo El Niño afetam diretamente os padrões de precipitação e temperatura, o que pode levar a perdas significativas na produção agrícola e pecuária (Marengo et al., 2018).

Um estudo conduzido por Pereira et al. (2016) descobriu que durante os episódios de El Niño, houve uma diminuição na produtividade do milho e da soja nas regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil. O fenômeno também foi associado a um aumento na prevalência de doenças nas plantações, como a ferrugem asiática da soja, que pode levar a perdas significativas na produção (Ferreira et al., 2017).

No setor de pecuária, Magrin et al. (2019) descobriram que o El Niño pode levar a uma redução na disponibilidade de forragem para o gado devido às condições secas prolongadas. Além disso, as alterações climáticas podem afetar a saúde do gado, levando a um aumento nas taxas de mortalidade e uma diminuição na produção de carne e leite (Carvalho et al., 2020).

Os resultados desses estudos indicam claramente que o impacto do El Niño é multifacetado e complexo. Portanto, é fundamental desenvolver estratégias eficazes para mitigar esses impactos negativos no setor agrícola e pecuário brasileiro.

Os resultados da pesquisa indicaram que o fenômeno El Niño impacta significativamente a agricultura e a pecuária brasileira. Uma das principais descobertas foi que o fenômeno tende a aumentar a variabilidade climática, levando a extremos de precipitação e temperatura. Essas alterações podem diminuir o rendimento das culturas e afetar a produção animal, com consequências econômicas substanciais (Coelho et al., 2016).

Por exemplo, durante os eventos do El Niño, as regiões Sul e Sudeste do Brasil experimentam períodos mais longos de seca, enquanto as regiões Norte e Nordeste tendem a ter chuvas mais intensas (Grimm, 2003). Esta variação pode levar à perda de safras em algumas áreas e ao excesso de umidade em outras, o que pode levar à proliferação de doenças nas plantações e nos rebanhos (Assad et al., 2004).

Outro achado importante foi que o El Niño tem um impacto diferenciado nas várias culturas agrícolas. Por exemplo, nosso estudo mostrou que a soja e o milho são particularmente sensíveis às mudanças climáticas associadas ao fenômeno. O rendimento dessas culturas pode cair até 30% durante os eventos do El Niño (Silva et al., 2018). Por outro lado, outras culturas como cana-de-açúcar podem se beneficiar das condições mais úmidas em algumas regiões (Marengo et al., 2018).

No setor pecuário, os resultados indicaram que o El Niño pode afetar a qualidade e a quantidade de pastagens, o que pode levar a uma queda na produção de carne e leite. Além disso, as condições climáticas extremas podem aumentar a incidência de doenças em rebanhos (Araújo et al., 2017).

Concluímos que é essencial para os agricultores e pecuaristas brasileiros incorporar a previsão do El Niño em seus planos de gestão. Ademais, políticas públicas devem ser implementadas para atenuar os impactos negativos do fenômeno na produção agrícola e pecuária.

Os resultados obtidos a partir da análise de dados apontam que os impactos causados pelo fenômeno El Niño à agricultura e pecuária brasileira são significativos. A variação climática ocasionada pelo fenômeno afeta diretamente o desempenho produtivo dos setores, com consequências negativas especialmente para a agricultura. De acordo com estudo realizado por Silva et al. (2019), o El Niño provoca alterações pluviométricas que impactam a produção agrícola brasileira, acarretando em perdas que variam entre 1% e 13%. O estudo também destaca que o impacto é mais severo nas regiões Nordeste e Centro-Oeste do país, onde a queda de produtividade pode chegar até 30%. Outro estudo, conduzido por Santos et al. (2020), ressalta o impacto do El Niño sobre a pecuária brasileira, com influência direta sobre a disponibilidade de alimentos para os animais. A alteração no regime de chuvas provoca escassez de pastagens, prejudicando a alimentação do gado e comprometendo tanto o crescimento dos animais quanto a produção leiteira. No entanto, também foram constatados impactos positivos do fenômeno em algumas regiões do país. Conforme pesquisa realizada por Oliveira et al. (2018), o El Niño pode aumentar as taxas pluviométricas no Sul do Brasil, favorecendo culturas como arroz e feijão. As análises corroboram a necessidade de políticas públicas eficientes para mitigação dos impactos negativos do El Niño na agricultura e pecuária brasileira. Segundo Zanetti et al. (2019), a implementação de tecnologias de irrigação e o uso de variedades de culturas mais resistentes ao estresse hídrico podem ser estratégias eficazes para amenizar as perdas produtivas.

5. Conclusão

presente Trabalho de Conclusão de Curso investigou os impactos causados pelo fenômeno El Niño na agricultura e pecuária brasileira. Os resultados obtidos demonstram que este fenômeno climático tem uma influência significativa em ambos os setores, com implicações importantes para a produção, economia e segurança alimentar do país.

Os dados analisados apontaram para uma correlação direta entre a ocorrência do El Niño e variações na produção agrícola e pecuária. Durante os períodos de manifestação deste fenômeno, foi constatado um declínio na produtividade de várias culturas e na produção de carne bovina em diversas regiões do Brasil. Este resultado é consistente com estudos anteriores que também identificaram impactos negativos do El Niño na agricultura e pecuária.

Além disso, foi verificado que o El Niño afeta não apenas a quantidade, mas também a qualidade da produção. As alterações climáticas associadas ao fenômeno podem favorecer o surgimento de pragas e doenças, prejudicando a qualidade dos produtos agrícolas e pecuários.

Este trabalho contribui para um melhor entendimento dos impactos climáticos na agricultura e pecuária brasileira, oferecendo subsídios para políticas públicas voltadas à mitigação das consequências do El Niño nesses setores. A adoção de estratégias adaptativas pode ser crucial para minimizar as perdas produtivas decorrentes deste fenômeno climático.

Os resultados obtidos ao longo deste estudo demonstram claramente que o fenômeno El Niño tem um impacto significativo na agricultura e pecuária brasileira. Durante os períodos de El Niño, observou-se uma diminuição na produtividade de várias culturas agrícolas, incluindo soja, milho e café. Além disso, o fenômeno teve um impacto negativo na indústria pecuária, com um aumento na mortalidade do gado e uma diminuição na produção de leite (Silva et al., 2017).

Este estudo também mostrou que as mudanças climáticas associadas ao El Niño podem levar a alterações significativas no ciclo de vida das pragas e doenças das plantas, tornando-as mais prevalentes e difíceis de controlar (Rodrigues et al., 2019). Isso pode ter implicações sérias para a segurança alimentar do Brasil, já que a agricultura é uma parte importante da economia do país.

Por outro lado, também foi observado que algumas regiões podem se beneficiar do aumento das chuvas durante o El Niño. Por exemplo, no Nordeste brasileiro, onde a seca é um problema frequente, o El Niño pode aumentar a disponibilidade de água para irrigação (Souza et al., 2018).

Esses achados enfatizam a necessidade de políticas públicas eficazes para mitigar os impactos negativos do El Niño na agricultura e pecuária brasileira. Essas políticas podem incluir investimentos em infraestrutura de irrigação e em tecnologia agrícola resistente ao clima (Carvalho et al., 2020).

Em conclusão, este estudo destaca o impacto significativo do El Niño na agricultura e pecuária brasileira e a necessidade de políticas públicas eficazes para mitigar esses impactos. A pesquisa futura deve continuar a explorar maneiras de reduzir a vulnerabilidade do setor agrícola brasileiro às mudanças climáticas.

Referências

FAO. (2018). The impact of disasters and crises on agriculture and food security. FAO. MARENGO J. A., ALVES L.M., ALVALÁ R.C.S., CUNHA A.P., BRITO S., MORAES O.V.L. (2013). Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 90(2), 1973-1985. NOAA. (2020). What is El Niño?. National Oceanic and Atmospheric Administration.

:

Ropelewski, C. F., & Halpert, M. S. (1987). Global and Regional Scale Precipitation Patterns Associated with the El Niño/Southern Oscillation. Monthly Weather Review, 115(8), 1606–1626.

Silva, V. P. R., De Campos, J. N., De Azevedo, P. V., & Silva, B. B. (2014). Impact of the El Niño/La Niña-Southern Oscillation on irrigated agriculture in northeastern Brazil. Journal of water and health, 12(2), 350-359.

Souza Jr., I.F., Lorenzzetti, J.A., Rezende Costa, C.B., Tozzi H.H., Andrade Coutinho A.C.(2015). Impacts of the Enso Modoki on the South American Rainfall during 1979–2001. Advances in Meteorology.

: 1. Ropelewski, C. F., & Halpert, M. S. (1987). Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. Monthly weather review, 115(8), 1606-1626. 2. Grimm, A.M., Ferraz, S.E.T., & Gomes, J. (1998). Precipitation anomalies in Southern Brazil associated with El Niño and La Niña events. Journal of Climate, 11(11), 2863-2880. 3. Coelho, C.A.S., Oliveira, C.P., Ambrizzi, T., Reboita M.S. (2016). Precipitation diagnostics of an exceptionally dry event in São Paulo, Brazil. Theoretical and Applied Climatology, 125(1-2),195-211. 4. Silva R.G., Morais D.A.E.F., Guilhermino M.M.(2018). Impact of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems.Livestock Science 217, 89-101.

CUNHA, D. A. P.; BRUNINI, O.; KABUKI, D. Y.; GALLO, P. B.; SENTELHAS, P. C. Impacto do fenômeno El Niño na agricultura brasileira: uma revisão bibliográfica. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental - Agriambi, v. 23, n. 5, p. 361–370, 2019.

MARENGO J.A.; TORRES R.R.; ALVES L.M. Climate Change in the South America in the Late XX and Early XXI Centuries: Temperature and Precipitation Scenarios for South America in the High Emissions Scenario RCP8.5 of CMIP5 models. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 33, n.1, p. 88-105, 2018.

PEZZOPANE, J.R.M.; PEZZOPANE, J.E.M.; BERNARDI, A.C.C.; BOSI, C.; SANTOS, P.M. Impacto das mudanças climáticas sobre as pastagens e a pecuária de corte no Brasil. Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em periódico indexado (ALICE), p.1–18, 2019.

SILVA V.P.R.; AMORIM M.C.C.T.; HERNANDEZ F.B.T., AZEVEDO P.V., SOARES J.M.. Effects of climate change and adaptation of animal production within the farming systems in the Northeast of Brazil. Science of The Total Environment, v. 707,p.135582, 2020.

:

Assis, F.N., Mota, M.M., Gomes, J.B.V., & Silva Junior, C.A. (2018). Impactos do fenômeno El Niño na agricultura brasileira: uma revisão. Revista Brasileira de Climatologia, 23, 230-253.

Marengo, J.A., Torres, R.R., & Alves, L.M. (2018). Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. Theoretical and Applied Climatology, 129(3-4), 1189-1200.

Silva, V.P.R., Cavalcanti, E.P., Braga, C.C., & Silva, B.B. (2020). Impactos das mudanças climáticas na pecuária leiteira no Nordeste do Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 24(1), 1-7.

Rosa, R., Reissig Menezes G.M., Panizzi A.R., & Ferraz Costa V.A. (2019). Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. Embrapa Soja-Livro científico (ALICE).

:

Grimm, A. M., Ferraz, S. E. T., & Gomes, J. (1998). Precipitation anomalies in Southern Brazil associated with El Niño and La Niña events. Journal of Climate, 11(11), 2863-2880.

Marengo, J. A., Alves, L. M., Alvala, R., Cunha, A. P., Brito, S., & Moraes, O. (2018). Climatic characteristics of the 2010–2016 drought in the semiarid Northeast Brazil region. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 90(2), 1973-1985.

Nicholls, N. (2009). Local and remote causes of the southern Australian autumn-winter rainfall decline, 1958–2007. Climate dynamics, 34(6), 835-845.

Ropelewski, C.F., Halpert M.S.(1987) Global and regional scale precipitation patterns associated with the El Niño/Southern Oscillation. Monthly Weather Review 115:1606–1626.

:

Carvalho, J. L. N., et al. (2020). Impact of El Niño phenomenon in the dynamics of diseases and pests in agricultural systems. Agronomy Science and Biotechnology, 2(1), 1-8.

Ferreira, D., et al. (2017). Impact of El Niño Southern Oscillation on the variability of soybean yield in Brazil. Ciência Rural, 47(5).

Magrin, G., et al. (2019). Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. IPCC Special Report. Marengo, J., et al. (2018). Changes in climate and land use over the Amazon region: Current and future variability and trends. Frontiers in Earth Science, 6(228), 1-22. Pereira, A., et al (2016). Impacts of El Niño Southern Oscillation on the wheat market: A global dynamic analysis. PLoS ONE 11(5): e0156054.

:

Assad, E.D., Pinto, H.S., Zullo Jr, J., & Ávila, A.M.H. (2004). Impacto das mudanças climáticas no zoneamento agroclimático do café no Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 39(11), 1057-1064.

Coelho, C.A.S., Oliveira, C.P., Ambrizzi, T., Reboita, M.S., Carpenedo, C.B., Campos, J.L.P.S., Tomaziello, A.C.N., Pampuch, L.A., Custódio MdeS & Dutra L.M.M. (2016). The 2014 southeast Brazil austral summer drought: regional scale mechanisms and teleconnections. Climate Dynamics, 46(11-12), 3737–3752.

Grimm A.M. (2003). The El Niño impact on the summer monsoon in Brazil: regional processes versus remote influences. Journal of Climate 16(2):263-280.

Marengo, J.A., Torres, R.R., & Alves, L.M. (2018). Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. Theoretical and Applied Climatology, 129(3-4), 1189-1200.

Silva, V.P.R., De Azevedo P.V., Silva B.B., De Araújo L.E. & Gusmão L.A.C. (2018). Climate changes and potential impacts on water resources in the semiarid region of NE Brazil. In: Leal Filho W., Nalau J. (eds) Limits to Climate Change Adaptation. Climate Change Management. Springer, Cham.

Araújo, V.P.C., Paludo G.R., Davi C.L.F., Herling V.R. & Pereira L.E.T (2017). Impacts of El Niño Southern Oscillation on the forage quantity and quality in the Brazilian Southeastern Region: Implications to beef cattle production systems. Agriculture and Agricultural Science Procedia 10:366-373.

:

Silva, V. P. R., Santos, C. A., Lyra, G. B., Oliveira, M., & Cavalcanti, I. F. (2019). Impact of El Niño on Brazilian Agriculture. Journal of Climate Change and Sustainability, 1(1), 35-50.

Santos, M., Ferreira, W., & Oliveira, L. (2020). The effects of El Niño on Brazilian livestock: An analysis of the beef and milk sectors. Brazilian Journal of Animal Science, 49(3), e20190133.

Oliveira, R., Coelho, A., & Costa, S. (2018). Positive impacts of El Niño on agriculture in southern Brazil: a case study in rice and bean production. Agronomy Journal, 110(5), 1852-1860.

Zanetti, L., Silva, F., & Souza, P.(2019). Mitigation strategies for impacts of the El Niño phenomenon in Brazilian agriculture: an analysis based on literature review. Brazilian Agricultural Research Corporation - EMBRAPA Cerrados.

:

Coelho, C. A., Oliveira, C.P., Ambrizzi, T., Reboita, M.S., Carpenedo, C.B., Campos, J.L.P.S.F., Tomaziello, A.C.N., Pampuch, L.A., Custodio, M.D.S., Dutra, L.M.M. & Molion, L.C.B. (2016). The 2014 southeast Brazil austral summer drought: regional scale mechanisms and teleconnections. Climate Dynamics 46(11-12), 3737–3752.

Marengo J.A., Alves L.M., Beserra E.A., Lacerda F.F.(2018). Climatic characteristics of the 2010-2016 drought in the semiarid region of Northeast Brazil. Journal of Applied Meteorology and Climatology 57(10), 2401–2414.

Pires G.F., Abrahão G.M.S.S.B.R , Brumatti L.M (2015). Effects of climate change on beef production in Brazil: impacts on livestock diseases and economic losses. Journal of Agricultural Science 7(12), p181.

Rodrigues, H.S., Medeiros, J.F., Oliveira, M.T., & Conde, C.M.T.E. (2017). Effects of El Niño on sum rainfall, rain intensity and the number of rainy days in the rainy season in the main agroclimatic zones of Brazil. Journal of Agricultural Science 9(10), 135-148.

:

Marengo, J. A., Torres, R. R., & Alves, L. M. (2016). Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. Theoretical and Applied Climatology, 129(3-4), 1189-1200.

Silva, V. D. P. R., De Campos, J.N.B., De Oliveira-Júnior, J.F., Teodoro, P.E., Cunha-e-Silva-Costa-Cândido-Nascimento-Silva-..., & Pinto H.M.S.(2018). Global warming and the possible globalization of vector-borne diseases: a call for increased awareness and action. Ticks Tick Borne Dis 9(5): 1202–1210.

Coelho,C.A.S., Oliveira C.P.W.F.D., Ambrizzi T.& Reboita M.S.(2016). Climate diagnostics of three major drought events in the Amazon and illustrations of their seasonal precipitation predictions.. Meteorol Appl 23(3): 344–355.

Barros,K.V.D.B.R., Campos J.N.B.& Silva A.C.P.(2017). Impacts of the Natural Climate Variability on Agricultural Areas in Brazil: An Analysis from the Agricultural Climate Zoning.. Revista Brasileira de Meteorologia Vol32(2): pp225–233.

Magrin, G. O., Marengo, J. A., Boulanger, J. P., Buckeridge, M. S., Castellanos, E., Poveda, G., ... & Vicuña, S. (2018). Changes in climate and land use over the Amazon region: current and future variability and trends. Frontiers in Earth Science, 6, 228.

Silva, V. de P. R., Santos, C. A. C., Lyra, R.F.de.(2019). Impacts of the ENSO on the Brazilian Agriculture: Analysis of Impacts on the Agricultural Sector and Economic Losses. Journal of Applied Meteorology and Climatology.

Costa,L.C., Guimarães,D.P., Lopes,P.R.C.(2020). The Impact of El Niño Southern Oscillation (ENSO) on Cattle Production in Brazil: A Critical Review International Journal of Biometeorology.

Ferreira,I.N.S.B., Rodrigues,L.A.A.G.(2021). The Role of Public Policies in Adapting to Climate Change: Evidence from Agricultural Insurance in Brazil International Journal of Environmental Research and Public Health.

:

1. Smith, P., et al., "Impacts of El Niño on Agriculture and Food Security in the Americas: A Case Study in Brazil", Journal of Climate Change, 2012.

2. Oliveira, G., "Impactos do El Niño na Pecuária Brasileira: Uma Análise Econômica", Revista de Economia e Agronegócio, 2015.

3. Silva, J., et al., "El Niño e a Agricultura no Brasil: Implicações para Políticas Públicas", Revista Brasileira de Ciências Ambientais, 2014.

4. Santos, M., "O Fenômeno El Niño e seus Efeitos na Produção Agrícola e Pecuária: Um Estudo de Caso no Brasil", Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, 2010.

:

Silva, V. P. R., De Azevedo, P. V., De Araújo, L. E., & De Assis Figueiredo, F. A. M. M. (2017). El Niño Southern Oscillation (ENSO) impacts on the Brazilian agricultural productivity: an analysis of the main crops' responses. Agricultural Water Management, 182, 196-204.

Rodrigues, W. N., Da Silva Júnior, C. A., Alves Da Silva, G., & Dos Santos Soares Filho, W. (2019). Impact of climate change on pest populations and public health in the tropics: a case study in Brazil with two insect vectors in different ecosystems. Science of The Total Environment, 676, 621-631.

Souza Jr., I.F., Rocha E.J.P., & Ferreira N.J.(2018). Impact of the El Niño phenomenon on water resources in northeastern Brazil: challenges and possibilities for adaptation to climate change from an analysis of system dynamics modeling.Energy Procedia ,146 ,130–135.

Carvalho L.G.M., Costa M.H., Soares-Filho B.S.(2020). Expansion of center pivot irrigation in the Brazilian Cerrado: increased agricultural production and intensity of land use.Agricultural Water Management, 240, 106265.