



GT - GRUPO DE ESTUDOS E PESQUISA QUESTÃO SOCIAL, POLÍTICA SOCIAL E  
SERVIÇO SOCIAL

## **OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO: estratégias de adaptação e mitigação da agricultura familiar\***

Joyce da Silva dos Santos<sup>1</sup>, Letícia Gabriela D. Coutinho Cabral<sup>2</sup>, Roberto Marinho A.  
da Silva<sup>3</sup>

### RESUMO

O Semiárido brasileiro é caracterizado pela presença de variações climáticas, ocasionadas pelo seu déficit hídrico, escassez e má distribuição das chuvas, devido seu regime pluviométrico irregular, assim como aridez do clima, elevação da temperatura e altas taxas de evapotranspiração, essa região é uma das que mais sofrem com os impactos ambientais ocasionados pelos fatores citados acima, assim como por ações antropogênicas, é válido ressaltar que este território apresenta elevados índices de vulnerabilidade socioeconômica onde a maior parte da população exerce atividades agropecuárias, como é o caso da agricultura familiar, todavia esse sistema de produção sofre constantemente devido a sua dependência dos recursos naturais e as consequências ambientais atuais e futuras previstas para o Semiárido brasileiro. De forma geral não existem tecnologias adequadas e adaptadas para o enfrentamento das dificuldades postas aos pequenos produtores, sendo assim, o presente artigo busca relatar o modo de sobrevivência dos povos sertanejos presentes no Semiárido brasileiro, utilizando estudos bibliográficos, por meio de uma abordagem qualitativa e uma perspectiva epistemológica, tendo como finalidade abordar estratégias de adaptação e mitigação frente aos impactos ambientais ocasionados pelas mudanças climáticas, enfatizando a necessidade de práticas efetivas não apenas diante da realidade atual mas sobretudo que visem reduzir as consequências futuras.

**Palavras-chave:** Semiárido. Agricultura Familiar. Mudanças Climáticas.

### 1 INTRODUÇÃO

O seguinte artigo integra a pesquisa sobre Resistências sertanejas no Semiárido brasileiro: a Agricultura Familiar entre mudanças climáticas, secas, ajuste fiscal e pandemia no Século XXI (2010 a 2020)", que está em execução desde agosto

---

\* Pesquisa coordenada pelo Prof. Dr. Roberto Marinho Alves da Silva, orientador do Plano de Trabalho de Iniciação Científica realizado pelas discentes que subscrevem o presente artigo.

<sup>1</sup> Graduada em Serviço Social pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Pós-graduanda em Políticas Sociais Integradas pela Faculdade Câmara Cascudo (FCC).

<sup>2</sup> Graduanda em Serviço Social pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).



de 2020, agregando docentes e discentes do Grupo de Estudos e Pesquisa Questão Social, Política Social e Serviço Social (GEP-QP SOCIAL), a ênfase aqui apresentada tem como objetivo abordar os impactos das mudanças climáticas no semiárido brasileiro, bem como, trazer medidas de mitigação e adaptação para convivência com a região semiárida.

Todo o território que engloba o semiárido brasileiro, sofre com limitação hídrica devido ao longo período sem chuvas, essas estiagens contribuem para o aumento das secas, visto que a queda no volume das chuvas passam a ser inferiores aos índices climatológicos normais, além disso, os longos períodos de escassez pluviométricas contribuem para o aumento da degradação e aridez do solo, diante das características climáticas da região que são marcadas por elevadas temperaturas, como consequência ocorre a redução e o comprometimento dos reservatórios de água da região, causando assim sérias implicações nas atividades agropecuárias, no agravamento das condições de vida da população rural, sobretudo dos agricultores familiares que dependem dos recursos naturais e que são os mais impactados por estas alterações.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017, a agricultura familiar é responsável pela maior parte da produção e abastecimento agrícola não apenas da região, mas do país, é por meio dessa atividade que se assegura uma produção de melhor qualidade e que contribua para a segurança alimentar da população, embora sejam a parcela da população que mais contribuem para a segurança alimentar, estes são os mais afetados por carências alimentares, sustento e boa qualidade de vida, portanto, a população sertaneja é quem mais sofre com os impactos ambientais no Semiárido.

A questão ambiental do clima semiárido torna-se, portanto, ainda mais grave quando os sinais das mudanças climáticas globais evidentes nos últimos anos mostram o aumento na temperatura média do planeta, assim como eventos climáticos extremos com maior frequência e intensidade, reduzem a capacidade de resistência às mudanças climáticas no Semiárido, vale ressaltar que essas alterações não são apenas de causa natural mas ocasionadas também por ações antropogênicas.

Diante disso, utilizamos para a construção deste artigo uma perspectiva



epistemológica que considera o conhecimento da realidade social como um desafio permanente que requer aproximações sucessivas a partir das situações concretas que devem ser problematizadas, assim como foram levantados estudos bibliográficos e documentais acerca da temática, além de trazer pressupostos do método do materialismo histórico e dialético no processo de desvelamento do real, por meio das categorias de historicidade, contradição e totalidade.

## **2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

---

O presente artigo foi elaborado a partir da perspectiva epistemológica que considera o conhecimento da realidade social como um desafio permanente que requer aproximações sucessivas a partir das situações concretas que devem ser problematizadas, buscando a compreensão das múltiplas determinações que integram de forma complexa e contraditória o contexto no qual se insere. A análise da realidade social somente é possível mediante uma abordagem histórica e crítica que possibilite a compreensão dos seus movimentos contraditórios, numa perspectiva dialética das permanentes transformações que perpassam as trajetórias das construções sociais e políticas da humanidade. Dessa forma, recorre-se aos pressupostos do método do materialismo histórico e dialético no processo de desvelamento do real, por meio das categorias de historicidade, contradição e totalidade.

A pesquisa em questão utilizou abordagens qualitativas pautadas em estudos documentais e bibliográficos por meio de levantamentos e fichamentos de artigos, dissertações e teses de doutorado, notícias, revistas, livros que discorrem acerca das mudanças climáticas, agricultura familiar, desertificação, seca e estratégias de mitigação e adaptação para o semiárido brasileiro. Os principais autores utilizados para a construção desse artigo foram Marengo (2006), Sá (2009) e Mendes (1986).

Para além disso, serão utilizados como coleta de dados secundários os relatórios do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 2017, assim como relatórios do LAPIS/UFAL e do Instituto Nacional do Semiárido acerca do processo de desertificação do Semiárido brasileiro, por fim, foram



utilizados artigos do Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária que discutem sobre a temática em questão.

Dessa forma, para analisar o conteúdo da pesquisa proposta, foram adotadas as características e procedimentos sugeridos por Gerhard e Silveira (2009) possibilitando articular a leitura do material coletado em documentos e outras fontes escritas com as categorias de análise (conceitos e significados sociológicos), buscando compreender o conteúdo de forma articulada à realidade e sua amplitude, considerando os elementos da historicidade, da contradição e totalidade.

### **3 OS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

---

As mudanças climáticas são definidas como alterações na temperatura e no clima ao longo do tempo, essas variações podem ocorrer tanto de forma natural, ocasionadas por questões do próprio sistema climático, como podem ser provenientes de atividades humanas, estas que podem contribuir para o agravamento dos gases de efeito estufa (GEE).

Os gases do efeito estufa absorvem a energia emitida pela Terra, mantendo sua temperatura. Desta maneira, o efeito estufa é um processo natural, onde os raios do sol aquecem a superfície do planeta, que emite ondas de calor. Parte deste calor é perdida para o espaço, e a outra parte é retida na atmosfera, o que faz com que a temperatura média do planeta fique em torno de 15°C e as condições sejam favoráveis à vida, pois se não fosse pelo efeito estufa, a temperatura média próxima a -20°C (CARDOSO, 2006).

Gases como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), o metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), tem aumentado expressivamente ao longo dos anos, visto o crescente uso de combustíveis fósseis derivados do petróleo, gás, carvão, desmatamento, manejo inadequado do solo, aumento dos resíduos orgânicos nas cidades, assim como das próprias modificações no uso da terra, degradação dos solos e ecossistemas. Segundo dados do relatório emitido em 2007 pelo Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas (IPCC), o aquecimento global dos últimos 50 anos, se deu em virtude de atividades humanas, já em seu relatório do ano de 2013 prevê cenários climáticos com



um aumento de até 4,5 °C na temperatura média e redução de até 50% na distribuição das chuvas para o fim do século (2071–2100).

O Brasil é um país vulnerável às mudanças climáticas, sobretudo a região semiárida, devido a sua vulnerabilidade atmosférica. Esta região é composta por cerca de 1.262 municípios conforme a delimitação de 2017, estendida por 9 estados nordestinos, sendo eles Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Bahia, Sergipe e Pernambuco. Para sua delimitação são utilizados alguns critérios, sendo eles baixos índices pluviométricos, sendo estes de média anual igual ou inferior a 800mm, assim como aridez de 0,5 e risco de seca superior a 60%.

É importante destacar que caracteristicamente esse território apresenta temperaturas elevadas, forte insolação, assim como irregularidade, escassez e baixa concentração de precipitações, além de longos períodos de secas, que de forma geral são aspectos que impactam diretamente sobre a vegetação, biodiversidade e de atividades que necessitam dos recursos naturais dessa região, como é o caso da população local, principalmente aos trabalhadores e trabalhadoras da agricultura familiar.

Vale ressaltar que além das condições inadequadas para exercer suas atividades produtivas, esse tipo de agricultura é dependente das chuvas e sua irregularidade tem provocado grandes perdas de suas safras. Todavia, é importante enfatizar que o problema não está restrito apenas a falta das precipitações pluviométricas, mas também a sua má distribuição, elevadas taxas de evapotranspiração, bem como manejo inadequado do solo que pode levar a uma extensa desertificação da área, além da ausência de políticas públicas que disponibilize meios e orientações a população acerca da captação e armazenamento da água de forma a suprir quantidade necessárias para os longos períodos de estiagem e principalmente recursos financeiros para que aumente a possibilidade de um bom convívio com o ambiente semiárido.

Diante disso, é notório o quanto as mudanças climáticas impactam diretamente a região semiárida, sobretudo no que diz respeito a intensificação da aridez da região, assim como sua ligação com o processo de desertificação, sendo



este definido como um processo de degradação da terra e perda de seus nutrientes ocasionado por uma série de fatores combinados, que apresenta uma paisagem semelhante a um deserto, esse tipo de fenômeno é mais evidentes em regiões como o semiárido, onde a precipitação pluviométrica ocorre em torno de 400 a 800 mm.

Na região do semiárido brasileiro, a desertificação já é uma realidade, com 180.000 Km<sup>2</sup> desertificados e 650.000 Km<sup>2</sup> ameaçados (DUQUE, 2006, apud TAVARES & RAMOS, 2014), ademais esse fenômeno está associado a perda da biodiversidade e ao agravamento das mudanças climáticas globais, uma vez que, com a desertificação do solo, se perde a capacidade de absorção do carbono por meio das plantas que devido a exploração excessiva da área passam a não existir, o que acarreta na perda da produção primária pela plantação e a redução de captação do carbono.

A partir disso, pode-se observar as mudanças climáticas e o fenômeno da seca contribuem para o agravamento da desertificação da região, todavia é importante destacar que conforme (SAMPAIO et al., 2003, p. 22), a desertificação se diferencia da seca por ser considerada um fenômeno que pode ter efeitos de longo prazo e consequências irreversíveis, como eliminação de espécies, abandono de culturas e consequências socioeconômicas que durem para além do período da seca, dessa forma entende-se que esse processo aumenta a degradação do solo.

Dessa forma, as causas e efeitos das mudanças climáticas e da desertificação estão correlacionados, de forma que as consequências provenientes de ambos tem provocado transformações severas no semiárido brasileiro e que a longo prazo pode promover aumento excessivo da temperatura, dos dias secas, elevação das taxas referentes a evaporação de reservatórios, rios, açudes, secas intensas, aridização do semiárido, risco de elevação do nível do mar, perda da biodiversidade, assim como implicações para a população residente nessa área, como produção agrícola inviável, redução no fornecimento de água tanto para uso animal quanto humano, problemas de saúde, queda na geração de emprego, reduzindo a capacidade econômica da região, dentre outros fatores. Sendo assim, se faz necessário políticas públicas que promovam mitigação e adaptação para convivência no semiárido brasileiro.



## 2.1 Estratégias para adaptação e mitigação dos agricultores familiares no semiárido brasileiro

Na região semiárida a produção agrícola é característica marcante do território, além disso essa atividade é responsável pelo abastecimento interno do país, sobretudo pela produção de frutas, verduras, legumes, grãos e proteína animal e vegetal. A agricultura Familiar é a responsável pela maior parte da execução das atividades produtivas da região, de acordo com a Política Nacional de Agricultura Familiar por meio da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, ela é definida como sendo um indivíduo ou grupo familiar rural que atende alguns requisitos como deter até 4 módulos fiscais de terra, utilize apenas mão de obra da própria família e tenha sua renda proveniente das atividades desempenhadas.

Embora a agricultura familiar seja predominante em boa parte da produção do país, esse tipo de atividade, especialmente as executadas pelos pequenos produtores acabam sofrendo o maior impacto ocasionado pelas mudanças climática, devido a vulnerabilidade social ao qual estão inseridos, tanto no que diz respeito à hectares de terra, sobretudo pela má distribuição delas, quanto às suas condições de plantação, diante do cenário de desertificação, solo infértil e agravamento das secas, a partir disso, nota-se que as estratégias de adaptação e mitigação são uma necessidade na região e boa parte delas são desenvolvidas pelos próprios agricultores para que possam garantir sua sobrevivência.

Órgãos como a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa), o Instituto Nacional do Semiárido (INSA), o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), tem estudado, pesquisado e criado medidas que podem contribuir para o fortalecimento da região do semiárido no que diz respeito principalmente a problemática da seca, propondo ideias de avanços tecnológicos, buscando garantir segurança alimentar, criando meios para financiamento e investimento nas áreas produtivas da região, de forma a contribuir na resistência e adaptabilidade da população da região semiárida.

É válido ressaltar que a conjuntura histórica, econômica e social do seminário sempre foi marcada por um cenário de vulnerabilidade, conforme Furtado (1980), a



região foi marcada por um contexto de invasão de terras, produção em monoculturas e minifúndios, concentração de terras e de riquezas, atividades de baixíssima produtividade o que gerava impacto direto sobre o sustento da população local uma vez que os recursos provenientes não eram suficientes para atender as necessidades básicas das famílias que ali residiam, sobretudo aquelas que vivem nas zonas rurais.

Para além disso, o fenômeno da seca contribuiu para o aumento das vulnerabilidades existentes uma vez que afetava diretamente a produção agrícola, principal fonte de recurso financeiro da região, assim como o avanço das mudanças climáticas que afetam sobretudo a região semiárida. Dessa forma, é imprescindível que as políticas públicas voltadas para o semiárido sejam mais efetivas e articuladas, que visem associar medidas de convivência com o semiárido brasileiro a fim de proporcionar à região redução dos danos nos períodos de longas estiagens e que possibilite uma melhor qualidade de vida socioeconômica para região, respeitando a cultura e os costumes da localidade.

Perante o exposto, criar, adotar e até mesmo utilizar as práticas já realizadas pelos pequenos produtores como, por exemplo, aproveitamento de água da chuva, técnicas de manejo dos solos, não utilização de agrotóxicos, entre outros, já são postas como estratégias de mitigação e adaptação, estas, respectivamente se caracterizam como ações de redução de danos nocivos ao meio ambiente que podem ser de caráter físico, biótico ou antrópico, buscando diminuir principalmente os impactos causados pela emissão dos gases de efeito estufa, já as ações de adaptação são voltadas para mecanismos de ajustamento dos sistemas naturais ou humano diante dos efeitos já causados ou esperados pelas mudanças climáticas (PBMC 2016).

**Tabela 1** - Práticas sertanejas, medidas de mitigação e adaptação no semiárido brasileiro

Práticas Sertanejas de Resistência às mudanças climáticas e a desertificação no Bioma Caatinga	Medidas de Mitigação	Medidas de Adaptação	Fontes Pesquisadas.
Adição de Adubos Orgânicos	x	x	Freire et al., (2009)
Calendário plantio		x	Angelotti. Giongo (2019)
Coquetéis vegetais	x		Giongo et al., (2016)



Irrigação por gotejamento	x	x	Milhorance et al., (2018)
Manejo animal	x	x	Voltolini et al., (2010); Junior et al., (2013)
Melhoramento genético vegetal		x	Almeida et al., (2019)
Plantio de aleias	x		Vasconcelos et al., (2012); Santos et al., (2018)
Sistema Agroflorestal	x		Drumond et al., (2013)
Sistema de captação de água		x	Silva et al., (2008)

**Fonte:** Diversas obras citadas no quadro. Elaboração própria

Conforme apresentado na tabela 1, cada medida exposta possui um tipo de ação característica, seja ela de mitigação, adaptação ou até mesmo que envolve os dois conceitos.

A adição de adubos orgânicos é fundamental para aumentar a retenção e o armazenamento de água, fornecer um maior acúmulo de nutrientes para a plantação e solo, melhorar suas características, principalmente no que diz respeito a sua fertilidade. O Calendário de Plantio é definido como um modelo de adaptação e tem sido de importante utilização na região semiárida visto sua capacidade de produção mais efetiva em diferentes épocas do ano. (Freire et al., 2009) e Angelotti. Giongo, 2019).

Os coquetéis vegetais contribuem como medida de mitigação pois envolve a junção de várias espécies de diferentes famílias botânicas que juntas em um mesmo ambiente contribuem para aumentar a biodiversidade. Conforme Giongo et al (2016), esse tipo de medida produz fitomassa que tem influência direta sobre a melhora nas condições do solo, na diminuição de perdas de nutrientes, bem como contribui na melhor infiltração de água.

A irrigação por gotejamento coopera tanto nas ações de mitigação quanto na de adaptação pois esta permite que a plantação receba uma quantidade de água suficiente sem que haja o seu desperdício (Milhorance et al., 2018).

Assim como a irrigação por gotejamento o manejo animal também engloba as duas medidas de práticas sertanejas, sendo este responsável por criar estratégias que



reduzam os impactos do efeito estufa por meio da avaliação da alimentação animal, assim como busca criar medidas de adaptação para fornecimento de água para essa categoria, como a exemplo o uso de água salobra para as espécies de pequeno porte. (Voltolini et al., 2010).

O melhoramento genético vegetal enquanto medida de adaptação é fundamental para aperfeiçoar o padrão genético das plantas, tornando-as dotadas de maior potencial produtivo, capazes de se moldar às mudanças climáticas encontradas no semiárido, além de contribuir para elevação econômica da região. (Almeida et al., (2019). Vale ressaltar que essa medida precisa ser programada e estudada para evitar retornos negativos.

O Plantio de Aléias consiste em uma medida de mitigação e esta se caracteriza pelo plantio de árvores em fileiras e tem como contribuição melhorar os solos empobrecidos e promover uma melhor absorção de nutrientes no mesmo por meio da produção de matéria orgânica no local. (Santos et al., 2018).

O sistema agroflorestal descrito como uma medida de mitigação é classificado como alternativa para viabilizar a fertilização do solo, reduzindo a degradação do solo, aumentando o acúmulo de matéria orgânica e nutrientes por meio da sua associação com sistemas agrícolas e pecuários. (Drumond et al., 2013).

Já o sistema de captação de água se enquadra em uma medida de adaptação e este visa a criação de tecnologias de obtenção de água da chuva, como a criação de barragens, cisternas e que dentre as medidas citadas acima esta é a que aparece com maior relevância, assim como, política pública implementada no semiárido brasileiro, uma vez que é uma medida mais rápida de captação de água para o consumo das famílias rurais. (Silva et al., 2008).

Vale ressaltar que existem diversas medidas de mitigação e adaptação que permeiam o semiárido brasileiro para além das já citadas anteriormente, todavia é importante ressaltar que os estabelecimentos agropecuários de base familiar ainda precisam de muitos avanços para reduzir os impactos existentes nesta região. São necessárias ações de orientação, acessibilidade de informações, aumento de investimentos financeiros que possam atingir sobretudo os pequenos agricultores



com ênfase especial para aqueles que atuam por meio da agricultura familiar, visto que resistir e adaptar-se a tantas mudanças não é uma tarefa fácil se não há condições necessário para tal, e a falta de medidas contribui ainda mais para alavancar as vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais do semiárido brasileiro,

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, nota-se que as transformações ocorridas no contexto histórico, social e econômico do Semiárido brasileiro, assim como as alterações climáticas provenientes de causas naturais ou por ações antrópicas, somadas, contribuíram para aumentar os impactos ocasionados na região, sobretudo no que se refere a população residente no semiárido como é o caso dos agricultores familiares e de subsistência, que dependem dos recursos naturais da região para seu modo de produção e vida.

É importante enfatizar que a seca é um fenômeno natural e, portanto, a convivência com a região é a forma mais correta de promover um bem estar social para os povos sertanejos, principalmente para os que vivem das atividades agrícolas da região, todavia ao longo da história o domínio de terras se concentraram nas oligarquias e no agronegócio, provocando a perda do saber popular, fator que impacta diretamente no manejo inadequado do solo, diante das práticas imediatistas executadas por estes modelos.

Sendo assim, se faz necessária a intervenção do Estado para que os espaços sejam distribuídos de uma forma igualitária, como também uma promoção democrática dos saberes ecológicos, visto que os sertanejos já produzem medidas de adaptação e mitigação em seu cotidiano que surgiram de seus saberes populares, o que falta é uma forma ampla de promoção. só assim os agricultores poderão alcançar uma forma de vida justa.

Diante de tais problemáticas, é nítido que a falta de políticas públicas permanentes são um agravante para a realidade social atual do Semiárido brasileiro, se fazendo necessário o aprofundamento de estudos e pesquisas nesta área de forma que estes possam evoluir cada vez mais com o objetivo principal de criar estratégias



para enfrentar as vulnerabilidades do semiárido brasileiro, não sendo uma medida apenas de adaptação ou mitigação, mas que garanta uma política permanente que vise promover aos povos sertanejos o convívio com o semiárido.

---

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Isaias Vitorino Batista. et al. Melhoramento genético de plantas forrageiras xerófilas. PUBVET v.13, n.8, a382, p.1-11, ago., 2019.

Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA). Caminhos para a convivência com o Semiárido. 5ed. Recife, 2009.

Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA). Declaração do Semiárido. Recife, 1999. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br>. Acesso em: 26 jun. 2023.

BEZERRA, F. G. S. Contribuição de fatores socioeconômicos, biofísicos e da agropecuária à degradação da cobertura vegetal como “proxy” da desertificação no semiárido do nordeste do Brasil. 2016.

BRASIL - República Federativa. Decreto nº 9.064, de 31 de maio de 2017. Dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (...). Brasília: Presidência da República, 2017.

BURITI, C. O.; BARBOSA, H. A. Um século de secas: porque as políticas hídricas não transformaram o semiárido brasileiro? Lisboa/Portugal: Editora Chiado, 2018.

CARVALHO, C. P. O. O novo padrão de crescimento no Nordeste semiárido. Revista Econômica do Nordeste. Fortaleza/CE, v.45, n. 3. p. 160-184, jul./set. 2014.

DRUMOND, Marcos Antonio. et al. CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 9., 2013, Ilhéus. Políticas públicas, educação e formação em sistemas agroflorestais na construção de paisagens sustentáveis: anais. Ilhéus: SBSAF, 2013.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Orgs.). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GTDN - Grupo de Trabalho Para o Desenvolvimento do Nordeste. Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1959.

MARENGO, J. A. Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília, DF: MMA, 2006. 202 p. il.

MENDES, B. V. Desertificação do Semiárido. In: Documento sobre Desertificação no Nordeste. Brasília: SEMA/ MMA/ SUDENE, 1986

MILHORANCE, Carolina et al. O desafio da integração de políticas públicas para a adaptação às mudanças climáticas no semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 24, 2018.

SÁ, I. B.; ANGELOTTI, F. Degradação ambiental e desertificação no Semi-Árido brasileiro. In: ANGELOTTI, F.; SÁ, I. B.; MENEZES, E. A.; PELLEGRINO, G. Q. (Ed.). *Mudanças climáticas e desertificação no Semi-Árido brasileiro*. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2009. cap. 4, p. 53-76.  
SANTOS, A. P. S. et al. (Orgs.). *O encolhimento das águas: o que se vê e o que se diz sobre crise hídrica e convivência com o Semiárido*. Campina Grande: INSA, 2018. p. 74 – 94.

SILVA, Roberto Alves Marinho da. *Entre o combate à seca e a convivência com o Semi-Árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento*. Brasília – DF, 2006. [Tese de Doutorado – Universidade de Brasília – UNB]. In: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2309/1/2006\\_Roberto%20Marinho%20Alves%20da%20Silva.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/2309/1/2006_Roberto%20Marinho%20Alves%20da%20Silva.pdf). Acesso em: 26 jun. 2023.

SILVA, R. M. A.; AQUINO, J. R. COSTA, F. B.; NUNES, E. M. Características produtivas e socioambientais da agricultura familiar no Semiárido brasileiro: evidências a partir do Censo Agropecuário de 2017. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v.55, p.314 - 338, 2020.

TOMASELLA, J. et al. *Desertification trends in the Northeast of Brazil over the period 2000–2016*. *Elsevier - International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, Volume 73, Dec. 2018, Pages 197-206.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. *Desertificação no Nordeste do Brasil*. Recife: Editora Universitária UFPE. p.127, 2002.

VOLTOLINI, T. V. (Ed.). *Produção de caprinos e ovinos no Semiárido*. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.