

Impactos das mudanças climáticas na agricultura familiar: o caso dos pequenos produtores do município de Saint-Raphaël, Haiti

Impacts of climate change on family farming: the case of smallholder farmers in the municipality of Saint-Raphaël, Haiti

Edwens Dorisca

Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do sul (RS), Brasil

Ronel Mervil

Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do sul (RS), Brasil

Amel Christné Bernadin

Centre Haitien de Biotechnologie et d'Agriculture Soutenable. Pignon, Nord, Haiti

Célanet Fils-Aimé

Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, Rio Grande do sul (RS), Brasil

GT04. Meio ambiente, agroecologia, sustentabilidade e mudanças climáticas

Resumo: No município de Saint-Raphaël, a produção agrícola enfrenta impactos significativos devido à irregularidade das chuvas, aumento das temperaturas e ocorrência de eventos extremos, como ciclones e inundações. Pequenos produtores, com baixa mecanização, acesso restrito a crédito e assistência técnica limitada, são particularmente vulneráveis a essas alterações climáticas. O objetivo deste estudo é analisar os impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura familiar em Saint-Raphaël, investigando como os pequenos produtores das localidades de San-Yago, Bouyaha e Mathurin percebem e enfrentam essas mudanças. Busca-se compreender os impactos sobre a produção agrícola e as estratégias de adaptação adotadas pelos agricultores. Os resultados indicam que a maior parte dos produtores tem enfrentado queda na produtividade, associada à variabilidade climática. As estratégias de adaptação são, em sua maioria, incrementais, como a rotação e diversificação de culturas, enquanto práticas transformacionais são pouco adotadas. A falta de assistência técnica e acesso à informação climática limita a capacidade de adaptação, aumentando a vulnerabilidade econômica e alimentar. Conclui-se que políticas públicas e fortalecimento da extensão rural são essenciais para aumentar a resiliência da agricultura familiar.

Palavras-chave: Mudanças climáticas; Agricultura familiar; Vulnerabilidade; Adaptação.

Abstract: In the municipality of Saint-Raphaël, agricultural production is significantly affected by irregular rainfall, rising temperatures, and extreme events such as cyclones and floods. Small-scale farmers, with low mechanization, limited access to credit, and restricted technical assistance, are particularly vulnerable to these climatic changes. This study aims to analyze the effects of climate change on family farming in Saint-Raphaël, focusing on how small farmers in the communities of San-Yago, Bouyaha, and Mathurin perceive and respond to these changes. It seeks to understand the impacts on crop production and the adaptation strategies adopted by farmers. Results indicate that most farmers face reductions in productivity due to climatic variability. Adaptation strategies are mostly incremental, such as crop rotation and diversification, while transformational practices are rarely adopted. Limited technical support and access to climate information restrict adaptive capacity, increasing economic and food vulnerability. The study concludes that public policies and strengthening rural extension services are essential to enhance the resilience of family farming.

Keywords: Climate change; Family farming; Vulnerability; Adaptation.

1. Introdução

É um fato que o clima está mudando e essa mudança está agravando cada vez mais. Esse fenômeno tornou-se uma preocupação crescente para as comunidades rurais em todo o mundo, mas, é ainda pior nos países em desenvolvimento, onde os impactos são mais severos e os meios de adaptação são muitos limitados. Com isso, eventos climáticos extremos como secas prolongadas, chuvas intensas, enchentes, deslizamentos de terra e aumento de pragas e doenças

afetam diretamente os meios de subsistência agrícola, gerando perdas econômicas significativas, insegurança alimentar e aprofundamento da pobreza rural (IPCC, 2007).

As mudanças climáticas exercem também uma pressão considerável sobre os diferentes setores econômicos e sobre a segurança alimentar, especialmente nos países pobres, onde as populações dependem fortemente da agricultura. Ao comprometer a disponibilidade de água, reduzir os rendimentos agrícolas por meio de perdas de colheitas e favorecer a proliferação de pragas e doenças, as mudanças climáticas intensificam a vulnerabilidade dos setores mais frágeis. Ela dificulta o enfrentamento da pobreza preexistente e impõe uma urgência crescente que se intensifica com o aquecimento global, além de aumentar os custos de intervenção para lidar com o problema (Marengo, 2008; Giddens, 2010).

De fato, entre todos os setores econômicos, a agricultura é o mais vulnerável às mudanças climáticas, devido a seu alto grau de dependência dos fatores naturais como temperatura, precipitação, umidade, radiação solar e qualidade do solo. Estima-se que cerca de 80% da variabilidade da produção agrícola mundial esteja diretamente relacionada às condições climáticas durante o ciclo das culturas, especialmente nas regiões em que predomina a agricultura de sequeiro (Hoogenboom, 2000). Segundo o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), é previsto um aumento médio de temperatura entre 2°C e 5,4°C até o final do século XXI, o que pode de certa forma intensificar os processos de evapotranspiração, aumentar o déficit hídrico e inviabilizar áreas tradicionalmente agrícolas (IPCC, 2007; Deconto, 2008).

Diferentemente dos modelos de grandes propriedades observados em outros países da América Latina, a agricultura haitiana é caracterizada por uma predominância quase exclusiva da agricultura camponesa de tipo familiar. Essa situação se agrava por causa de múltiplos fatores estruturais como: degradação ambiental grave, ausência de políticas públicas eficazes e alta dependência da agricultura de base familiar. No entanto, no Haiti, a agricultura familiar constitui a espinha dorsal da economia rural, responsável por cerca de 90% da produção alimentar nacional e por mais de 50% dos empregos rurais (FAO, 2010; Banco Mundial, 2018). Contudo, sua baixa capacidade de investimento, baixa adoção da mecanização e uso limitado de tecnologias tornam esse setor extremamente sensível às variações climáticas. Adicionalmente, foi observado uma forte migração interna e externa devido a falta de oportunidade no campo.

Em razão de sua posição geográfica na zona tropical do Caribe, o Haiti está especialmente exposto a diversos riscos climáticos: ciclones tropicais e furacões, frequentemente súbitos e intensos, provocam perdas econômicas significativas para a agricultura familiar, destruindo colheitas, infraestruturas rurais e atingiram os meios de subsistência. Somam-se a esses eventos as inundações sazonais e as secas prolongadas, que afetam diretamente a produção agrícola e aumentam a vulnerabilidade dos domicílios rurais (PAM, 2023). Esses fenômenos são agravados pelas mudanças climáticas, que provocam maior variabilidade das precipitações, temperaturas extremas e intensificação de desastres naturais, colocando em risco a segurança alimentar e o desenvolvimento rural.

Na última década, a agricultura em Saint-Raphaël enfrentou fortes adversidades climáticas, com longos períodos de seca (2017, 2018 e 2019) que reduziram os aquíferos, compactaram o solo, diminuíram a diversidade de espécies cultivadas e provocaram crise alimentar (PAM, 2023). Assim, o número de safras caiu de três para duas em planícies e planaltos, e para apenas uma nas encostas, enquanto áreas irrigadas passaram a sofrer uso excessivo de pesticidas e as áreas de pousio sofreram sobrepastoreio (Dorvil, 2023). Esses impactos refletem tanto a pressão demográfica quanto as mudanças climáticas.

Diante desse cenário, compreender os impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura familiar, especialmente em contextos locais específicos, é urgente para a formulação de políticas públicas adaptativas. Mais do que isso, é necessário ir além das estatísticas, incorporando também as percepções e estratégias de enfrentamento das populações diretamente afetadas. Por isso, este trabalho tem como objetivo analisar de modo geral os impactos das mudanças climáticas na agricultura familiar no município de Saint-Raphaël, Haiti, por meio de um estudo de caso com os pequenos agricultores familiares de três localidades: San-Yago, Bouyaha e Mathurin. A hipótese a ser verificada é: ao longo das duas últimas décadas, as mudanças climáticas contribuíram para a redução da produtividade agrícola, provocando uma queda consequente na renda das famílias agricultoras de Saint-Raphael.

2. Revisão da Literatura

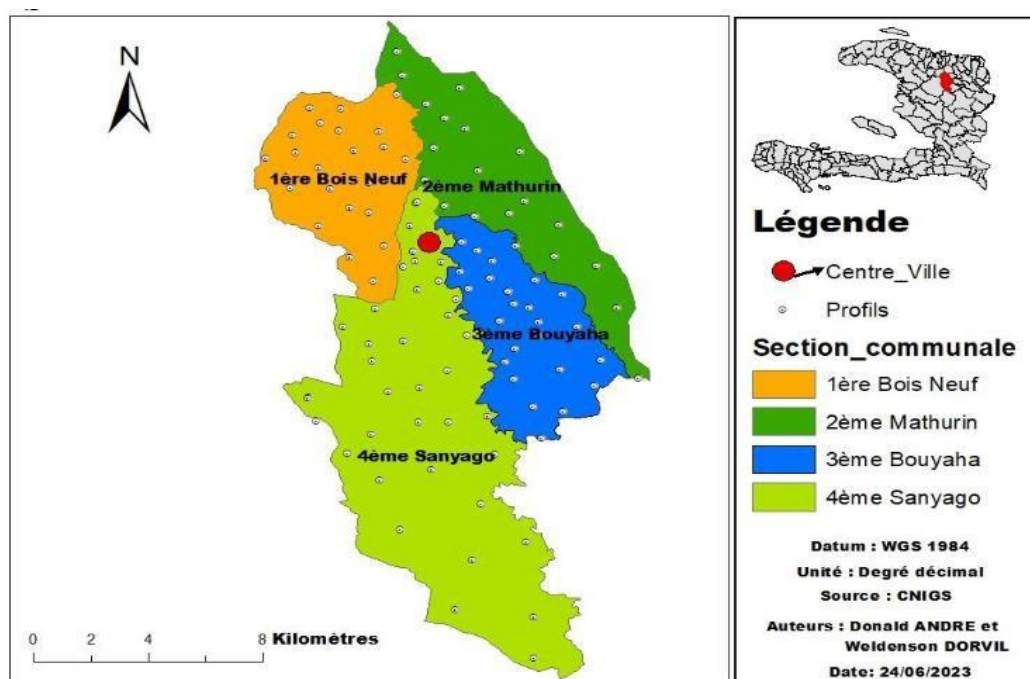
2.1. Breve apresentação do município de Saint-Raphael

Esta seção está direcionada para a apresentação do território onde foi realizada a presente pesquisa. Assim sendo, o município de Saint-Raphaël está localizado no departamento Norte do Haiti e é composto por quatro localidades: San-yago, Mathurin, Bouyaha e Bois Neuf. A população total do município é de 53.755 habitantes, sendo que a maior concentração (37.515

pessoas) vive em San-yago, enquanto os demais (16.240 pessoas) residentes estão distribuídos entre as outras três localidades (IHSI, 2015). A área territorial do município é de 184 km², resultando em uma densidade populacional de aproximadamente 292 habitantes por km² (MTPTC, 2014; Osthé, 2024).

De acordo com o Censo Geral da Agricultura 2008/2009, o departamento Norte, onde se situa Saint-Raphaël, possui 103.624 unidades de produção agropecuária, correspondendo a 9,8% do total nacional (1.053.107 estabelecimentos), com média de 1 hectare por unidade (108.268,3 ha no total). Em Saint-Raphaël, foram contabilizadas 5.653 unidades, com área total de 5.304,7 ha e média de 0,93 ha por propriedade. A condução das unidades é predominantemente masculina (75%), embora as mulheres tenham papel relevante nas cadeias de produção (Osthé, 2024; Dorisca, 2025). O índice de analfabetismo rural é elevado (48,8%), refletindo padrões regionais e nacionais (MARNDR, 2012).

Figura 1-Mapa do município de Saint-Raphael e as localidades.



Fonte: Dorvil et al., 2023.

Saint-Raphaël está localizada no norte do Haiti com coordenadas geográficas de 19°17'51,02 N; 72°04'15,17 O (ver Figura 1), em clima tropical úmido do tipo Aw marítimo, influenciado pelos ventos alísios, com estação chuvosa de abril-maio a setembro-outubro e seca de outubro-novembro a abril. A região é vulnerável a ciclones, e altitude e ventos afetam a distribuição pluviométrica. A temperatura média diária gira em torno de 27 °C (23–32 °C), e a

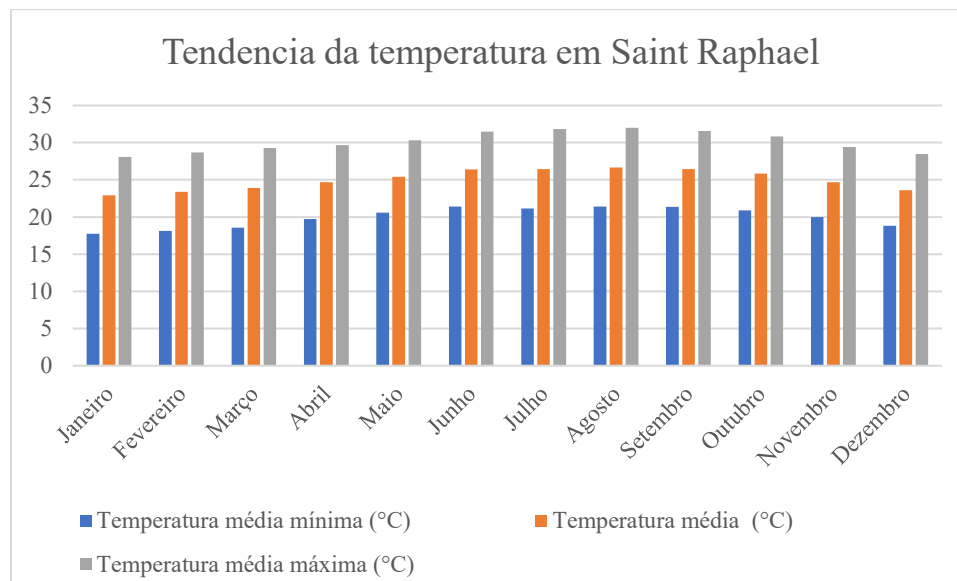
precipitação média anual registrada entre 2000 e 2023 foi de 1.098 mm. O município possui quatro sistemas agrícolas distintos, definidos pelas condições pedoclimáticas locais (Dorvil, 2023).

Um dos principais desafios para os agricultores de Saint-Raphaël é o longo período de estiagem. Para amenizar seus impactos, existem dois perímetros irrigados nas localidades de San-Yago e Bouyaha, no sul e norte do município, respectivamente (MARNDR, 2012; Schreiner, 1985). O município é atravessado pelo rio Bouyaha, da bacia do Artibonite, e está localizado a cerca de 50 km ao sul de Cabo Haitiano (Cap-Haïtien), a segunda maior cidade do Haiti.

3.2. Evidências das mudanças climáticas em Saint-Raphael: eventos climáticos extremos e perdas agrícolas na agricultura familiar

Os dados climáticos de Saint-Raphaël (figura 2) mostram que o município apresenta um clima tropical quente, com baixa amplitude térmica anual e marcada sazonalidade das chuvas, características típicas do norte do Haiti. As temperaturas médias mínimas variam de 17,76 °C em janeiro a 21,42 °C em junho, enquanto as temperaturas médias máximas oscilam entre 28,06 °C (janeiro) e 31,98 °C (agosto). A temperatura média anual mantém-se elevada ao longo de todo o ano, situando-se entre 22,89 °C e 26,67 °C, com os meses mais quentes concentrados entre maio e setembro. Esse padrão térmico favorece o desenvolvimento agrícola contínuo, porém aumenta a evapotranspiração, intensificando o estresse hídrico das culturas, especialmente em períodos de irregularidade das chuvas.

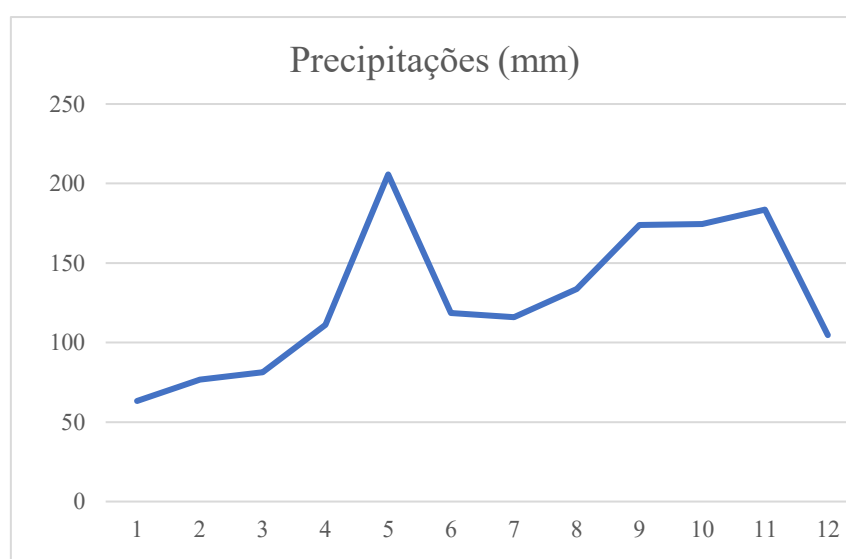
Figura 2-Tendencia da temperatura em Saint-Raphael



Fonte: NOAA, 2025/ elaborado pelo autor.

A precipitação em Saint-Raphaël (Figura 3) apresenta forte sazonalidade, com período seco entre janeiro e março (menos de 85 mm/mês) e estação chuvosa intensa de maio a outubro, com picos em maio (205,72 mm), setembro (173,96 mm), outubro (174,44 mm) e novembro (183,63 mm). Essa distribuição irregular gera riscos para a agricultura familiar: escassez de água no início do ano compromete o plantio, enquanto excesso de chuvas favorece erosão, lixiviação de nutrientes e perdas produtivas. O regime evidencia a vulnerabilidade local e a necessidade de estratégias adaptativas, como manejo hídrico eficiente, conservação do solo e diversificação de sistemas produtivos.

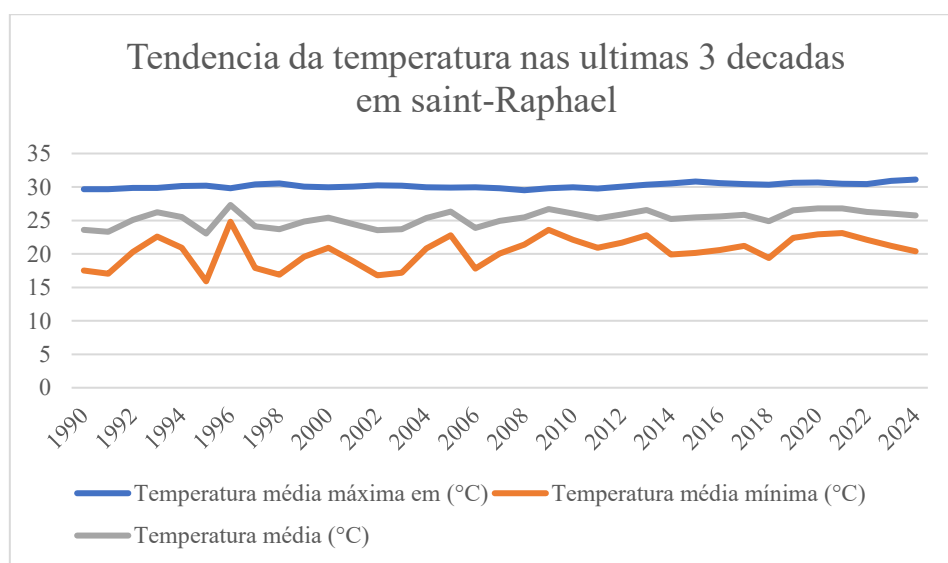
Figura 3-Precipitação média (mm) em Saint-Raphael



Fonte: NOAA, 2025/ elaborado pelo autor.

A série histórica de temperaturas de Saint-Raphaël entre 1990 e 2024 (Figura 4) mostra um claro aquecimento, especialmente nas máximas anuais, que passaram de cerca de 29,66 °C em 1990 para 31,11 °C em 2024, um aumento de aproximadamente 1,4 °C. Esse aumento indica maior frequência de dias quentes e ondas de calor, elevando a evapotranspiração, reduzindo a água disponível no solo e aumentando o estresse térmico das culturas, especialmente as de ciclo curto. As temperaturas médias e mínimas também apresentam tendência ascendente, com a média anual passando de 23,3 a 23,6 °C nos anos 1990 para picos superiores a 26 °C após 2009, chegando a 26,8 °C em 2021. Esse aquecimento local altera o calendário agrícola, encurta ciclos de cultivo, favorece pragas e doenças e reduz a produtividade, sobretudo em sistemas pouco mecanizados e com irrigação limitada. Os dados reforçam a necessidade de estratégias adaptativas, como manejo eficiente da água, conservação do solo e seleção de cultivares mais tolerantes ao calor.

Figura 4-Tendencia da temperatura nas últimas 3 décadas em Saint-Raphael.



Fonte: NOAA, 2025/ elaborado pelo autor.

Nos últimos dez anos, Saint-Raphael enfrentou três grandes secas de 2017, 2018 e 2019, com perdas significativas na agricultura familiar, incluindo culturas e criação de gado. Esses eventos estão ligados a déficits pluviométricos durante as fases quentes do El Niño, que prolongam os períodos secos e intensificam a instabilidade climática do setor agrícola (FAO, 2016). Boletins climáticos indicam que, durante El Niño, o norte do Haiti registra condições mais secas e quentes, afetando especialmente os sistemas de sequeiro e reduzindo os rendimentos das culturas, agravando a insegurança alimentar das populações rurais (FAO, 2016; World Bank, 2024).

Além disso, as mudanças climáticas globais caracterizadas pelo aumento das temperaturas médias e por alterações nos regimes de precipitação tendem a amplificar a frequência e a severidade das secas nos países do Caribe, incluindo o Haiti. Esse processo ocorre por meio do aumento da variabilidade das chuvas e da intensificação da evaporação decorrente do aquecimento, o que reduz ainda mais a umidade do solo e a disponibilidade de água para a agricultura, comprometendo a sustentabilidade dos sistemas produtivos e a resiliência das famílias agricultoras locais (World Bank, 2024).

Nos últimos 20 anos, o Haiti tem sido frequentemente afetado por ciclones, furacões e inundações, aumentando a vulnerabilidade climática das populações rurais, incluindo Saint-Raphaël. Eventos extremos como o furacão Noel (2007) provocaram chuvas intensas, inundações e deslizamentos, destruindo infraestrutura agrícola e residencial (NOAA, 2007; FAO, 2010). Furacões posteriores, como Matthew (2016) e Grace (2021), também causaram precipitações extremas e perdas agrícolas significativas, afetando fortemente a subsistência rural e a segurança alimentar nacional (FAO, 2017; IPCC, 2022). Esses episódios evidenciam a recorrência de eventos hidrometeorológicos extremos e a fragilidade dos sistemas produtivos rurais diante da variabilidade e intensificação climática (IPCC, 2022). Embora dados específicos para Saint-Raphaël sejam limitados, sua localização no norte do Haiti o torna suscetível a chuvas e inundações associadas a ciclones, agravando perdas agrícolas e a vulnerabilidade socioambiental, como observado em outras regiões do país.

3. Metodologia

O estudo foi realizado no município de Saint-Raphaël, abrangendo as localidades de San-Yago, Bouyaha e Mathurin, selecionadas por seu elevado potencial agrícola, caracterizado por solos férteis, disponibilidade hídrica, diversidade produtiva e concentração de propriedades rurais. Essas áreas também apresentam dinâmica socioterritorial favorável à pesquisa, com proximidade entre propriedades, acessibilidade, interação social entre os agricultores e histórico de iniciativas relacionadas às temáticas investigadas. Foi adotada uma abordagem mista, de caráter exploratório-descritivo, baseada em um estudo de caso múltiplo, que permitiu analisar diferentes contextos rurais do município. A combinação de métodos quantitativos e qualitativos possibilitou integrar dados objetivos, como produtividade, renda e eventos climáticos, com dados subjetivos relacionados às percepções, saberes locais e estratégias de adaptação dos agricultores, conforme destacado por Creswell (2007).

A amostra foi de tipo intencional e não probabilística, composta por 250 agricultores familiares, distribuídos entre San-Yago (85), Bouyaha (85) e Mathurin (80), classificados

segundo o principal tipo de cultivo: hortaliças (85), leguminosas (85) e cereais (80). A seleção considerou critérios de diversidade produtiva, gênero, faixa etária e localização geográfica, com dados fornecidos pela IF Foundation e pelo Escritório Municipal de Agricultura de Saint-Raphaël.

A coleta de dados ocorreu entre outubro e dezembro de 2024, por meio de questionários estruturados. Os questionários abordaram aspectos relacionados à área cultivada, produtividade, renda, acesso à água, irrigação, insumos, eventos climáticos extremos e políticas públicas e exploraram as percepções sobre mudanças climáticas, impactos na produção e na vida familiar, estratégias de adaptação e obstáculos enfrentados. Os dados foram analisados de forma integrada, combinando estatística descritiva e análise de conteúdo, conforme destacado Bardin (2011). A triangulação metodológica permitiu confrontar resultados quantitativos e qualitativos, fortalecendo a validade dos achados e proporcionando uma compreensão mais consistente da realidade da agricultura familiar em Saint-Raphaël.

4. Resultados e Discussão

4.1. Perfil agrícola e socioeconômico dos agricultores familiares

A capacidade adaptativa dos agricultores de Saint-Raphaël se manifesta na forma como eles respondem às mudanças climáticas e aos eventos que afetam seus sistemas produtivos, em escalas que vão da parcela agrícola ao território municipal, e em ciclos sazonais, anuais e de longo prazo conforme destaca Dorisca (2025). Essa adaptação não se limita a respostas imediatas, mas envolve ajustes contínuos nos modos de produção e de vida. Saint-Raphaël representa bem a agricultura familiar haitiana, onde pequenos produtores desenvolvem estratégias próprias para enfrentar restrições ambientais, econômicas e climáticas.

Os dados da tabela 1 mostram que a agricultura familiar é predominantemente minifundiária, com propriedades menores que 1 hectare, e altamente dependente da produção agrícola para subsistência (88% das terras usadas exclusivamente para cultivo). Apesar disso, a adoção de práticas sustentáveis e adaptativas às mudanças climáticas é baixa: irrigação (15%), rotação de culturas (32%) e adubos orgânicos (21%), aumentando a vulnerabilidade produtiva. Ainda assim, Saint-Raphaël evidencia resiliência, já que os pequenos produtores conseguem se reinventar e adaptar seus sistemas ao longo do tempo (Dorisca, 2025).

Tabela 1-Perfil agrícola dos agricultores familiares

Indicadores agrícolas	Valor
-----------------------	-------

Tamanho médio das propriedades	0,9 há
Famílias com propriedades inferiores a 1 ha	72%
Uso exclusivo da propriedade para agricultura	82%
Presença de sistema de irrigação	15%
Prática de rotação de culturas	32%
Uso de adubo orgânico	21%

Fonte: pesquisa de campo, Junho 2024.

A Tabela 2 mostra a predominância masculina na condução das unidades produtivas em Saint-Raphael (75%), refletindo padrões socioculturais tradicionais. Entretanto, as mulheres desempenham papéis essenciais na agricultura, como gestão de cultivos e conservação da agrobiodiversidade, mesmo sem reconhecimento formal (FAO, 2011; Siliprandi, 2008). A população agrícola também apresenta envelhecimento acentuado, com mais de 60% acima de 45 anos e 42% com mais de 20 anos de experiência, o que garante conhecimento empírico valioso, mas dificulta a sucessão geracional e a adoção de inovações (Van Der Ploeg, 2008; IFAD, 2019).

O baixo nível educacional, com 48,8% de analfabetos, limita o acesso à informação, capacitação e práticas agrícolas eficientes, reduzindo a capacidade de adaptação às mudanças climáticas (Adger, 2003; IPCC, 2007). A agricultura é a principal fonte de renda para 82% das famílias, aumentando a exposição a riscos climáticos e a vulnerabilidade econômica frente a eventos extremos (IPCC, 2014; FAO, 2016; IFAD, 2019).

Além disso, apenas 27% participam de associações ou cooperativas e 22% têm acesso à assistência técnica, restringindo o acesso a insumos, crédito, mercados e estratégias coletivas de adaptação, o que limita a difusão de práticas agrícolas sustentáveis e adaptativas (Adger, 2003; FAO, 2016; IFAD, 2019; IPCC, 2014).

Tabela 2-Perfil socioeconômico das famílias entrevistadas

Indicadores socioeconômicos	Categorias / Valores
Sexo do responsável pela unidade produtiva	Homens: 75% / Mulheres: 25%
Faixa etária	Até 30 anos: 18%
	31 a 45 anos: 34%
	46 a 60 anos: 30%
	Acima de 60 anos: 18%
Escolaridade	Analfabetos: 48,8%
	Ensino fundamental incompleto: 32%
	Ensino fundamental completo ou mais: 19,2%

Tamanho médio da família	5 pessoas
Principal fonte de renda	Agricultura: 82%
	Agricultura + atividades não agrícolas: 18%
Tempo de experiência na agricultura	Até 10 anos: 21%
	11 a 20 anos: 37%
	Mais de 20 anos: 42%
Participação em associações/cooperativas	Sim: 27%
	Não: 73%
Acesso à assistência técnica agrícola	Sim: 22%
	Não: 78%

Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

No que diz respeito a distribuição das culturas em Saint-Raphael, os dados mostram padrões distintos de produção que refletem tanto as condições ambientais quanto estratégias de manejo adotadas pelos agricultores familiares. Por exemplo, em San-Yago, predomina o cultivo de hortaliças, favorecido pelo acesso a irrigação e solos mais férteis, enquanto leguminosas e cereais apresentam participação equilibrada. No entanto, em Bouyaha, as leguminosas lideram a produção, seguidas por cereais e hortaliças, indicando adaptação a áreas com menor disponibilidade hídrica. Já em Mathurin observa-se uma distribuição mais homogênea entre os três tipos de cultivo, demonstrando uma estratégia de diversificação destinada a reduzir riscos climáticos e econômicos.

Tabela 3-Distribuição dos tipos de cultivo por localidade

Localidade	Hortaliças	Leguminosas	Cereais	Total de produtores
San-Yago	35	25	25	85
Bouyaha	25	35	30	90
Mathurin	25	25	25	75
Total	85	85	80	250

Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

4.2. Percepção dos agricultores familiares em relação as mudanças climáticas

A percepção é o processo pelo qual os indivíduos selecionam, organizam e interpretam estímulos do ambiente, atribuindo significado a partir de experiências, conhecimentos prévios, valores culturais e contexto social. É um mecanismo cognitivo e socialmente construído, que não reflete apenas a realidade objetiva, mas a forma como ela é compreendida pelos sujeitos (Gibson,2012). Conforme aponta Dorisca (2025), a percepção influencia diretamente o comportamento humano, já que as pessoas agem com base no que percebem, e não necessariamente na realidade em si mesmo, refletindo a memória recente. Ademais, ela é

moldada por fatores individuais, situacionais e socioculturais, explicando por que diferentes pessoas interpretam o mesmo fenômeno de maneiras distintas. Nos estudos rurais e ambientais, a percepção é essencial para compreender como agricultores avaliam riscos, mudanças climáticas e eventos extremos, orientando suas decisões produtivas e estratégias de adaptação (Adger et al., 2009; IPCC, 2014). Assim, analisar a percepção dos produtores é fundamental para entender suas respostas às mudanças climáticas e suas escolhas no manejo agrícola.

Observando os dados da Tabela 4, foi claramente observado que a maioria dos agricultores familiares em Saint-Raphaël apresenta baixo conhecimento sobre mudanças climáticas, representando 76% dos agricultores questionados. Apenas 6% têm conhecimento elevado e 12% apresentam nível intermediário. Essa limitada familiaridade compromete a resiliência agrícola, pois os produtores tendem a depender de práticas tradicionais muitas vezes inadequadas às novas condições climáticas, dificultando a diversificação de culturas, o manejo eficiente de água e solo e a adoção de tecnologias adaptativas (Gabriel & Souza Esquerdo, 2025; Dorisca, 2025). Esses resultados reforçam a necessidade de programas de educação, extensão rural e transferência de conhecimento técnico, visando aumentar a compreensão sobre riscos climáticos e fortalecer a capacidade de adaptação das comunidades rurais.

Tabela 4–Nível de conhecimento dos agricultores sobre as mudanças climáticas

Nível de conhecimento	Número de agricultores	Percentagem (%)
Alto	15	6
Médio	30	12
Baixo	190	76
Não sabe informar	15	6
Total	250	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

Portanto, a análise dos dados apresentados na tabela 5 mostra que o conhecimento sobre as mudanças climáticas entre os agricultores familiares de Saint-Raphaël é majoritariamente baixo. Foi observado, entre os 80 produtores de cereais, 75 (94%) apresentam baixo conhecimento, 5 (6%) dos agricultores familiares mostram conhecimento médio e nenhum possui conhecimento alto, evidenciando extrema vulnerabilidade desse grupo de produtores. Entre os 85 produtores de hortaliças, 70 (82%) possuem baixo conhecimento sobre as mudanças climáticas, 7 (8%) têm conhecimento médio, 3 (3,5%) alto e 5 (5,9%) não souberam informar. Já entre os 85 produtores de leguminosas, 58 (68%) apresentam baixo conhecimento, 12 (14%) médio, 7 (8%) alto e 8 (9%) não souberam informar. De forma geral, 203 agricultores (81,2%)

possuem baixo conhecimento, 24 (9,6%) têm conhecimento médio, 10 (4%) alto e 13 (5,2%) não souberam informar, evidenciando uma lacuna significativa na disseminação de informações climáticas e estratégias de adaptação.

Tabela 5-Repartição da percepção dos grupos de produtores acerca do conhecimento sobre as mudanças climáticas

Atividade preponderante	Baixo	Médio	Alto	Não sabe informar	Total
Hortaliças	70	7	3	5	85
Leguminosas	58	12	7	8	85
Cereais	75	5	00	00	80
Total					250

Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

Os dados da tabela 6 indicam uma tendência clara de redução na produção e produtividade agrícola nos últimos cinco ciclos de cultivo na percepção dos agricultores. Quanto à produção, 48% dos agricultores (120) relataram queda, 15% (38) notaram aumento e 20% (50) mantiveram os níveis anteriores, mostrando que quase metade enfrenta dificuldades em sustentar a produção histórica, possivelmente devido a fatores climáticos, limitações técnicas e recursos escassos (Lamichane et al., 2022; Jones e Cobb, 2016).

A produtividade apresenta quadro ainda mais crítico: 71,6% dos agricultores (179) relataram redução, enquanto apenas 6,8% (17) observaram aumento e 10% (25) mantiveram os níveis. Isso evidencia que a maioria enfrenta desafios para manter a eficiência das culturas, mesmo sem mudança na área cultivada, reforçando a necessidade de estratégias de adaptação, diversificação, tecnologias apropriadas e capacitação técnica (Lamichane et al., 2022).

As mudanças climáticas têm impactado de forma significativa a produção agrícola em Saint-Raphaël, afetando especialmente hortaliças e cereais, enquanto as leguminosas apresentam impactos mais moderados. Entre os produtores de hortaliças, 76,5% (65 de 85) relataram perdas consideráveis devido a eventos climáticos adversos, evidenciando a sensibilidade desses cultivos à irregularidade das chuvas e à escassez hídrica (Kumari et al., 2024). Nas leguminosas, 62,5% dos agricultores apontaram perdas, refletindo maior rusticidade das espécies e diferenças nas práticas de manejo. Entre os produtores de cereais, 70,6% relataram perdas, mostrando que mesmo culturas consideradas mais resistentes continuam vulneráveis às mudanças climáticas locais.

De forma geral, a maioria dos agricultores enfrenta perdas recorrentes, aumentando a vulnerabilidade econômica das famílias e reforçando a necessidade de estratégias de adaptação, assistência técnica contínua e fortalecimento da resiliência dos sistemas agrícolas familiares.

Tabela 6-Repartição das percepções dos produtores acerca das perdas de produção devido as mudanças climáticas

Perdas de produção devido as mudanças climáticas	Sim	Não	Não sabe informar	Total
Hortaliças	65	20	00	85
Leguminosas	50	20	10	80
Cereais	60	20	5	85

Fonte: pesquisa de campo, 2024

4.3. Estratégias de adaptação as mudanças climáticas implementadas por agricultores familiares em Saint-Raphael

Existem diferentes formas de classificar as medidas de adaptação às mudanças climáticas. Neste estudo, a classificação considera principalmente os custos e o tempo de implementação das estratégias. De acordo com a FAO (2013) e o IPCC (2014), as medidas adaptativas incrementais correspondem a ajustes graduais realizados dentro dos sistemas produtivos existentes, com o objetivo de reduzir os impactos climáticos sem alterar de forma estrutural o modo de produção. Essas medidas incluem práticas como rotação e diversificação de culturas, uso de sementes adaptadas, melhorias no manejo do solo e ajustes no calendário agrícola, sendo as mais comuns na agricultura familiar, especialmente em contextos com recursos financeiros e institucionais limitados. As medidas adaptativas transformacionais, por sua vez, envolvem mudanças mais profundas nos sistemas produtivos e socioeconômicos, tornando-se necessárias quando os limites da adaptação incremental são superados. Esse tipo de adaptação implica novas formas de produção e organização territorial (Kates et al., 2012; IPCC, 2022). Já as medidas baseadas em ecossistemas utilizam de forma sustentável a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos para reduzir a vulnerabilidade climática e fortalecer a resiliência dos sistemas produtivos (FAO, 2018).

Assim, os dados obtidos na pesquisa de campo (Tabela 7) mostram que grande parte dos produtores usam a adaptação incremental e a prática mais frequente é a rotação de culturas, adotada por 55 agricultores (22%), seguida pela diversificação de culturas e pela conservação e uso de sementes crioulas, ambas com 40 agricultores (16% cada). Essas estratégias refletem tentativas de reduzir riscos climáticos, melhorar a fertilidade do solo e garantir maior

estabilidade produtiva frente à irregularidade das chuvas e à variabilidade climática, utilizando conhecimentos tradicionais e recursos disponíveis localmente (FAO, 2013).

Outras práticas incrementais, como a criação de pequenos animais (12%), a cultura intercalar (9,6%), a produção orgânica (8%) e as práticas conservacionistas (7,2%), também aparecem como alternativas relevantes para complementar a renda e melhorar a resiliência dos sistemas agrícolas. No entanto, observa-se uma baixa adoção de práticas mais complexas ou estruturantes, como plantio direto, adubação verde, manejo da água, redução de agrotóxicos e técnicas baseadas em conservação do solo, todas com percentuais nulos ou insignificantes. Da mesma forma, as estratégias transformacionais e baseadas em ecossistemas apresentam adoção extremamente limitada, com apenas 2,4% dos agricultores adotando sistemas agroflorestais ou agrossilvipastoris, e nenhuma adoção de práticas como proteção de nascentes ou quebra-vento apesar da realidade entorno de ciclone, furacão que o território vem sofrido ao longo dos anos.

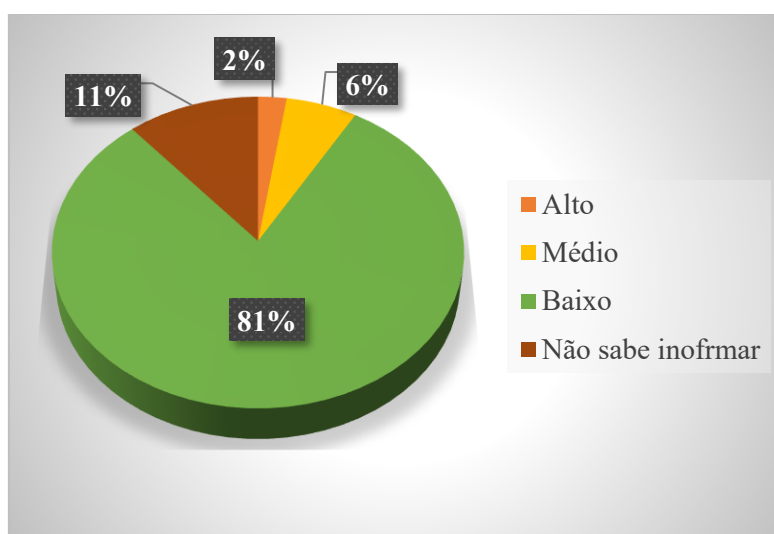
Tabela 7-Estratégias e medidas adaptativas implementadas por agricultores familiares em Saint-Raphael

Estratégias e medidas adaptativas	Número	Percentagem (%)	Classificação
Plantio direto	00	00	Incremental
Produção orgânica	20	8,0	Incremental
Cultura intercalar	24	9,6	Incremental
Adubação verde	00	00	Incremental
Diversificação de culturas	40	16,0	Incremental
Conservação e uso de sementes crioulas	40	16,0	Incremental
Pastagem	00	00	Incremental
Produção de silagem e feno	00	00	Incremental
Rotação de culturas	55	22,0	Incremental
Práticas conservacionistas	18	7,2	Incremental
Plantio em nível	5	2,0	Incremental
Cobertura do solo com palhas	1	0,4	Incremental
Terraços	5	2,0	Incremental
Criação de pequenos animais	30	12,0	Incremental
Redução de agrotóxicos	00	00	Incremental
Conservação e gestão da água	00	00	Incremental
Agrossilvicultura	00	00	Transformacional
Sistemas agroflorestais	6	2,4	Transformacional
Sistemas agrossilvipastoris	6	2,4	Transformacional
Proteção de nascentes	00	00	Baseada em ecossistemas
Quebra-vento	0	0	Baseada em ecossistemas

Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

Quando foi perguntando sobre o grau de conhecimento sobre as estratégias e medidas adaptativas as mudanças climáticas, a grande surpresa é que a maioria dos agricultores familiares das comunidades em Saint-Raphael tem conhecimento muito baixo sobre o assunto. Assim, como apresentado na figura 6, 201 agricultores (80,4%) declararam possuir baixo conhecimento, enquanto apenas 6 (2,4%) afirmaram ter alto conhecimento e 15 (6%) conhecimento médio. Além disso, 28 agricultores (11,2%).

Figura 6- Grau de conhecimento sobre as estratégias e medidas adaptativas



Fonte: pesquisa de campo, 2024.

Apesar de ter baixo conhecimento sobre as estratégias de adaptação as mudanças climáticas, os resultados da tabela 8 indicam que a maioria dos agricultores demonstra um nível elevado ou moderado de confiança nas estratégias de adaptação que vêm sendo implementadas. Dessa forma, 120 agricultores (48%) afirmaram ter alto grau de confiança, enquanto 79 (31,6%) relataram confiança média. Esses dados sugerem que, mesmo em um contexto de baixo nível de conhecimento formal sobre mudanças climáticas e estratégias adaptativas, os agricultores reconhecem benefícios práticos nas medidas adotadas, sobretudo aquelas de caráter incremental, baseadas na experiência empírica e nos saberes tradicionais. Por outro lado, 39 agricultores (15,6%) declararam baixo grau de confiança. Esse grupo tende a refletir limitações relacionadas à falta de acompanhamento técnico, ausência de monitoramento dos resultados e dificuldades na adaptação das práticas às novas condições climáticas.

Tabela 8- Grau de confiança sobre as estratégias adotadas

Grau de confiança	Número	Porcentagem (%)
Alto	120	48,0
Médio	79	31,6

Baixo	39	15,6
Não sabe informar	12	4,8
Total	250	100,0

Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

A Tabela 10 ajuda a explicar o porquê muitos agricultores familiares apresentam baixo conhecimento sobre estratégias de adaptação às mudanças climáticas como foi descrito acima. Quase metade dos produtores (48,4%) não recebe qualquer tipo de assistência técnica, o que evidencia fragilidades na governança rural e nos serviços de extensão agrícola em Saint-Raphaël.

Assim, entre as instituições atuantes, o Ministério da Agricultura, Recursos Naturais e Desenvolvimento Rural (MARNDR) atende 20% dos agricultores, seguido pelo Ministério do Meio Ambiente (11,6%). Algumas organizações não governamentais, como a Heifer International (6%) e o CECI (7,2%), também prestam apoio, mas de forma limitada e desigual. Essa baixa cobertura institucional ajuda a compreender a predominância de práticas de adaptação pontuais e o reduzido uso de estratégias mais amplas, como aquelas baseadas em ecossistemas, conforme discutido anteriormente. Os resultados reforçam a necessidade de ampliar e integrar as ações das instituições públicas e privadas, fortalecendo a extensão rural e as políticas de adaptação climática voltadas à agricultura familiar, de acordo com a realidade local (Bryan, 2022; Adger et al., 2009; Deressa et al., 2011).

Tabela 10- Instituições envolvidas na implementação das estratégias

Instituições envolvidas na implementação das estratégias	Número	Porcentagem (%)
Agro Action Allemande (AAA)	10	4,0
IF Foundation	0	0,0
Heifer International	15	6,0
Agrisud	7	2,8
Ministério da agricultura, dos recursos naturais e desenvolvimento rural MARNDR	50	20,0
Ministerio do Meio Ambiente	29	11,6
Panamerican Devlopment Foundation PADF	0	0,0
Centro De Estudo E Cooperação Internacional CECI	18	7,2
Centro Haitiano de Biotecnologia e Agricultura sustentável CHIBAS	0	0,0
Sem Assistência	121	48,4
Total	250	100,0

Fonte: Pesquisa de campo, 2024.

5. Considerações finais

A agricultura familiar em Saint-Raphaël apesar da sua grande função de produção de renda e alimentos enfrenta desafios crescentes decorrentes das mudanças climáticas, mas também demonstra potencial de resiliência. Os agricultores lidam com eventos climáticos cada vez mais imprevisíveis, como secas prolongadas e chuvas intensas, que comprometem a produção agrícola e a renda familiar, tornando cada safra bem-sucedida essencial para a manutenção e reprodução de seu modo de vida.

Nesse sentido, os resultados do estudo confirmam a hipótese emitida no início estipulada que, nas últimas duas décadas, as mudanças climáticas contribuíram significativamente para a redução da produtividade agrícola e da renda das famílias agricultoras no município. O aumento das temperaturas, a irregularidade das chuvas e a maior frequência de eventos extremos estão diretamente associados à queda da produção, relatada por mais de 70% dos agricultores, especialmente entre produtores de cereais e hortaliças. Essa redução produtiva ampliou a insegurança alimentar e a vulnerabilidade econômica local, agravadas pela predominância de pequenas propriedades, pelo acesso limitado à irrigação, à assistência técnica e ao conhecimento sobre estratégias de adaptação.

Além disso, a falta de apoio estruturado, como políticas públicas, crédito rural e programas de capacitação, dificulta respostas eficazes às novas condições climáticas. Embora os agricultores tenham consciência dos riscos e busquem se adaptar, a vulnerabilidade permanece elevada. Assim, o fortalecimento de redes de apoio, o acesso à informação e o incentivo a práticas sustentáveis mostram-se essenciais para transformar essa percepção em ações concretas e promover maior segurança e sustentabilidade a longo prazo.

Por fim, é essencial reconhecer que a agricultura familiar vai além de produzir alimentos: ela sustenta tradições, gera vínculos comunitários e alimenta sonhos. Proteger e fortalecer esses agricultores significa investir na vida de muitas pessoas, na preservação de culturas locais e na construção de um futuro mais resiliente. A união entre esforço humano, conhecimento científico e políticas públicas pode ser a chave para transformar desafios climáticos em oportunidades de crescimento e aprendizado.

Referências

ADGER, W. Neil et al. *Social limits to adaptation to climate change*. Climatic Change, Dordrecht, v. 93, n. 3-4, p. 335-354, 2009.

ADGER, W. Neil. Social capital, collective action and adaptation to climate change. *Economic Geography*, Worcester, v. 79, n. 4, p. 387-404, 2003.

BANCO MUNDIAL. *Haiti: Agricultural Sector Risk Assessment*. Washington: World Bank Group, 2018.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2011.

BRYAN, E. et al. Climate change adaptation strategies and the role of extension services in influencing farmers' adoption of climate-smart practices. *Environmental Systems Research*, [S.l.], v. X, p. Y–Z, 2022.

CRESWELL, J. W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DECONTO, R. M. Mudanças climáticas globais: causas e impactos. São Paulo: Revista Ambiente & Sociedade, v. XI, n. 1, 2008.

DERESSA, T. et al.. Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. *Journal of Agricultural Science*, Cambridge, v. 149, n. 1, p. 23–31, 2011.

DORISCA, E. DA SILVA, M. P. *Resiliência espaço-temporal na agricultura familiar: desafios no uso e gerenciamento da terra para os pequenos agricultores em Saint- Raphaël/Haiti*. Encontro Pós-Graduação (2025).

DORISCA, E. *Percepção de agricultores familiares em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no município de Pelotas-RS, Brasil*. Dissertação/Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Sistema de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, 2025.

DORVIL, S. et al. *Rapport d'analyse agroclimatique pour le Plateau Central d'Haïti*. Port-au-Prince: Université d'État, 2023.

FAO. *Climate change: impacts and adaptation in smallholder farming systems in sub-Saharan Africa*, 2025.

FAO. *Climate-smart agriculture sourcebook*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2013.

FAO. *El Niño Response Plan: Haiti*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2016.

FAO. *Haiti: Agriculture and food security update after Hurricane Matthew*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017.

FAO. *Haiti: Impact of natural disasters on agriculture and food security*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010.

FAO. *Statistical Yearbook 2010: Haiti Country Profile*. Roma: Food and Agriculture Organization, 2010.

FAO. *Strengthening farmers' knowledge and adaptive capacity to climate change*. Rome, 2018.

FAO. *The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security*. Rome, 2016.

FERDOUSI, R. et al. Role of Extension Service for Climate Change Adaptation in Agriculture: A Systematic Review for Developing Countries. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, v. 22, n. 4, p. 490–496, 2024.

GABRIEL, C. et al. Percepção e adaptação de agricultores familiares às Mudanças Climáticas. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, SP, v. 31, n. 00, p. e024027, 2025.

GIBSON, J. et al. *Organizações: comportamento, estrutura e processos*. 14. ed. Porto Alegre, 2012.

GIDDENS, A. *A política da mudança climática*. São Paulo: Zahar, 2010.

HOOGENBOOM, G. Contribution of Agrometeorology to the Simulation of Crop Production and Its Applications. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 103, p. 137–157, 2000.

IFAD. *Rural Development Report 2019: Creating opportunities for rural youth*. Rome: International Fund for Agricultural Development, 2019.

IHSI. *Haiti: Estimation de la population par section communale de 2015*. 2015. Disponível em: <https://www.humanitarianresponse.info/fr/operations/haiti/document/haiti-estimation-de-la->

IPCC. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.

IPCC. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Cambridge: Cambridge University Press, 2022.

IPCC. *Fourth Assessment Report. Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2007.

JONES, P. G.; COBB, S. Climate change adaptation and mitigation in smallholder crop-livestock systems in sub-Saharan Africa: constraints and opportunities. *Regional Environmental Change*, 2016.

KATES, R. et al. Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Washington, v. 109, n. 19, p. 7156–7161, 2012.

KUMARI, M. et al. Climate change and vegetable crops cultivation: A review. *The Indian Journal of Agricultural Sciences*, Delhi, India, v. 88, n. 2, p. 167–174, 2018.

LAMICHANE, P., et al. *Adaptation au changement climatique dans l'agriculture des petits exploitants : adoption, barrières, déterminants et implications politiques*. Mitig Adapt Strateg Glob Change 27, 32 (2022).

MARENGO, J. A. *Vulnerabilidades das cidades brasileiras às mudanças climáticas*. Brasília: MMA, 2008.

MARNDR. *Recensement général de l'agriculture 2012*. Port-au-Prince: Ministère de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et du Développement Rural, 2012.

MDPI. Transforming Agricultural Extension Service Delivery through Innovative Bottom–Up Climate-Resilient Agribusiness Farmer Field Schools. *Sustainability*, [S.l.], v. 13, n. 7, p. 3938, 2021.

MTPTC. *Plan de Développement Communal de Saint-Raphaël*. Port-au-Prince: Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications, 2014.

NOAA. *Climate Data Online Data Tools*. Miami: National Oceanic and Atmospheric Administration, 2007.

NOAA. *Tropical Cyclone Report: Hurricane Noel (AL162007)*. Miami: National Oceanic and Atmospheric Administration, 2025.

OSTHE, J. et al. *Desenvolvimento rural no haiti: uma análise da composição da renda de famílias agricultoras em saint-Raphael*. In: Anais do 61º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). Anais...Piracicaba (SP) ESALQ/USP, 2023. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/sober2023/625092-desenvolvimento-rural-no-haiti-uma-analise-da-composicao-da-renda-de-familias-agricultoras-em-saint-raphael>.

PAM. *Haiti: Food Security and Climate Crisis Report*. Rome: World Food Program, 2023.

SILIPRANDI, E. C. Agroecologia, agricultura familiar e mulheres rurais. *Cadernos de Agroecologia*, v. 2, n. 1, p. 1-3, 2007.

WORLD BANK. *Haiti – Climate and Health Vulnerability Assessment*. Washington, DC: World Bank, 2024.