



DE 14 À 19 DE OUTUBRO DE 2024
DEL 14 AL 19 DE OCTUBRE DE 2024

V SLACTIA

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA
SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA AGROPECUARIA

RECURSOS NATURAIS E PROTEÇÃO AMBIENTAL.

IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA AGRICULTURA FAMILIAR: Produtores(as) convencionais e orgânicos

Samira França Oliveira ¹
Rachel Bardy Prado ²
Joyce Maria Guimarães Monteiro ³
Renato Linhares de Assis ⁴
Walter Fernando Mioni ⁵

RESUMO

É preciso compreender, por meio da percepção dos produtores rurais, como as mudanças climáticas impactam os SE para promover adaptações eficientes na conservação e manutenção desses serviços, a partir da orientação na transição ou adoção de um manejo agroecológico. O objetivo é identificar sob a percepção dos produtores rurais sobre os impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos, a partir da perspectiva de produtores(as) rurais da agricultura familiar orgânicos e convencionais do município de Nova Friburgo–RJ. O estudo foi conduzido em Campo do Coelho (3º Distrito) e Nova Friburgo Centro (1º Distrito), que fazem parte dos oito distritos do município de Nova Friburgo, localizado na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro. Para identificar a percepção dos produtores(as) orgânicos e convencionais, agricultores familiares, sobre os impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos, foi elaborado um questionário semiestruturado. Como resultado, foi possível identificar nessa pesquisa que, independente da idade ou nível de escolaridade, produtores rurais convencionais ou orgânicos tinham compreensão das mudanças climáticas e seus impactos nos SE. Porém, os produtores orgânicos perceberam menor impacto das mudanças climáticas sobre a produção agrícola, assim como têm maior percepção de que as práticas conservacionistas contribuem para diminuir os impactos das mudanças climáticas na região.

Palavras Chaves: Agroecologia. Ambiente de Montanha. Nova Friburgo.

¹ Bióloga; PPGCTIA; samirasf@ufrj.br.

² Pesquisadora; Embrapa Solos; rachel.prado@embrapa.br.

³ Pesquisadora; Embrapa Solos; joyce.monteiro@embrapa.br.

⁴ Pesquisador; Embrapa Agrobiologia; renato.assis@embrapa.br.

⁵ Pesquisador; INTA; mioni.walter@inta.gob.ar.

IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON ECOSYSTEM SERVICES IN FAMILY FARMING: Conventional and organic producers

ABSTRACT

It is necessary to understand, through the perception of rural producers, how climate change impacts on ES in order to promote efficient adaptations for the conservation and maintenance of these services, based on guidance for the transition or adoption of agroecological management. The aim is to identify the perception of rural producers about the impacts of climate change on ecosystem services, from the perspective of organic and conventional family farmers in the municipality of Nova Friburgo-RJ. The study was conducted in Campo do Coelho (3rd District) and Nova Friburgo Centro (1st District), which are part of the eight districts of the municipality of Nova Friburgo, located in the Serrana Region of the state of Rio de Janeiro. A semi-structured questionnaire drawn up to identify the perception of organic and conventional family farmers about the impacts of climate change on ecosystem services. As a result, it was possible to identify in a research that, regardless of age or level of education, conventional and organic farmers had an understanding of climate change and its impacts on ES. However, organic producers perceived a lower impact of climate change on agricultural production, as well as a greater perception that conservation practices contribute to reducing the impacts of climate change in the region.

Keywords: Agroecology. Mountain environment. Nova Friburgo.

IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS EN LA AGRICULTURA FAMILIAR: Productores convencionales y ecológicos

RESUMEN

Es necesario entender, a través de la percepción de los productores rurales, cómo el cambio climático impacta en los SE para promover adaptaciones eficientes para la conservación y mantenimiento de estos servicios, a partir de la orientación para la transición o adopción del manejo agroecológico. El objetivo es identificar la percepción de los productores rurales sobre los impactos del cambio climático en los servicios ecosistémicos, desde la perspectiva de los agricultores familiares orgánicos y convencionales en el municipio de Nova Friburgo-RJ. El estudio se realizó en Campo do Coelho (3° Distrito) y Nova Friburgo Centro (1° Distrito), que forman parte de los ocho distritos del municipio de Nova Friburgo, ubicado en la Región Serrana del estado de Río de Janeiro. Se elaboró un cuestionario semiestructurado para identificar la percepción de los agricultores familiares orgánicos y convencionales sobre los impactos del cambio climático en los servicios ecosistémicos. Como resultado, fue posible identificar en una investigación que, independientemente de la edad o el nivel de educación, los agricultores convencionales y orgánicos tenían una comprensión del cambio climático y sus impactos en los SE. Sin embargo, los productores orgánicos percibieron un menor impacto del cambio climático en la producción agrícola, así como una mayor percepción de que las prácticas de conservación contribuyen a reducir los impactos del cambio climático en la región.

Palabras clave: Agroecología. Medio ambiente de montaña. Nova Friburgo.

INTRODUÇÃO

Os impactos das mudanças climáticas exercem efeitos adversos sobre os ecossistemas naturais e humanos, o que leva à perda ou alteração dos serviços ecossistêmicos (SE), que, em uma definição amplamente aceita pela comunidade científica, são os benefícios e serviços que as pessoas obtêm dos ecossistemas, direta ou indiretamente (Costanza et al., 1997; MEA, 2005). Isso ocorre principalmente no aumento da frequência e intensidade de eventos climáticos extremos (ECE) causado pelas mudanças climáticas, que são resultado da variabilidade climática natural (incluindo fenômenos como o El Niño) (IPCC, 2012), com maior potencial de ocasionar impactos negativos (IPCC, 2012, 2018a).

Com o aumento dos ECE, mudanças nos padrões de precipitação, inundações e a ocorrência de secas e estiagem mais severas e prolongadas combinado a perda dos SE (IPCC, 2018), fazem com que agricultura seja rigorosamente afetada, devido à sua dependência dos fatores climáticos e dos serviços ecossistêmicos, além das condições socioeconômicas (IPCC, 2014; MAE, 2005). Porém, no setor agrícola os agricultores familiares estão entre as comunidades mais vulneráveis aos impactos das mudanças climáticas (Monteiro, 2007; IPCC, 2014).

Portanto, os agricultores familiares podem ter sua vulnerabilidade aumentada quando seus sistemas de produção se encontram em ambientes de montanha que são sensíveis às mudanças climáticas sendo propensos a deslizamentos devido ao seu relevo de declividade acentuada, solos rasos e da variabilidade geológica (Macchi, 2010; Bello, 2018; Netto; Assis; Aquino, 2017).

Para reduzir os riscos associados à mudança do clima, os quais, por sua vez estão relacionados às vulnerabilidades presentes em um dado local e explorar possíveis oportunidades, com uma resposta a curto prazo às mudanças climáticas, medidas de adaptação devem ser adotadas (IPCC, 2014a; ADAPTACLIMA, 2020). Entretanto, as medidas de adaptação no enfreamento aos impactos das mudanças climáticas, presentes e esperados, são complexos e heterogêneos adequados ao contexto local, objetivo e grupo de interesse (Nobre, 2008).

A adaptação às mudanças climáticas depende do governo, instituições privadas, atores locais e o agricultor, esse último por meio de sua percepção permite detectar os impactos sobre os serviços ecossistêmicos (SE), assim, o conhecimento empírico proveniente da percepção e o conhecimento científico se complementam e auxiliam na tomada de decisão eficientes em diminuir e se ajustar aos impactos das mudanças climáticas (Hoffmann, 2011; IPCC, 2014a).

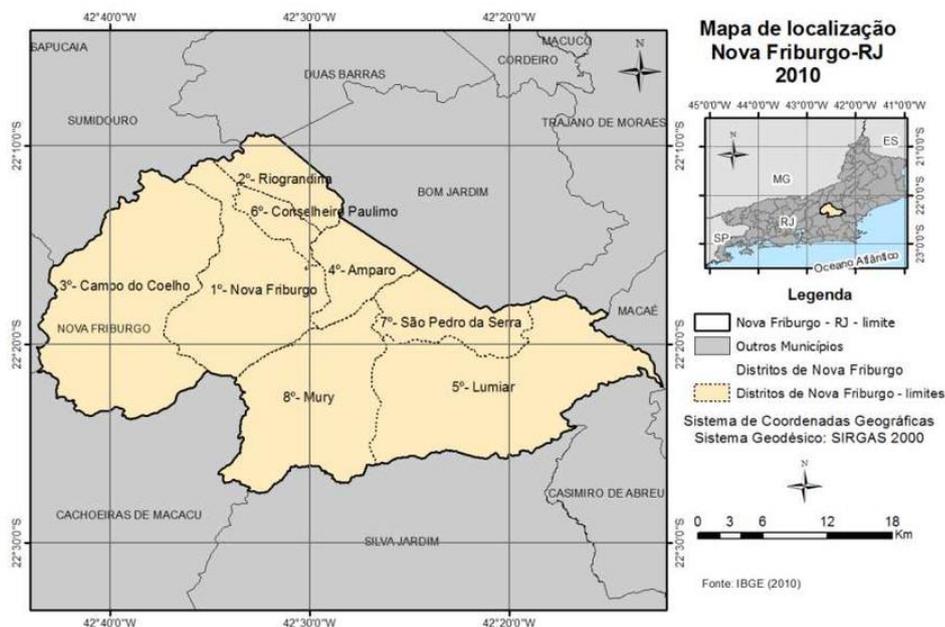
Nesse contexto, a região Serrana do estado do Rio de Janeiro, um polo de produção de hortaliças em que predomina a agricultura familiar, é uma região propensa a ocorrência de desastres naturais. A região sofreu os impactos causados pelo evento climático extremos (ECE) quando em janeiro de 2011 fortes chuvas atingiram os municípios de Nova Friburgo, Petrópolis e Teresópolis e causou sérios danos à produção agrícola, sendo considerado o pior desastre natural climático brasileiro dos últimos tempos (Andrade; Pinheiro, 2011; Medeiros; Barros, 2011; Monteiro, 2014). Com isso, é preciso compreender por meio da percepção dos produtores rurais como as mudanças climáticas impactam os SE para promover adaptações eficientes na conservação e manutenção desses serviços, a partir da orientação na transição ou adoção de um manejo agroecológico.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo identificar sob a percepção dos produtores rurais sobre os impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos, a partir da perspectiva de produtores(as) rurais da agricultura familiar orgânicos e convencionais do município de Nova Friburgo – RJ.

METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em Campo do Coelho (3º Distrito) e Nova Friburgo Centro (1º Distrito), fazem parte dos oito distritos do município de Nova Friburgo, localizado na Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, nas coordenadas geográficas 22º 19' 45" e 22º 23' 45" de Latitude Sul e 42º 35' 05" e 42º 40' 10" de Longitude Oeste (Figura 1) (Mata, 2006; COMPERJ, 2011). Com temperatura média anual variando entre 10 e 15 oC e precipitação média anual de 1.279,8 mm, com os meses mais chuvosos de novembro a março, e os meses mais secos de maio a agosto, marcando o período sazonal de chuvas no verão e secas no inverno, o clima é tropical de altitude (Cwa) (INEA, 2014; Monteiro, 2014).

Figura 1 – Localização do município de Nova Friburgo.



Fonte: Gonzalez e Da Costa (2016)

O Campo do Coelho foi uma das áreas mais afetadas durante o ECE ocorrido em janeiro de 2011 que atingiu a Região Serrana do Rio de Janeiro. Em Nova Friburgo o volume acumulado de chuva foi de 209,6 mm ao longo desse período, sendo 182,8 mm apenas em 24 horas o que propiciou deslizamento de encostas, enchentes e rolamento de blocos de pedras. O setor agrícola, atividade econômica significativa na região, foi um dos mais impactados com perdas e danos estimados em R\$ 214 milhões. Foram degradados cerca de 2.800 hectares de terra nos sete municípios atingidos e 2.096 hectares de lavouras ou pastagens foram afetados (Banco Mundial, 2012).

O município de Nova Friburgo é um dos maiores produtores de olerícolas, são cultivadas mais de 50 espécies e variedades agrícolas, com destaque para a couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*), que constituem uma produção de significativa importância para o abastecimento da Região Metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, a agricultura familiar é predominante na região (COMPERJ, 2011). O município é pioneiro na agricultura orgânica, porém, em sua maioria, os produtores praticam a agricultura convencional com alto nível de utilização de produtos químicos como fertilizantes, agrotóxicos e “plantio morro abaixo” - quando o cultivo é feito em uma linha reta acompanhado a declividade do terreno, de forma que o trator ara as linhas iniciando na parte alta do morro e termina na porção baixa (Mata, 2006; COMPERJ, 2011).

Para identificar a percepção dos produtores(as) orgânicos e convencionais, agricultores familiares, sobre os impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos foi elaborado um questionário semiestruturado baseado em Rangel e Nauditt (2017).

Foram entrevistados produtores(as) rurais convencionais e orgânicos, em sua maioria, relacionados às associações e sindicatos locais e engajados na agricultura familiar da região. Os produtores orgânicos foram entrevistados em Nova Friburgo Centro (1º Distrito) na feira orgânica do evento Mountains em 2018 e durante reunião do núcleo de Nova Friburgo do Sistema Participativo de Garantia (SPG) da Associação de Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO), foram considerados todos os produtores(as) participantes, mesmo que suas propriedades eram em outros municípios (Duas Barras, Sumidouro, Trajano Moraes e Cordeiro). Os produtores convencionais foram entrevistados em Campo do Coelho (3º Distrito) com ida do pesquisador as propriedades e residências.

Para análise os dados foram organizados em planilha de Excel o que permitiu averiguar a percepção dos produtores(as) convencionais e orgânicos em relação aos impactos das mudanças climáticas na produção agrícola. Também, relacionar a percepção dos entrevistados aos impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos e se havia um alinhamento com o que é preconizado pela ciência (a partir da revisão da literatura). Nessa etapa, com base nos impactos mencionados pelos entrevistados, os SE foram agrupados em duas categorias, conforme MEA (2005): regulação e provisão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Perfil dos produtores rurais

A análise dos dados obtidos a partir da aplicação do questionário aos 35 entrevistados permitiu obter o perfil social dos produtores(as) orgânicos e convencionais (Quadro 1).

Quadro 1 - Perfil social dos entrevistados

Grupos de entrevistados	Nº	Gênero			Idade/Anos						
				NR*	20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	NR*
Produtores convencionais	18	27,8%	72,2%	-	33,3%	5,6%	11,1%	33,3%	11,1%	5,6%	-
Produtores orgânicos	17	17,6%	70,6%	11,8%	17,6%	35,3%	29,4%	-	5,9%	5,9%	5,9%

*NR-Não Respondeu.

Fonte: elaborado pelos autores.

O gênero masculino foi predominante tanto nos produtores convencionais rurais (72,2%) quanto nos orgânicos (70,6%). Segundo o Censo Agropecuário (IBGE, 2017) o pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários na agricultura familiar em Nova Friburgo é de 66% do gênero masculino e 34% do gênero feminino. Resultado que corrobora com Antonino et al. (2020) em que os agricultores familiares, compreendendo proprietários(as), parceiros(as), arrendatários(as) e posseiros(as), são 90% de agricultores familiares de Nova Friburgo, sendo 45% mulheres, apresentando porcentagem menor em relação aos homens.

Embora a representativa das mulheres venha crescendo em todos os setores econômicos, incluindo a agricultura que se insere nesse contexto. Porém Souza (2008) e Antonino et al. (2020) destaca a mulher ainda sendo vista como colaboradora ou ajudante na produção agrícola na área rural de Nova Friburgo.

Em relação à faixa etária, os produtores(as) convencionais se concentraram entre a faixa etárias de 20 a 30 anos e 51 a 60 anos (66,6%). Os produtores(as) orgânicos entrevistados em sua maioria apresentavam faixa etária entre 31 a 40 anos (35,3%). De acordo com Buainain e Sousa (2006), a continuação do modelo de produção da agricultura familiar depende da área rural apresentar atrativos e inclusão social para a permanência dos jovens agricultores no município (Buainain; Sousa, 2006).

Quanto ao nível de escolaridade dos produtores(as) rurais convencionais, a maioria apresentou formação até o nível básico, correspondendo a 61,1%, seguido dos que possuíam ensino superior completo (16,7%). Entre os produtores(as) rurais orgânicos, temos uma inversão do que é observado para os produtores convencionais, a maioria apresentou ensino superior completo (41%), seguido dos que apresentavam até o ensino básico (35%). Ainda comparando os produtores(as) rurais convencionais e orgânicos, podemos observar que os com

ensino superior incompleto apresentaram respectivamente 18% e 5,5%, o que pode ser um indício dos produtores orgânicos estarem em busca de capacitação através do conhecimento técnico e científico.

Os entrevistados foram perguntados em que tipo de sistema de produção agrícola possuía experiência, os produtores que responderam que tinham experiência somente na produção convencional totalizaram 40%. Entre os produtores(as), que atualmente têm uma produção convencional, 6% fizeram a transição para a produção orgânica, mas retornaram para o sistema de produção convencional.

Entre os produtores rurais que tinham experiência somente com a produção orgânica, também corresponderam a 40%. Os produtores rurais que apresentavam experiência tanto na produção convencional e orgânica foram de 8%, esses migraram de um sistema de produção convencional para orgânica, se mantendo na produção orgânica.

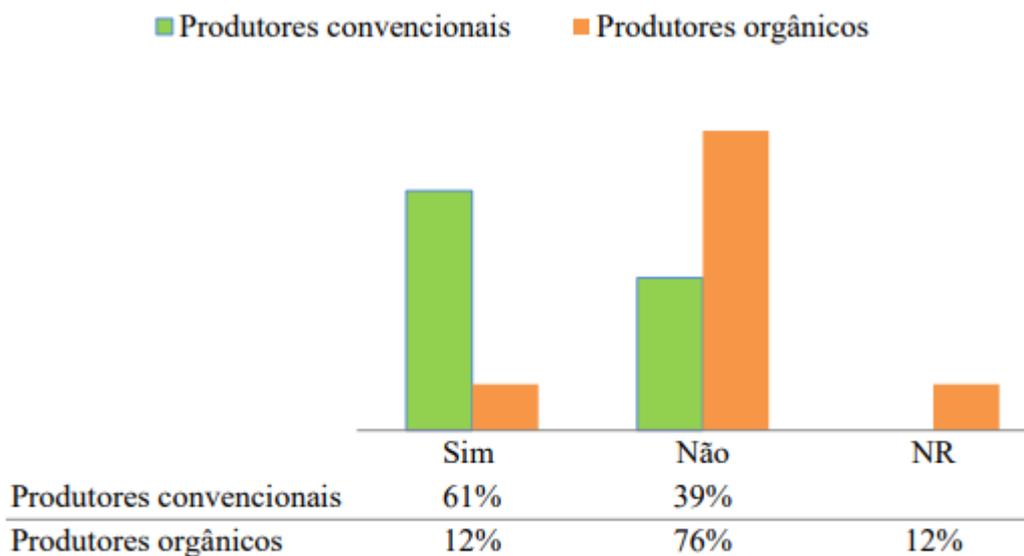
O retorno para o sistema de produção convencional provavelmente se deve, quando a transição do sistema de produção agrícola convencional para o orgânico é motivado, principalmente pela lucratividade de ter um produto diferenciado no mercado. Porém essa lucratividade a produção orgânica pode não ser de acordo com as expectativas do produtor ou até menor que a produção convencional, uma vez que essa depende de vários fatores como características ambientais da região, políticas públicas e da gestão adequada da produção orgânica, especialmente da diversidade produtiva e da paisagem (Froehlich; Melo; Sampaio, 2018; Olczewski; Cotrin, 2013).

No momento das entrevistas foi observado na fala dos produtores(as) rurais convencionais destacar as práticas conservacionistas na propriedade que estão associados: “Preservo as nascentes na minha propriedade.”, “Não faço queimadas”, “mantenho o máximo de áreas de mata possível”. Esses relatos indicam uma consciência dos produtores(as) em relação às práticas e sistemas de produção mais sustentáveis, mesmo possuindo um sistema de produção convencional (Reis, 2020).

Nesse caso o nível de percepção ambiental dos produtores(as) convencionais da região deve estar relacionado ao evento climático extremo que ocorreu em 2011, mas também pela presença de instituições de ensino (IBELGA), pesquisa (Embrapa e PESAGRO-RIO), extensão (EMATER-RIO, Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento, sede do Comitê de Bacia Hidrográfica Rio Dois Rios e Núcleo da Defesa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro), que estão presentes no município, aumentando a possibilidade de disseminação e capacitação dos produtores(as) com informações e tecnologias sustentáveis (COMPERJ, 2011).

Quando perguntados se foram orientados a alterar as suas práticas agrícolas em função do desastre de 2011, a maioria dos produtores(as) rurais convencionais (61%) relatou que recebeu orientação para mudar as práticas agrícolas, com destaque para o apoio do programa Rio Rural , que possibilitou a orientação de agrônomos e técnicos em agropecuária (Figura 2).

Figura 2 - Entrevistados que foram orientados a mudar as práticas agrícolas após o ECE de 2011.



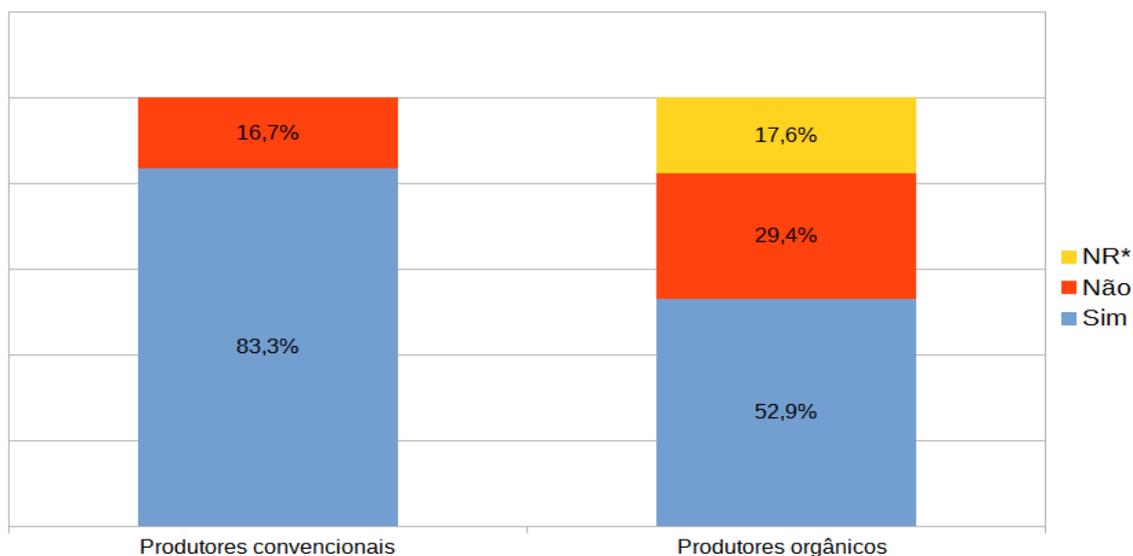
*NR: Não Respondeu

Fonte: elaborado pelos autores.

Percepção dos produtores(as) sobre os impactos das mudanças climáticas na produção agrícola

Nota-se que 83,3% dos produtores(as) convencionais e 52,9% dos produtores(as) orgânicos responderam positivamente em relação à percepção das mudanças climáticas, que afetaram de alguma forma a produção agrícola na região nos últimos cinco anos (2014 a 2018). Também podemos observar que a porcentagem de produtores orgânicos (29,4%) que não conseguiu relacionar as mudanças climáticas à perda da produção agrícola é maior em relação aos produtores convencionais (17,6%), figura 3.

Figura 3 - Percepção dos produtores rurais convencionais e orgânicos se nos últimos cinco anos ocorreram mudanças climáticas que afetaram a produção agrícola.



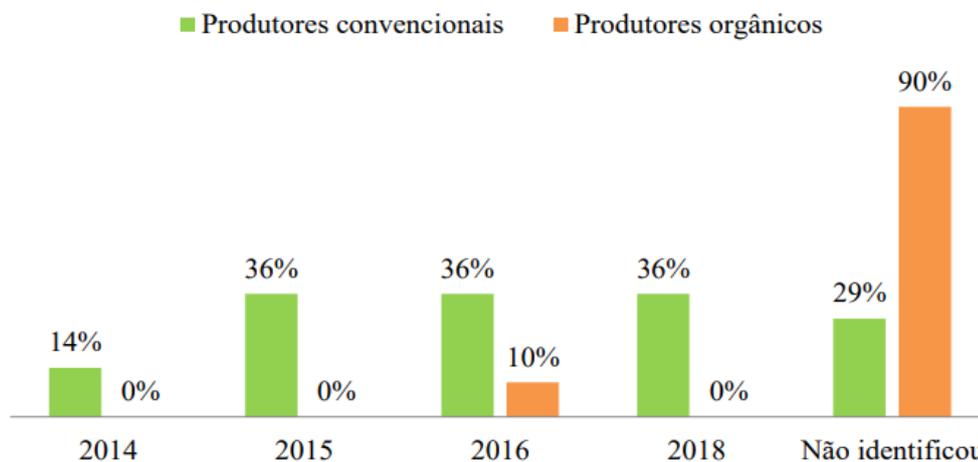
*NR: Não Respondeu.

Fonte: elaborado pelos autores.

Aos produtores que responderam positivamente, se perguntou em quais anos perceberam que os impactos ocorreram. Os produtores rurais convencionais conseguiram identificar em sua maioria os anos de 2015, 2016 e 2018, totalizando 23,8%. Já os produtores rurais orgânicos (90%) não conseguiram identificar os anos em que foram observados alterações do clima em relação ao comportamento médio usual, sendo que o único ano citado por eles foi 2016, mesmo assim com baixa representatividade, cerca de 10% (Figura 4). Possivelmente isso é observado pelas práticas aplicadas na produção convencional, como revolvimento do solo, aplicação de agroquímicos e plantio “morro abaixo”, que afeta a qualidade e a quantidade dos recursos naturais, com destaque para a água e o solo, tornando o sistema agrícola mais vulnerável aos impactos das mudanças climáticas.

A produção baseada em sistemas agroecológicos com práticas sustentáveis utiliza os recursos naturais com eficiência e visa à conservação ambiental, o que torna os sistemas de produção mais resilientes e diminui a exposição aos riscos climáticos (Calbo; Aroca, 2009; Teixeira; Pires, 2017). Este fato explica porque os produtores orgânicos percebem com menor intensidade os impactos das mudanças climáticas.

Figura 4 - Identificação pelos produtores rurais convencionais e orgânicos dos anos em que ocorreram as mudanças climáticas.

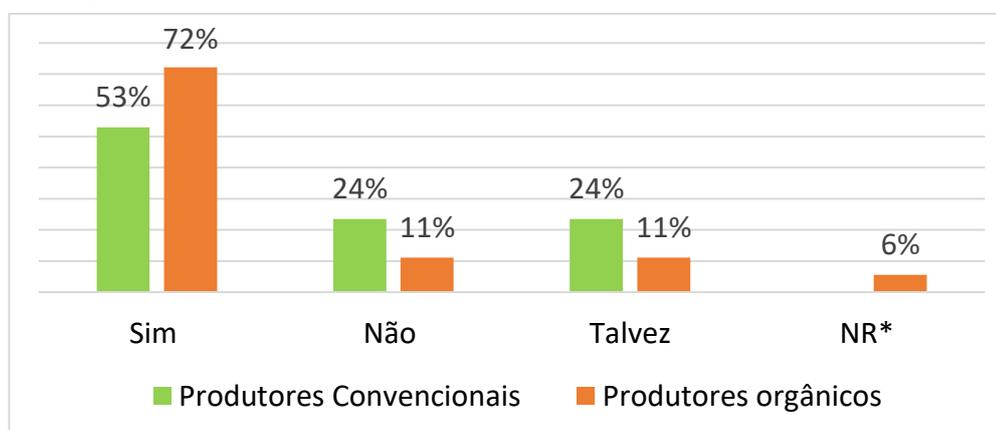


Fonte: elaborado pelos autores.

Na Figura 5, podemos observar que produtores(as) rurais convencionais (53%) e orgânicos (72%) consideram que o produtor(a) pode ajudar a minimizar os impactos das mudanças climáticas na região. O grupo de produtores convencionais é o que mais respondeu negativamente (23,5%) seguido de talvez (23,5%). Em relação aos grupos dos atores e produtores(as) rurais orgânicos verificou-se resposta negativa respectivamente para 7,1% e 6%.

A conscientização dos atores e produtores(as) rurais orgânicos de que os produtores(as) rurais por meio de suas práticas conservacionistas podem minimizar os impactos das mudanças climáticas nos sistemas de produção, pode provavelmente ser atribuída ao nível de escolaridade que eles apresentavam. Sendo a informação formal principalmente científica e acadêmica um meio de inserir os indivíduos no contexto dos problemas ambientais e promover consciência ambiental.

Figura 8 - Percepção dos produtores rurais convencionais e orgânicos sobre os impactos das práticas conservacionistas para diminuir os impactos das mudanças climáticas na região.



*NR: Não Respondeu.

Fonte: elaborado pelos autores.

O programa Rio Rural fez investimentos na região após a ocorrência do ECE de 2011 e incentivou a adoção de práticas agrícolas sustentáveis, contribuindo também para a ampliação da percepção dos entrevistados em relação aos impactos de ECE no setor agrícola da região e nos SE.

Percepção dos entrevistados sobre os impactos das mudanças climáticas nos SE

Os produtores(as) rurais demonstraram sua percepção sobre os impactos das mudanças climáticas nos SE em diferentes falas, conforme apresentado na Tabela 1, sendo agrupadas por categoria e tipo de SE (MEA, 2005). Em relação aos SE de Regulação foram identificados pelos entrevistados os impactos das mudanças climáticas no SE de controle à erosão, polinização, regulação climática e hídrica. A percepção em relação ao SE de Regulação foi mais evidente, o que também é observado no estudo de Kadry, Piña-Rodrigues e Piratelli (2017). Provavelmente isso se deve ao fato dos SE de Regulação estarem ligados à regulação e manutenção de recursos naturais, que sustentam os sistemas de produção essenciais e mais evidentes para a agricultura como a água, o clima e o solo.

Em relação aos SE de Provisão foram identificados pelos entrevistados os impactos na produção agrícola e nos recursos genéticos. Foi citado por um dos produtores entrevistados convencional, sobre a dificuldade de produzir algumas variedades de hortaliças, como a cebolinha (*Allium schoenoprasum*. L). Um dos impactos relacionados à categoria de SE de Provisão foi o relatado pelos apicultores e meliponicultores em relação à redução drástica da produção de mel. Também se observou que os entrevistados não percebem os SE de Suporte. Os serviços ecossistêmicos não se promovem de maneira independente no ecossistema, por exemplo, é possível observar que a produção de mel depende de outro SE, o de polinização que é classificado como um SE de Regulação. Essa dependência está presente na percepção dos entrevistados, quando um SE deixa de ser fornecido e leva ao comprometimento de outros, como o SE de Suporte que mantém o fornecimento dos SE de Produção e Regulação (Ferraz et al., 2019).



DE 14 À 19 DE OUTUBRO DE 2024
DEL 14 AL 19 DE OCTUBRE DE 2024

V SLACTIA

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA
SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA AGROPECUARIA

Tabela 1: Percepção dos entrevistados quanto aos impactos das mudanças climáticas nos SE comparado com os dados da literatura.

Categoria Serviços ecossistêmicos (SE)	SE	Percepção dos entrevistados sobre os impactos das mudanças climáticas nos SE	Impactos das mudanças climáticas nos SE a partir da literatura	Referências
Regulação	Polinização	As abelhas reduziram	Redução de polinizadores	Imperatriz-Fonseca <i>et al.</i> (2012)
	Regulação climática	A inversão das épocas de chuva e estiagem	Mudanças nos padrões de precipitação	Bai, Ochuodho e Yang. (2019)
		Longo período de estiagem	Estação seca prolongada.	Sanogo <i>et al.</i> (2017)
		Frentes frias mais severas	Frentes frias severas	Nobre (2010)
		Chuvas mais intensas	Aumento de intensidade e frequência nos eventos climáticos extremos, como chuvas intensas.	Artaxo (2015)
		Fortes ventanias	Ventos intensos	Marengo <i>et al.</i> (2009)
	Regulação da água	Diminuição da disponibilidade de água	Pode levar a alterações no ciclo hidrológico, alterando a disponibilidade de água.	Bai, Ochuodho e Yang. (2019); IPCC (2014a)
		Movimento de massa ou deslizamento de morros	Deslizamento de encostas	Pellegrino, Assad e Marin. (2007)
		Seca de nascentes	Extinção de nascente	Primavesi, Arzabe e Pedreira (2007)
	Controle da erosão	Erosão do solo	Aumento da erosão	Leal Filho; Freitas (2018)
Provisão	Recursos genéticos	Parar de produzir uma variedade de hortaliça. A cebolinha (<i>Allium schoenoprasum</i> . L.) foi a citada	Uma determinada hortaliça pode parar de ser produzida pelo aumento significativo da temperatura.	Macedo (2013)

	Alimentos	Diminuição da produção de algumas variedades de hortaliça.	Diminui a produção agrícola	Waldman; Richardson (2018)
		Perda de áreas agricultáveis	Perda de áreas adequadas à agricultura.	Lima; Alves (2008)
		Não teve produção de mel	Redução de abelhas	Imperatriz-Fonseca <i>et al.</i> (2012)

Fonte: elaborado pelos autores.



DE 14 À 19 DE OUTUBRO DE 2024
DEL 14 AL 19 DE OCTUBRE DE 2024

V SLACTIA

SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO EM AGROPECUÁRIA
SIMPOSIO LATINOAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LA AGROPECUARIA

Um SE pode ser afetado por práticas agrícolas não sustentáveis e se torna mais evidente pela sua ausência. A perda ou a perturbação de alguns SE afeta outros, o que gera riscos ainda desconhecidos para o bem-estar humano. Hasan e Kumar (2019) comentam que os produtores são capazes de perceber os impactos das mudanças climáticas relacionadas ao clima e a água, mas percebem, principalmente, a perda de produção agrícola. Entretanto, os resultados desse trabalho indicam que quando esses impactos são relacionados aos SE, a produção não é o principal SE percebido e sim os impactos relacionados à regulação do clima e da água, assim como os impactos na perda de solos (Regulação) que causam a perda dos serviços de suporte (solo e água como suporte para agricultura, piscicultura, pesca, habitação).

Foi possível identificar nessa pesquisa que independente da idade ou nível de escolaridade, produtores rurais convencionais ou orgânicos, tinham compreensão das mudanças climáticas e seus impactos nos SE. Este fato provavelmente se deve à difusão de experiências e informações científicas entre os atores e produtores da região, uma vez que como já mencionado, há diversas instituições de ensino, pesquisa e extensão atuantes na região. Ficou evidente a percepção em relação aos impactos, provavelmente ligado à conscientização proveniente da tragédia ocorrida em Nova Friburgo em 2011. Os investimentos destinados à reestruturação da agricultura familiar após o ECE de 2011 e a atuação dos atores rurais, por meio de instituições ou pessoas do setor agrícola, nas recomendações de práticas conservacionistas e a difusão de informações formais para diminuir os impactos das mudanças climáticas nos SE, parece ter sido um fator determinante para esta percepção tão nítida dos entrevistados em relação aos impactos das mudanças climáticas nos SE, principalmente os da categoria de Regulação.

A agropecuária é o setor brasileiro que mais contribui para a emissão de gases de efeito estufa (GEE), mas também possui potencial para reduzir essas emissões e se adaptar às mudanças climáticas. Para isso, é fundamental resgatar conhecimentos tradicionais que associam sustentabilidade ecológica e cuidados sociais na produção agrícola. Nesse contexto, a agroecologia ganha destaque globalmente, não como uma simples prática agrícola, mas como uma ciência que busca compreender os agroecossistemas complexos e incentivar a

biodiversidade, promovendo a auto-regulação e a sustentabilidade dos sistemas agrícolas (Tittonell, 2020 Milanés, 2021).

A agroecologia propõe a criação de agrossistemas mais naturais, que contrastam com os métodos convencionais e visam reduzir a vulnerabilidade dos agricultores familiares. As práticas agroecológicas incluem a diversificação de cultivos, a manutenção da diversidade genética, a integração animal e o enriquecimento do solo. A adaptação às mudanças climáticas se dá pela adoção dessas práticas sustentáveis, apoiadas por políticas públicas e pela participação ativa de agricultores locais, que fortalecem a pesquisa e a extensão nas comunidades. Essa abordagem busca aumentar a resiliência dos sistemas de produção agrícola, garantindo a manutenção e o fornecimento dos serviços ecossistêmicos essenciais (Antonino, 2017; Tittonell, 2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo se considerou que a percepção dos produtores rurais orgânicos é diferenciada dos convencionais, provavelmente também pelo grau de instrução e as práticas agrícolas sustentáveis adotadas, que diminuem os impactos das mudanças climáticas na produção agrícola.

Portanto, agrossistemas que adotem práticas ecológicas se tornam mais resilientes as mudanças climáticas. Porém a adoção dessas práticas ou até mesmo a transição para a produção orgânica depende de subsídios na capacitação dos produtores, inclusive dos jovens, políticas públicas que incentivem a adoção de práticas conservacionistas como o Rio Rural a fim de atenuar os impactos sofridos pelos agricultores familiares de Nova Friburgo com o ECE de 2011.

Ficou evidente a percepção dos entrevistados sobre os impactos das mudanças climáticas nos serviços ecossistêmicos investigados. Esta conscientização pode ser explicada pela tragédia ocorrida em Nova Friburgo em 2011, causada por um ECE. Os SE que tem sofrido maior impacto das mudanças climáticas nos últimos anos foram os de regulação do clima e da água. Destaca-se ainda a atuação de diversas instituições de ensino, pesquisa e extensão na região com foco na produção sustentável, o que reflete seguramente na percepção dos entrevistados sobre os impactos das mudanças climáticas nos SE, possibilitando que a percepção dos produtores(as) convencionais e orgânicos, seja, um conhecimento à ser considerado nas tomadas de decisão em relação as adaptações às mudanças climáticas que atenda o contexto local, minimize os desafio e crie oportunidades.

AGRADECIMENTOS

Ao técnico André Luiz Darci Fernandes, que foi fundamental nessa pesquisa, no mapeamento dos locais e na abordagem dos entrevistados. Agradeço ao facilitador, e também produtor rural, Otávio Miyata que me permitiu participar da reunião do SPG (Sistema de Garantia Participativa) com os produtores orgânicos. E ao Leumir da Silva Correa, representando todos os produtores rurais, que gentilmente responderam os questionários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAPTACLIMA. **Biodiversidade e Ecossistemas**: no Contexto da Mudança do Clima. 2020. Disponível em: <http://adaptaclima.mma.gov.br/>. Acesso em: 30 abr. 2020.

ANDRADE, K. M.; PINHEIRO, H. R. **Simulação de eventos extremos de precipitação na Região Serrana do Rio de Janeiro no clima presente e futuro utilizando o modelo ETA-HADCM3**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CLIMATOLOGIA, edição., 2011, João Pessoa, PB. Anais [...]. Belém-PA: UFPA/CEBN, 2011.

ANTONIO, G. J. Y. **Constituição de tecnologias sociais a partir de processo de desenvolvimento territorial endógeno: a experiência de ações participativas junto a sistemas de produção familiares em ambientes de montanha em Nova Friburgo (RJ)**. 109p. Dissertação (Mestrado em Agricultura Orgânica). Instituto de Agronomia, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.

ANTONIO, G. J. Y.; DE GOES ARAUJO, C. M. H.; BRAGA, F.; ASSIS, R. L.; AQUINO, A. M. O protagonismo das mulheres rurais. Realidade atemporal: o caso de Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil. **Boletín de Estudios Geográficos**, n. 113, p. 69-89, 2020.

ARTAXO, P. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno? **Revista USP**, n. 103, p. 13, 2015.

BAI, Y.; OCHUODHO, T. O.; YANG, J. Impact of land use and climate change on water-related ecosystem services in Kentucky, USA. **Ecological Indicators**, v. 102, p. 51–64, 201

BANCO MUNDIAL. **Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - Janeiro de 2011**. Avaliação de Perdas e Danos, p. 1–63, 2012.

BELLO, L. Ambientes de montanhas precisam se preparar e se adaptar às mudanças climáticas. Embrapa. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/40090255/ambientes-de-montanhas-precisam-se-preparar-e-se-adaptar-as-mudancas-climaticas>. Acesso em: 06 jul. 2023.

BUAINAIN, A. M.; SOUSA FILHO, H. M. DE. Agricultura familiar, agroecologica e desenvolvimento sustentável: questões para debate. **Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura Distribuição-IICA**. Brasília: 1.ed, v. 5, p. 136, 2006.

CALBO, A. G.; AROCA, S. C. Medidas para mitigar os efeitos das mudanças climáticas na produção de hortaliças. In: GUEDES, I. M. R. Mudanças climáticas globais e a produção de hortaliças I. **Embrapa Hortaliças - Publicações Técnicas (INFOTECA- E)**, 1 ed. , p. 95-126, 2009.

COMPERJ. **Agenda 21 COMPERJ**. Agenda 21 Nova Friburgo. Rio de Janeiro, p. 178,

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R. V.; PARUELO, J.; RASKIN, R. G.; SUTTON, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **Revista Nature**, v. 387, n. May, p. 253–260, 1997.

FERRAZ, R. P. D.; PRADO, R. B.; SIMÕES, M. G.; FIDALGO, E. C. C.; LIMA, I. B. T. de; PARRON, L. M.; CAMPANHA, M. M.; WINCKLER, L. T. Serviços Ecosistêmicos: relações com a agricultura. In: _____ et. al. Marco Referencial em Serviços Ecosistêmicos Introdução. **Embrapa Solos-Livro técnico (INFOTECA- E)**. Brasília, 1ed, p. 89-107, 2019.

FROEHLICH, A. G.; MELO, A. S. S. A.; SAMPAIO, B. Comparing the Profitability of Organic and Conventional Production in Family Farming: Empirical Evidence From Brazil. **Ecological Economics**, v. 150, n. August 2017, p. 307–314, 2018.

GONZALEZ, D.; DA COSTA, A. Análise da percepção de risco e vulnerabilidade a partir dos alunos do ensino médio na vivência de Nova Friburgo RJ após desastre natural de 2011. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**, v. 1, n. 9, p. 187-211, 2016.

HASAN, M. K.; KUMAR, L. Comparison between meteorological data and farmer perceptions of climate change and vulnerability in relation to adaptation. **Journal of Environmental Management**, v. 237, p. 54–62, 2019.

HOFFMANN, A.F. **A percepção e o contexto no desenho de estratégias de adaptação à mudança climática no uso agrícola das terras**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, p. 149. 2011.

IBGE. Cidades. **Agricultura Familiar**. Brasil: Censo Agropecuário, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: 17 jun. 2023.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; CANHOS, D. A. L.; ALVES, D. de A.; SARAIVA, A. M. **Polinizadores e Polinização – um Tema Global**. In: _____, et al. Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 25-45, 2012. Disponível 71 em: . Acesso em: 10 mar. 2020.

INEA. APA Estadual de Macaé de Cima: plano de manejo - análise da UC. Rio de Janeiro: módulo 3, p. 314. 2014. Disponível em: www.inea.rj.gov.br. Acesso em: 10 jun. 2023.

IPCC

IPCC. **Alterações Climáticas: Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade - Resumo para Decisores**. Contribuição do Grupo de Trabalho II para o Quinto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Alterações Climáticas. In:Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C.

Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea e L.L. White (eds.]. Organização Meteorológica Mundial (WMO), Genebra, Suíça, 34 págs. 2014a. (em Árabe, Chinês, Inglês, Francês, Russo e Espanhol. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/> Acesso em: 18 jun. 2023.

IPCC. **Annex I: Glossary** [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.- O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Pres. P. 539-562, 2018a.

IPCC. **Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems**. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Hoegh-Guldberg, O., D. Jacob, M. Taylor, M. Bindi, S. Brown, I. Camilloni, A. Diedhiou, R. Djalante, K.L. Ebi, F. Engelbrecht, J. Guiot, Y. Hijioka, S. Mehrotra, A. Payne, S.I. Seneviratne, A. Thomas, R. Warren, and G. Zhou. P. 177-284, 2018.

IPCC. **Impacts, Adaptation, and Vulnerability**. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: MIMURA, N.; PULWARTY, R. S.; DUC, D.M.; ELSHINNAWY, I.; REDSTEER, M. H.; HUANG, H.Q.; NKEM, J. N.; SANCHEZ RODRIGUEZ, R. A. *Adaptation planning and implementation*. Cambridge: p. 869–898, 2014.

IPCC. **Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation**. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Field, C.B., V. Barros, T.F. Stocker, D. Qin, D.J. Dokken, K.L. Ebi, M.D., p. 594. 2012.

KADRY, V. O.; PIÑA-RODRIGUES, F. M.; PIRATELLI, A. J. Percepção de agricultores familiares de Ubatuba-SP sobre serviços ecossistêmicos. **Biotemas**, v. 30, n. 4, p. 101-115, 2017.

LEAL FILHO, W.; FREITAS, L. E. Climate change adaptation in Latin America : managing vulnerability, fostering resilience. **Springer**, p. 534, 2018.

MACCHI, Mirjam et al. Mountains of the World: ecosystem services in a time of global and climate change. Seizing opportunities: meeting challenges. In: **Mountains of the World: ecosystem services in a time of global and climate change. Seizing opportunities: meeting challenges**. International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD), 2010.

MACEDO, A. Produção de hortaliças versus mudanças climáticas: projetos incorporam tecnologias para o enfrentamento de novos cenários agrícolas. **Revista Embrapa Hortaliças**, n.7, p. 6-9, 2013.

MARCHETTI, F. F.; LOPES, K. C. S. A.; GUYOT, M.; SORRENTINO, M.; LOPES, P. R. Agroecologia: ciência, movimento político e prática social para mitigação e adaptação às mudanças climáticas. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 18, n. 1, p. 388-415, 2023.

MARENGO, J. A.; SCHAEFFER, R.; PINTO, H. S., ZEE, D. M. W. Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. *Fbds - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável*, p. 76., 2009.

MATA, A. P. **Legislação ambiental e uso atual do solo: o caso da micro-bacia do Córrego de São Lourenço–Nova Friburgo, RJ**. 2006. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2006.

MEA. **Ecosystems and human well-being: synthesis**. Washington, DC: Island Press, 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/>. Acesso em: 10 maio. 2023.

MEDEIROS, V. S.; BARROS, M. T. L. **Análise de eventos críticos de precipitação ocorridos na região serrana do estado do rio de janeiro nos dias 11 e 12 de janeiro de 2011**. XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, p. 1–19, 2011.

MILANÉS, O. A. G. **Agricultura familiar y la adaptación al cambio climático en coaprocor – Paraná, Brasil**. Guarujá: Editora Científica Digital, p. 379–98. 2021.

MONTEIRO, J. M. G. Lições aprendidas sobre como enfrentar os efeitos de eventos hidrometeorológicos extremos em sistemas agrícolas. **Embrapa Solos-Documents (INFOTECA-E)**, 2014.

MORORÓ, V. M. de A.; FERREIRA, H. C. H.; FONSECA FILHO, A. da S. Juventude rural, agricultura familiar e turismo: um estudo etnográfico. **Revista Iberoamericana de Turismo**, v. 11, 2021.

NETTO, A. L.; DE ASSIS, R. L.; DE AQUINO, A. M. Ações públicas para o desenvolvimento rural sustentável dos ambientes de montanha brasileiros. **Desenvolvimento em Questão**, v. 15, n. 39, p. 141-170, 2017.

NOBRE, C. A. Modelos e cenários para a Amazônia: o papel da ciência. **Parcerias Estratégicas**, v. 6, n. 12, p. 219–258, 2010.

NOBRE, C. A. Mudanças climáticas e o Brasil – Contextualização. **Parcerias Estratégicas**, n. 27, p. 7–17, 2008.

OLCZEWSKI, C. R.; COTRIN, D. S. Certificação de Produtos Orgânicos por SPG-Sistema Participativo de Garantia, Envolvendo Pequenas Cooperativas do Ramo Agropecuário, na Região dos Coredes do Médio Alto Uruguai e Rio da Várzea. RS. **Rev. Reflexão Cooperativista**, n. 3, 2013.

PELLEGRINO, G. Q.; ASSAD, E. D.; MARIN, F. R. Mudanças Climáticas Globais e a agricultura tropical. **Revista Multiciência**, v. 8, p. 139–170, 2007.

PINTO, H. S. **Adaptação do Setor Agrícola Brasileiro**. In: MARENGO et al. Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. *Fbds - Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável*, p. 35-71., 2009.

PRIMAVESI, O. do; ARZABE, C.; PEDREIRA, M. dos S. **Mudanças climáticas: visão tropical integrada das causas, dos impactos e de possíveis soluções para ambientes rurais ou urbanos**. Embrapa Pecuária Sudeste-Documentos (INFOTECA-E), 1ed, p. 200, 2007.

RANGEL, M. C.; NAUDITT, A. **Avaliação dos impactos socioeconômicos e ambientais da seca no meio rural da bacia do rio Muriaé – Zona da Mata de Minas Gerais e Noroeste do Rio de Janeiro - Brasil**. IBIn: Water Security and Climate Change Conference. Cologne, 2017.

REIS, P. **Agricultura familiar e biológica: modelos tecnológicos e dinâmicas**. In: COSTA et al. Pontes entre Agricultura Familiar e Agricultura Biológica. Âncora: Lisboa, 1 ed., p. 29-32, 2020.

SANOGO, K.; BINAM, J.; BAYALA, J.; VILLAMOR, G. B.; KALINGANIRE, A.; DODIOMON, S. Farmers' perceptions of climate change impacts on ecosystem services delivery of parklands in southern Mali. **Agroforestry Systems**, v. 91, n. 2, p. 345–361, 2017.

SOUZA, L. C. de. **Análise de situações de vida e trabalho de mulheres da área rural de Nova Friburgo-RJ**. 2008. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. FIOCRUZ: Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2008.

TEIXEIRA, C. T. M.; PIRES, M. L. L. S. Análise da relação entre produção agroecológica, resiliência e reprodução social da agricultura familiar no sertão do Araripe. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 55, n. 1, p. 47–64, 2017.

TITTONELL, P. Assessing resilience and adaptability in agroecological transitions. **Agricultural Systems**, v. 184, p. 102862, 2020.

WALDMAN, K. B.; RICHARDSON, R. B. Confronting Tradeoffs Between Agricultural Ecosystem Services and Adaptation to Climate Change in Mali. **Ecological Economics**, v. 150, n. November 2017, p. 184–193, 2018.