

() Graduação (X) Pós-Graduação

Mudanças Climáticas e Produção Rural: análise das percepções dos produtores rurais

Maurício Hiroyuki Kubo
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
mauricio.kubo019@academico.ufgd.edu.br

João Augusto Rossi Borges
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD
joaborges@ufgd.edu.br

Cristian Rogério Foguesatto
Universidade Federal de Goiás
cristian17agro@gmail.com

RESUMO

Diante do desafio de ampliar a produção alimentar em 70% até 2050 para sustentar uma população global projetada em 9,6 bilhões de pessoas. As mudanças climáticas apresentam riscos de reduzir drasticamente a produção agrícola em várias regiões, ameaçando a segurança alimentar. O objetivo do estudo foi analisar as percepções dos produtores rurais sobre as mudanças climáticas. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários digitais e impressos, e as análises de dados foram feitas através da estatística descritiva. Os resultados da estatística descritiva demonstraram que a maioria dos produtores rurais tem a percepção que as mudanças climáticas são uma questão global importante e que elas estão acontecendo pela ação humana, porém não consideram ser os principais causadores das mudanças climáticas. Além disso, os produtores rurais têm a percepção que o governo possui o dever de apoiar financeiramente os produtores rurais na adaptação às mudanças climáticas. Este estudo contribui para a literatura ao proporcionar uma visão detalhada das percepções dos agricultores sobre as mudanças climáticas. Ele destaca a importância de entender as percepções dos produtores rurais para criar intervenções e políticas mais direcionadas e eficazes para a sustentabilidade da produção de alimentos e a resiliência diante das mudanças climáticas.

Palavras-chave: Comportamento do produtor rural; sustentabilidade; tomada de decisão; risco climático.

1 INTRODUÇÃO

Previsões da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2018) sugerem que, até 2050, a população mundial alcançará cerca de 9,6 bilhões de pessoas. Isso exigirá um aumento de 70% na produção de alimentos em comparação com os níveis atuais para satisfazer tal demanda. Contudo, Springmann et al. (2016) e o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2021) destacam que as alterações climáticas representam um desafio significativo para o aumento da produção alimentar, podendo afetar a segurança alimentar e elevar os índices de desnutrição globalmente. Adicionalmente, o IPCC (2022) indica que 40% da população mundial, aproximadamente entre 3,3 e 3,6 bilhões de indivíduos, residem em áreas extremamente vulneráveis ou altamente vulneráveis às mudanças climáticas. Assim, ampliar a produção alimentar para atender à futura demanda populacional torna-se um desafio ainda maior, aumentando os riscos de insegurança alimentar para a população atual.

O Brasil, como um dos principais produtores mundiais de alimentos, tem papel importante em produzir com o menor impacto ambiental possível. Isso é ainda mais relevante, porque em 2015 o sistema alimentar global produziu 34% das emissões totais dos gases de efeito estufa (GEE) (CRIPPA et al., 2021). Vale ressaltar essa preocupação, pois as mudanças climáticas terão na produção agrícola um dos seus principais impactos. No Brasil, Rattis et al. (2021) já demonstraram a diminuição da produtividade do milho e da soja nos estados de Mato Grosso, Goiás, Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Segundo os autores, essa diminuição de produção ocorreu pela falta de chuva no período inicial do desenvolvimento da cultura do milho e da soja, o que pode estar relacionado a mudanças climáticas. Além disso, o estudo constatou que o aquecimento do clima nos últimos anos e a seca regional reduziram 28% dos territórios agrícolas atuais de seu espaço climático ideal.

Para mitigar os impactos negativos das mudanças climáticas na agricultura, é fundamental que os produtores rurais adotem estratégias de adaptação e mitigação. Essas estratégias incluem a implementação de práticas agrícolas mais sustentáveis, como sugerido por Wiid e Ziervogel (2012). Tais práticas, planejadas para assegurar a lucratividade, sustentabilidade e continuidade da produção agrícola, englobam uma série de ações conforme destacado por Cradock-Henry et al. (2020). Entre estas, encontram-se a ampliação do uso de sistemas de irrigação e fertilizantes, a diversificação de cultivos, a adoção de seguros agrícolas e o plantio de árvores em sistemas de integração como lavoura-floresta, pecuária-floresta ou lavoura-pecuária-floresta (KESHAVARZ; MOQADAS, 2021; NGUYEN et al., 2016; SINGH, 2020; TALANOW et al., 2021; THINDA et al., 2020; ZHU; YANG; ZHANG, 2021).

Argumenta-se que analisar a percepção dos produtores rurais sobre mudanças climáticas é pertinente, pois se sabe que as percepções influenciam as ações de adaptação dos produtores rurais às mudanças climáticas (BRYANT et al., 2000; SINGH, 2020; VEDWAN; RHOADES, 2001).

Porém, analisar a percepção sobre mudanças climáticas é complexo, pois as percepções envolvem um conjunto de concepções psicológicas (por exemplo, crenças e atitudes), conhecimento e preocupações intrínsecas ao indivíduo (SOUBRY; SHERREN; THORNTON, 2020; WHITMARSH; CAPSTICK, 2018). Além disso, as percepções dependem das características dos indivíduos (por exemplo, idade, sexo e grau de escolaridade), as experiências vivenciadas (por exemplo, ter passado por eventos climáticos extremos), as informações que recebem dos meios de comunicação, do contexto cultural e geográfico. Simelton et al. (2013) argumentam que a percepção de mudança climática é um fenômeno subjetivo, portanto pessoas diferentes da mesma localidade podem apresentar percepções diferentes das mudanças climáticas, o que torna ainda mais desafiador esse tipo de estudo.

No estudo de revisão realizado por Soubry, Sherren e Thornton (2020) foi constatado escassez de estudos no Brasil sobre o tema das percepções dos produtores rurais sobre mudanças climáticas, a exceção são os estudos anteriores de Bonatti et al. (2016) e Foguesatto e Machado, (2021). A maioria dos estudos existentes foram realizados no continente africano, asiático e em países desenvolvidos. A partir do exposto, apresenta-se o seguinte problema de pesquisa: como os produtores rurais percebem as mudanças climáticas? O objetivo geral da pesquisa foi analisar a percepção dos produtores rurais sobre as mudanças climáticas.

Argumentamos que nosso estudo é relevante porque as políticas de mudanças climáticas geralmente têm sido direcionadas ao nível setorial, sem considerar distinções comportamentais entre produtores rurais. Assim, nossos achados são valiosos para o desenvolvimento de políticas e programas específicos aos produtores rurais. Isso facilita a adoção de práticas adaptativas às mudanças climáticas na busca de tornar as produções rurais resilientes (Jha; Gupta, 2021; Nguyen et al., 2016; Talanow et al., 2021)

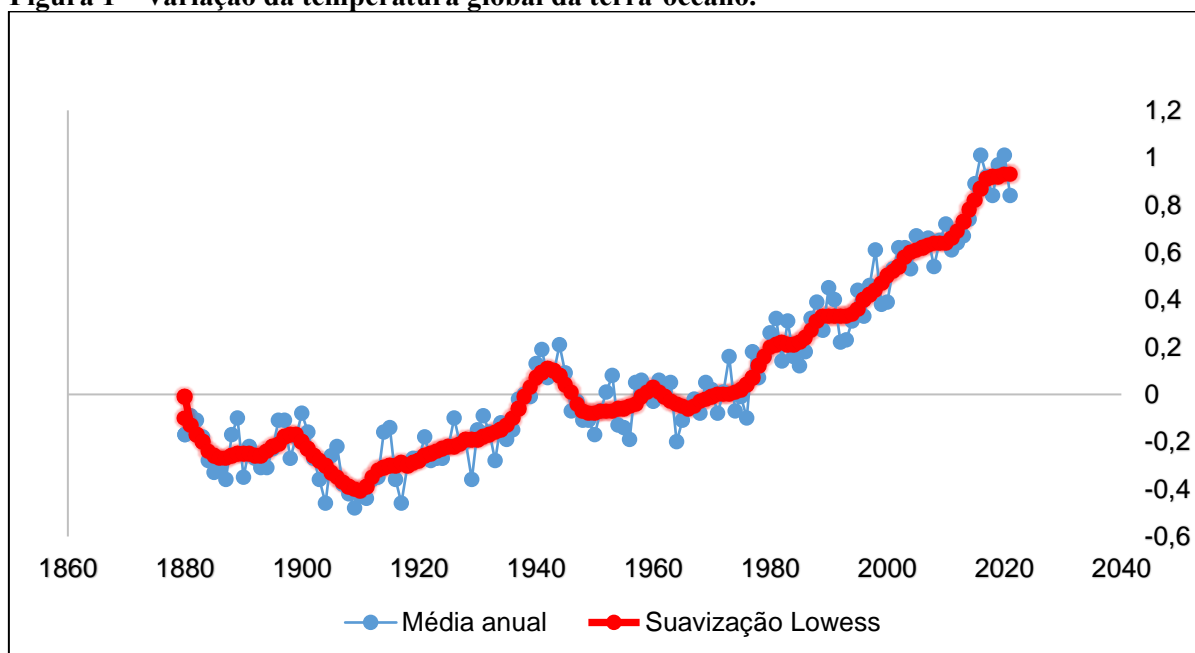
2 REVISÃO DA LITERATURA

Essa seção está dividida em subseções. Na primeira subseção, são apresentados os estudos sobre as mudanças climáticas, com foco nas suas consequências e impactos; na segunda, é apresentado o conceito de percepção sobre mudanças climáticas utilizado nesta pesquisa e os fatores que influenciam a percepção dos indivíduos.

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As mudanças climáticas estão ocorrendo e têm consequências significativas para o nosso planeta. Zurek, Hebinck e Selomane (2022) juntamente com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022), indicam que a temperatura global está projetada para aumentar em até 1,5°C até o ano de 2030. Este aumento de temperatura promete alterar as regiões climáticas e os ecossistemas terrestres, afetando diretamente os meios de subsistência, dificultando a produtividade na agricultura e na pecuária. Tal tendência de elevação nas temperaturas pode ser observada no Figura 1, que ilustra a variação das médias anuais de temperatura, além da média ajustada pelo método de suavização de Lowess, abrangendo o período de 1880 até 2021.

Figura 1 – Variação da temperatura global da terra-oceano.



Fonte: Elaborado pelo autor, a partir dos dados da NASA (2022).

Como ilustrado na Figura 1, a trajetória de aumento nas temperaturas médias anuais é representada pela linha azul, enquanto a tendência geral, ajustada pela técnica de suavização de Lowess, é evidenciada pela linha vermelha. Notavelmente, essa tendência ascendente na temperatura começou a se destacar a partir da década de 1910. Esta elevação na média de temperatura global é uma manifestação clara das mudanças climáticas, trazendo consigo uma série de consequências ambientais, incluindo a intensificação das secas.

As pesquisas conduzidas por Satoh et al. (2022) indicam que a incidência de secas tem aumentado significativamente, ultrapassando os registros históricos em diversas regiões globais, tais como a Ásia Central, Oriente Médio, Europa Central e Ocidental, América Central e do Sul, o Oeste e Sul da África, Estados Unidos da América e Austrália. Segundo os autores,

é provável que a frequência e severidade das secas continuem a crescer se ações sustentáveis e eficazes não forem implementadas com urgência. Essas observações reforçam a importância de adotar medidas que visem não apenas a adaptação às condições atuais, mas também a mitigação dos efeitos futuros das mudanças climáticas.

Outro exemplo é a pesquisa realizada por Utsumi e Kim (2022), que destacam um aumento significativo nas precipitações intensas na região do Pacífico Norte Ocidental, uma área que inclui grandes centros urbanos como Tóquio, Taipei, Shenzhen, Xangai, Seul e Hong Kong. Essas chuvas intensas, muitas vezes resultantes de ciclones tropicais, são uma manifestação das mudanças climáticas em ação. Em um estudo correlato, Reed, Wehner e Zarzycki (2022) observaram um acréscimo superior a 1°C na temperatura média da superfície terrestre em 2020, em comparação com 1850. Este aquecimento global resultou em um prolongamento das chuvas extremas de 180 para 200 minutos, enquanto o volume acumulado de chuva experimentou um aumento de quase seis horas, evidenciando a intensificação dos eventos climáticos extremos como consequência das mudanças climáticas antropogênicas.

No Brasil, as implicações das mudanças climáticas na agricultura foram investigadas por Zilli et al. (2020), que projetam um cenário desafiador para a produção de soja e milho na região do Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) até 2050 devido às alterações biofísicas do clima. Para manter a produção dessas culturas, seria necessário migrar para regiões com clima subtropical, como o sul do país. Na mesma linha, Zaro et al. (2022) alertam para os riscos que a mudança climática impõe à produção de café no estado do Paraná, a menos que medidas sejam adotadas para atenuar o aquecimento médio em 1°C a 2°C. Esses estudos ressaltam a necessidade urgente de ações de mitigação e adaptação para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas.

2.2 PERCEPÇÃO SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Percepção, segundo Given (2008), é uma forma de compreender a realidade e a experiência por meio dos sentidos, permitindo o discernimento de figura, forma, linguagem, comportamento e ação. Para a autora, de maneira simples, a percepção é como observamos as coisas. Entretanto, a percepção é um processo que envolve não apenas os sentidos, mas também mecanismos subjacentes complexos. A percepção abrange e interatua com a personalidade do indivíduo, com a história pessoal, a afeição e o desejo (CHAUI, 2000).

Para Whitmarsh, Seyfang e O’neill (2011), a percepção indica uma variedade de construções psicológicas como o conhecimento, afeto, preocupação, risco percebido, crenças e atitudes. Além disso, para os autores a percepção permite capturar as dimensões cognitivas (por

exemplo, conhecimento), as afetivas (por exemplo, emoções) e as avaliativas (por exemplo, risco percebido) das representações internas das pessoas sobre a questão discutida.

Deste modo, identificar os fatores que afetam a percepção sobre mudanças climáticas é desafiador. O estudo de Poortinga et al. (2019) identificou alguns fatores e as características que determinam a percepção sobre mudanças climáticas, que são: sexo, idade, grau de escolaridade e orientação política. No entanto, os autores ressaltam que não se pode generalizar esses fatores e características, pois a religião, a cultura e as localidades que os indivíduos se encontram influenciam a percepção que eles possuem sobre as mudanças climáticas.

Na revisão realizada por Soubry, Sherren e Thornton (2020) em relação à percepção dos produtores rurais sobre mudanças climáticas, foi demonstrado não haver na literatura uma definição clara do que é percepção sobre mudanças climáticas e, a partir disso, os autores propuseram uma definição para as percepções sobre mudanças climáticas, a saber: julgamentos subjetivos que informam as reações apropriadas, com base no conhecimento explícito (conhecimento codificado e disponível em manuais, livros e na internet) e tácito (conhecimento intrínseco ao indivíduo – popularmente conhecido como know-how) sobre as características e gravidades dos riscos.

Madhuri e Sharma (2020) propõem que a percepção dos produtores rurais sobre mudanças climáticas pode ser entendida a partir de três dimensões: 1) consciência do termo “mudanças climáticas”; 2) compreensão conceitual do que constituem as mudanças climáticas; 3) a experiência dos produtores rurais. Os autores ressaltam que a consciência é importante para avaliar o nível de conhecimento dos produtores rurais sobre o termo “mudanças climáticas”, pois é por meio da consciência que se inicia o processo de criação de uma percepção. A compreensão conceitual do que se constituem as mudanças climáticas se refere ao entendimento dos produtores rurais em relação às mudanças climáticas serem de natureza antropogênica, ou seja, diferirem da variabilidade natural climática que ocorre de um ano para outro. A experiência dos produtores rurais se refere à experiência vivenciada pelos produtores rurais em relação a mudanças climáticas, a variabilidade climática e a eventos climáticos extremos.

O estudo de Ogalleh et al. (2012) destaca que para os produtores rurais a percepção das mudanças climáticas são observações subjetivas de ocorrências de eventos climáticos e meteorológicos ao longo do tempo. Portanto, os fatores que determinam a percepção sobre mudanças climáticas são variados. Nesta pesquisa, buscou-se identificar as percepções dos produtores rurais baseadas em seus conhecimentos empíricos, observações e as experiências de terem vivenciado as mudanças climáticas.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Essa seção apresenta os métodos utilizados nesta pesquisa e está dividida em três subseções. A seção inicia com uma contextualização da área pesquisada, seguida de como foi realizada a coleta de dados. Por fim, é demonstrado como foi realizada a análise dos dados.

3.1 ÁREA DO ESTUDO E AMOSTRAGEM

Os estados escolhidos para realização da coleta de dados com produtores rurais são apresentados na Figura 2. O mapa apresenta na cor laranja os estados da população da pesquisa, que consistiu em produtores rurais dos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Figura 2 – Mapa dos estados desta pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Os estados escolhidos para esta pesquisa possuem expressivo desempenho na produção de grãos para o Brasil. A Tabela 1 apresenta os resultados da safra 2020/2021 de grãos dos estados pesquisados. Conforme a CONAB (2022), a safra de grãos agrega as culturas de: caroço de algodão, amendoim (1ª e 2ª safras), arroz, aveia, canola, centeio, cevada, feijão (1ª, 2ª e 3ª safras), gergelim, girassol, mamona, milho (1ª, 2ª e 3ª safras), soja, sorgo, trigo e triticale.

Tabela 1 – Resultado da produção de grãos dos estados da pesquisa.

Estados	Ranking de produção ¹	Área (mil ha)	Produtividade (kg/ha)	Produção (mil ton.)
Mato Grosso	1º	17.721,2	4.087,6	72.437,2
Rio Grande do Sul	2º	9.421,4	4.075,9	38.400,6

Paraná	3º	10.289,8	3.314,5	34.106,0
Mato Grosso do Sul	5º	5.430,4	3.349,7	18.190,2
Santa Catarina	9º	1.348,5	4.458,9	6.012,8

¹ Comparação levando em conta todos os estados do Brasil.

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do CONAB, 2022.

Conforme apresentado na Tabela 1, os estados onde a pesquisa foi realizada estão entre os maiores produtores de grãos do país. Destaca-se o estado do Mato Grosso com a primeira colocação, seguido pelo estado do Rio Grande do Sul e do Paraná na produção de grãos. Para essa pesquisa, o contato para convidar os produtores para participar da pesquisa foi por meio de duas cooperativas.

A amostragem do estudo foi por conveniência e por bola de neve (WHA, 1994). Na amostragem por conveniência, os bancos de dados das cooperativas foram utilizados. Os bancos de dados eram constituídos por uma lista de contatos que possuía informações como nome e uma forma de contato (número de celular/telefone e/ou e-mail) do produtor rural. No decorrer da aplicação do questionário, a amostragem por bola de neve foi utilizada para aumentar a taxa de respostas. A técnica de bola de neve consiste em indicações, onde o participante indica outros possíveis participantes (WHA, 1994).

Para entrar em contato com os produtores rurais, foram utilizadas duas estratégias: 1) comunicação por intermédio de cooperativas agropecuárias; e 2) aplicação do questionário *face a face*.

Na primeira estratégia, buscou-se entrar em contato com os produtores rurais por meio de cooperativas agropecuárias. Essa estratégia ocorreu pelo fato de o autor ter contato com tais organizações, facilitando a aproximação com os produtores rurais. Dessa forma, o *link* do questionário, via Google Formulário, foi compartilhado pelos canais de comunicação das cooperativas (e-mail e grupos de mensagens), sendo respondido por livre adesão.

Na segunda estratégia, a coleta de dados ocorreu por meio da aplicação do questionário *face a face*. Nessa estratégia, o autor percorreu as propriedades rurais aplicando o questionário. As propriedades rurais percorridas estão localizadas na região sul de Mato Grosso do Sul. A coleta de dados foi iniciada no mês de maio de 2022 e finalizada em agosto de 2022.

Na primeira estratégia foram obtidas 139 respostas, das quais quatro respondentes foram retirados por não marcarem a opção correta que avaliava a atenção na hora de responder o questionário. Na segunda estratégia, obtiveram-se 60 respondentes. A amostra final totalizou 195 respondentes. A próxima subseção apresenta o questionário utilizado na pesquisa e descreve a maneira de como foi realizada a coleta de dados.

3.2 QUESTIONÁRIO E COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada por questionários digitais com a ferramenta Google Formulários e por questionários impressos. O questionário foi adaptado do instrumento de coleta utilizado por Hyland et al. (2015), dividido em três seções: a seção um abordou questões sobre dados demográficos; a seção dois abordou questões relacionadas à percepção dos produtores rurais sobre mudanças climáticas; e a seção três abordou questões relacionadas a mudanças climáticas.

Um pré-teste do questionário foi realizado com dez produtores rurais no mês de março de 2022. O pré-teste foi realizado com o *link* do questionário do Google Formulário, compartilhado via e-mail e por um aplicativo de mensagens.

O questionário foi respondido pelo tomador de decisão da propriedade rural. A escolha pelo tomador de decisão para responder se justifica por ele conhecer (ou ter uma boa noção) do contexto de sua produção rural, seja ela em sua propriedade rural ou uma propriedade arrendada.

Na seção um de dados demográficos, o questionário possui 10 questões abordando as informações demográficas, como: se o produtor rural produzia de maneira integral ou parcial; gênero; tempo como produtor rural (Tabela 3).

Na seção dois, de percepção, o questionário apresentava 30 questões, mensuradas pela escala tipo Likert de 5 pontos (discordo totalmente 1; discordo 2; não tenho certeza 3; concordo 4; concordo totalmente 5). O questionário possui 29 questões abordando a percepção dos produtores rurais sobre mudanças climáticas e uma questão para avaliar se o respondente estava prestando atenção durante a pesquisa (Tabela 4).

Na seção três, de mudanças climáticas, o questionário contou com cinco questões. As questões abordavam os benefícios e os riscos das mudanças climáticas (Tabela 5), o conhecimento autoavaliado das atividades da produção rural em relação à emissão (Tabela 6), os meios de obtenção de informação sobre as mudanças climáticas (Tabela 7) e as causas das mudanças climáticas (Tabela 8). A subseção a seguir apresenta a maneira como a análise de dados foi realizada.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram tabulados no Microsoft® Excel® 365 e analisados por meio do software estatístico da IBM®, Statistical Package for Social Sciences (SPSS), versão 25. Todas as questões das três seções do questionário foram submetidas à análise descritiva. A análise

descritiva teve o objetivo de caracterizar demograficamente a amostra; mensurar o percentual de participantes que responderam cada um dos pontos da escala tipo Likert referentes às questões de percepção sobre as mudanças climáticas. Além disso, foram analisadas a frequência percentual dos benefícios e riscos das mudanças climáticas; do conhecimento autoavaliado sobre a emissão de GEE das atividades realizadas na produção rural; da forma de obtenção de informação sobre mudanças climáticas; e das causas das mudanças climáticas.

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Esta seção apresenta os resultados e a discussão da pesquisa e está dividida em subseções. Na primeira, são apresentadas as características demográficas da amostra; na segunda subseção, os resultados e discussão das percepções dos produtores rurais sobre mudanças climáticas; na terceira, os benefícios e riscos percebidos das mudanças climáticas; na quarta subseção, o conhecimento autoavaliado sobre as atividades da produção rural, em relação à emissão de GEE; na quinta, os meios de obtenção de informação sobre as mudanças climáticas; na sexta, as causas percebidas das mudanças climáticas.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DA AMOSTRA

Os resultados da análise descritiva relacionados às características demográficas da amostra são apresentados na Tabela 3. A maioria dos produtores rurais (75,4%) exerce a atividade rural em período integral. A amostra também tem 71,3% de respondentes do sexo masculino. Na questão de faixa de idade, os dados demonstram que a maioria dos produtores rurais estão nas faixas de 36 a 45 anos (27,7%) e 46 a 55 anos (26,2%), que juntas representam mais da metade da amostra.

Quanto à escolaridade, destaca-se ensino médio com o maior percentual (37%). Com relação à propriedade rural, quase 70% da amostra de produtores rurais produz em terras próprias, onde o tamanho da propriedade rural própria variou entre 2 hectares (ha) e 5035 ha, com a média de 158,3 ha e desvio padrão de 439,3 ha. O tamanho da propriedade rural arrendada variou entre 3 ha e 4000 ha, com média de 110 ha e desvio padrão de 434 ha.

A produção de grãos obteve o maior percentual (40%) das culturas produzidas. O estado do Mato Grosso do Sul é o estado com o maior percentual (59%) de produtores rurais participantes da pesquisa. Quanto ao tempo como produtor rural, a faixa com maior número de respondentes é a faixa de 11 a 20 anos (40%). Maiores detalhes da amostra estão na Tabela 3.

Tabela 2 – Características demográficas da amostra.

Variáveis	Casos	%
Período de trabalho no meio rural	Integral	75,4

	Parcial	24,6
Gênero	Feminino	28,7
	Masculino	71,3
Faixa de idade	18-25 anos	5,1
	26-35 anos	18,5
	36-45 anos	27,7
	46-55 anos	26,2
	56-65 anos	20,0
	66 anos ou mais	2,6
Grau de escolaridade	Ensino Fundamental	26,7
	Ensino Médio	37,4
	Ensino Superior	28,7
	MBA/Especialização	5,6
	Mestrado/Doutorado	1,5
Propriedade cultivada	Própria	69,2
	Arrendada	15,4
	Ambos	15,4
Estados	Mato Grosso	9,2
	Mato Grosso do Sul	59,5
	Paraná	21,0
	Rio Grande do Sul	5,6
	Santa Catarina	4,6
Atividade rural	Grãos (soja, milho, café, trigo)	40,5
	Tubérculo e raízes (mandioca)	16,4
	Pecuária de corte (bovinos, frangos, suínos)	11,3
	Pecuária leiteira (leite e seus derivados)	19,0
	Aquicultura (peixes)	4,1
	Silvicultura (eucalipto)	1,5
	Horticultura (alfaces, cebolinha, almeirão)	7,2
Tempo como produtor rural	0 a 10 anos	25,6
	11 a 20 anos	40,5
	21 a 30 anos	17,4
	31 anos ou mais	16,4

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4.2 PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES RURAIS SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A análise descritiva relacionada às questões que mensuraram as percepções dos produtores rurais sobre mudanças climáticas é apresentada na Tabela 4. As questões foram mensuradas com a escala tipo Likert de cinco pontos.

Tabela 3 – Percentual de participantes que responderam às questões de percepção sobre mudanças climáticas.

Item	Questões	Escala Likert				
		1	2	3	4	5
		Percentual (%)				
Percep 1	As mudanças climáticas são uma questão global importante.	1,0	11,8	5,6	42,6	39,0
Percep 2	Procuro aumentar meus lucros ao mesmo tempo que preservo o meio ambiente.	1,5	5,1	15,9	40,5	36,9
Percep 3	É possível reduzir as emissões de gases de efeito estufa da minha propriedade sem diminuir minha produção.	2,1	18,5	21,0	42,6	15,9
Percep 4	Outras indústrias poluem mais do que os produtores rurais e o agronegócio, portanto, devem ser mais penalizadas	-	5,6	9,7	55,4	29,2
Percep 5	Os produtores rurais são os principais responsáveis pelas mudanças climáticas.	50,8	32,3	6,2	6,7	4,1

Percep 6	As regulamentações ambientais são importantes para o futuro da produção rural.	1,5	3,1	15,9	53,8	25,6
Percep 7	O governo deve apoiar financeiramente os produtores rurais na adaptação às mudanças climáticas.	1,0	3,6	5,1	44,6	45,6
Percep 8	O governo deve encorajar a produção de alimentos no Brasil para aumentar a exportação.	-	8,2	21,0	43,1	27,7
Percep 9	Ser visto pela sociedade como um produtor rural é importante para mim.	-	7,7	8,2	50,3	33,8
Percep 10	Acredito que as mudanças climáticas causadas pelos humanos estão acontecendo.	2,1	11,3	14,4	41,0	31,3
Percep 11	A produção rural contribui para as mudanças climáticas.	13,8	29,2	17,9	30,8	8,2
Percep 12	As mudanças climáticas afetarão a produção de alimentos no Brasil nos próximos 10 anos.	1,0	11,3	27,2	32,3	28,2
Percep 13	As mudanças climáticas representam mais oportunidades do que desafios para os produtores rurais.	28,2	34,4	14,9	19,5	3,1
Percep 14	As mudanças climáticas levarão a uma menor produtividade na minha propriedade rural devido ao aumento de doenças e pragas.	1,5	12,8	27,2	36,9	21,5
Percep 15	As mudanças climáticas representam uma ameaça maior para a produção de alimentos nos próximos 10 anos do que uma recessão econômica geral.	2,1	14,4	37,4	33,8	12,3
Percep 16	Quaisquer estratégias de redução das mudanças climáticas devem fazer sentido econômico para o produtor rural.	0,5	16,4	8,7	49,7	24,6
Percep 17	Produtos agrícolas com baixas emissões de gases de efeito estufa devem ser vendidos a um preço mais alto.	9,7	24,1	22,1	33,3	10,8
Percep 18	As melhores estratégias de adaptação e mitigação das mudanças climáticas são muito caras para os produtores rurais adotarem.	0,5	7,7	16,4	43,6	31,8
Percep 19	Os produtores rurais devem ter a possibilidade de maximizar a produção rural, qualquer que seja o custo ambiental.	15,9	27,7	12,3	31,8	12,3
Percep 20	As incertezas no clima que decorrem das mudanças climáticas terão impacto negativo na minha produção rural.	0,5	8,2	9,7	51,8	29,7
Percep 21	As mudanças climáticas são um problema global; quaisquer mudanças que eu faça em minha propriedade rural têm pouco impacto.	9,2	32,8	16,4	31,8	9,7
Percep 22	A cada ano venho produzindo de forma mais sustentável.	1,0	6,2	31,8	42,6	18,5
Percep 23	Estou interessado em experimentar diferentes tecnologias e/ou sistemas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa da minha propriedade rural.	0,5	6,7	13,8	50,3	28,7
Percep 24	A maneira como os outros produtores rurais pensam sobre minha propriedade rural é importante para mim.	4,1	15,9	10,3	52,3	17,4
Percep 25	Outros membros da minha família acham que devo produzir da forma mais ecológica possível.	3,6	27,2	17,9	35,4	15,9
Percep 26	Mudar para métodos agrícolas mais ecológicos não envolveria muitas mudanças na minha propriedade rural em relação à minha forma de produção atual.	3,6	32,8	21,5	33,8	8,2
Percep 27	Planejo reduzir ativamente as emissões de gases de efeito estufa e o impacto ambiental da minha propriedade rural nos próximos 10 anos.	-	4,1	35,4	43,6	16,9
Percep 28	Acho que as informações sobre as mudanças climáticas são fáceis de entender.	15,4	23,6	13,3	42,6	5,1
Percep 29	Como produtor rural, tenho a obrigação de manter ou melhorar o meio ambiente para as gerações futuras.	1,0	7,2	6,2	45,6	40,0

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Os resultados da Tabela 4 demonstram que a maioria dos produtores rurais da amostra percebem que as mudanças climáticas são uma questão global importante, visto que cerca de 80% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” para a questão que mensurou essa percepção (Percep 1). Uma das possíveis explicações para esse resultado é que as mudanças climáticas podem afetar negativamente algumas culturas, com perdas na produtividade e o aumento de custos com a utilização de mais insumos (NGUYEN et al., 2016). Além disso, os respondentes têm a percepção que buscam aumentar os lucros ao mesmo tempo que preservam o meio ambiente. Isso porque mais de 75% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” para a questão que mensurou essa percepção (Percep2). Com esse resultado, pode-se presumir que os produtores rurais tentam ser resilientes com os impactos negativos das mudanças climáticas, buscando inovações e adaptando-se às mudanças climáticas (KESHAVARZ; MOQADAS, 2021; THINDA et al., 2020).

Segundo as percepções dos produtores rurais da amostra, eles consideram ser possível reduzir as emissões de GEE da propriedade rural, sem diminuir a produção rural, dado apresentado na Tabela 4, onde mais de 55% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” para a questão que mensurou essa percepção (Percep 3). Os produtores rurais da amostra têm a percepção que as indústrias poluem mais que o agronegócios, portanto, deveriam ser mais penalizadas, visto que, conforme a Tabela 4, mais de 80% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” para a questão que mensurou essa percepção (Percep 4). Além disso, para os respondentes, os produtores rurais não são os principais responsáveis pelas mudanças climáticas. Isso pode ser evidenciado, pois, para mais de 80% da amostra, a resposta foi “discordo” ou “discordo totalmente” para a questão que mensurou essa percepção (Percep 5). O interessante é notar que esses resultados da Percep 4 e Percep 5 contradizem o que é de fato emitido pelas propriedades rurais. De fato, em 2020, cerca de 28,5% das emissões de GEE totais foram oriundos do setor agropecuário e 38% das emissões do GEE totais foram provenientes do uso ou mudanças do uso da terra (MCTI, 2022). Portanto, vale ressaltar que uma parcela das emissões de GEE são responsabilidade dos produtores rurais. Com esses resultados, uma provável explicação é de que os respondentes desconhecem as informações da quantidade de GEE emitidos pela propriedade e sua produção rural.

Com relação às percepções sobre as regulamentações ambientais serem importantes para o futuro da produção rural, e sobre o governo ter o dever de apoiar financeiramente os produtores rurais na adaptação às mudanças climáticas, os resultados da Tabela 4 mostram que mais de 75% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” para as questões

que mensuraram essas percepções (Percep 6 e Percep 7). De fato, as regulamentações ambientais e o apoio do governo são importantes para a adaptação e manutenção da produção rural. Isso corrobora com Lehtonen, Peltola e Sinkkonen (2006), que argumentam que as políticas agrícolas determinam os rendimentos da produção rural, mesmo em casos de políticas climáticas bem restritivas. Além disso, na percepção dos produtores rurais, o governo deve encorajar a produção de alimentos no Brasil, para aumentar a exportação. Isso porque mais de 70% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” para a questão que mensurou essa percepção (Percep 8).

Os resultados da Tabela 4 mostram também que na percepção da maioria dos respondentes é importante ser visto como produtor rural pela sociedade, e que as ações humanas estão causando as mudanças climáticas. Isso pode ser demonstrado, visto que para mais de 70% da amostra, a resposta foi “concordo” ou “concordo totalmente” para as questões que mensuraram essas percepções (Percep 9 e Percep 10). Vale destacar que os produtores rurais reconhecem que as ações humanas estão causando as mudanças climáticas, contudo, eles não acreditam que sua propriedade e produção rural causam as mudanças climáticas, uma vez que as emissões de GEE de outras indústrias são mais perceptíveis (HYLAND et al., 2015). Por outro lado, existem estudos que demonstram que os produtores rurais acreditam que as mudanças climáticas estão acontecendo, mas são um processo natural com pouca ou nenhuma influência humana (ASPLUND, 2016).

Com relação à percepção dos produtores rurais, na questão da produção rural contribuir para as mudanças climáticas, os resultados foram mais dispersos entre os pontos da escala Likert, com desvio padrão (DP) de 1,217, uns dos maiores DP entre as questões. Cerca de 43% da amostra responderam “discordo” ou “discordo totalmente” e 39% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 11). Uma provável explicação para o resultado da Percep 11, pode ser atribuída as crenças dos produtores rurais de que as mudanças climáticas são consideradas um processo natural e cíclico não causado por ações humanas (AUSTIN et al., 2020).

Seguindo com os resultados da Tabela 4, a maioria dos produtores rurais tem a percepção de que a produção de alimentos no Brasil será afetada nos próximos dez anos. Isso pode ser evidenciado dado que mais de 60% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 12). Na realidade, as mudanças climáticas e seus impactos negativos na produção rural e, conseqüentemente, na segurança

alimentar são uma preocupação mundial (IPCC, 2022). Portanto, uma das maneiras de mitigar esses impactos negativos e manter a sustentabilidade é a adaptação às mudanças climáticas.

Estudos tem sido realizados buscando encontrar soluções para mitigar os impactos negativos dos eventos climáticos extremos. O estudo de Bairagi et al. (2021) na Índia analisou o cultivo de um tipo de arroz tolerante à submersão à água decorrente das enchentes. O resultado do estudo demonstrou que esse tipo de arroz tolerante à submersão à água aumentou o rendimento e o lucro dos produtores rurais, bem como o consumo de arroz na região, logo, medidas de adaptação às mudanças climáticas podem contribuir para manter e aumentar a produtividade.

Conforme a Tabela 4, na questão que mensurou a percepção dos produtores rurais sobre as mudanças climáticas representarem mais oportunidades do que desafios, para mais de 60% da amostra, a resposta foi “discordo” ou “discordo totalmente” nessa questão (Percep 13). Esse resultado da Percep 13, pode-se supor, que os respondentes têm a percepção que as mudanças climáticas representam mais desafios do que oportunidades. Uma provável justificativa para esse resultado é que, para os produtores rurais, não é fácil adotar medidas de adaptação para mitigar os impactos negativos das mudanças climáticas, buscando manter a produtividade rural (ABID; SCHNEIDER; SCHEFFRAN, 2016; ZHU; YANG; ZHANG, 2021).

Outros resultados da Tabela 4 apontam que a percepção da maioria dos respondentes é de que as mudanças climáticas provocarão menor produtividade rural, devido ao aumento das doenças e pragas. Isso porque mais de 55% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 14). Nesse ponto, os produtores rurais parecem ter suas percepções alinhadas com o que demonstram as pesquisas sobre pragas e doenças. Uma vez que, no estudo de Skendžić et al. (2021), os autores identificaram que as mudanças climáticas podem expandir a área geográfica de migração das pragas; aumentar a sobrevivência das pragas no inverno; aumentar a incidência de doença de plantas transmitidas por insetos; reduzir a eficácia do controle biológico. Além disso, para cerca de 45% da amostra, a resposta foi “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou a percepção sobre as mudanças climáticas representarem uma ameaça maior para a produção de alimentos nos próximos 10 anos, do que uma recessão econômica geral (Percep 15).

Ainda, de acordo com a Tabela 4, a maioria dos produtores rurais tem a percepção que qualquer estratégia para reduzir os impactos das mudanças climáticas precisa ter sentido econômico para o produtor rural. Mais de 70% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 16). Esse resultado

pode evidenciar a importância dos pagamentos por serviços ambientais aos produtores rurais na busca por uma produção sustentável. Isso porque os pagamentos por serviços ambientais proporcionam aos produtores rurais os benefícios econômicos para manter a produção rural ao mesmo tempo que preservam o meio ambiente (MUFAN et al., 2021). A utilização da estratégia de pagamentos por serviços ambientais possui efeitos positivos, pois pode influenciar atitudes e comportamentos pró-ambientais dos produtores rurais (YASUÉ et al., 2019).

Conforme a Tabela 4, para cerca de 45% da amostra a resposta foi “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou a percepção dos produtores rurais, em relação aos produtos agrícolas com baixa emissão de GEE serem vendidos com preço mais alto (Percep 17). Além disso, na percepção da maioria dos produtores rurais, as melhores estratégias de mitigação é a adaptação às mudanças climáticas são caras para serem adotadas. Isso porque mais de 70% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 18). Uma possível explicação para esse resultado é a falta de recursos financeiros para a adoção de estratégias de adaptação e mitigação das mudanças climáticas (ALI et al., 2021). Além disso, outra possível explicação é que as estratégias de adaptação e mitigação das mudanças climáticas podem ser consideradas caras, principalmente na agricultura de precisão. No entanto, algumas inovações tecnológicas da agricultura de precisão estão sendo desenvolvidas para serem comercializadas a baixo custo e isso pode favorecer a adoção dessas práticas (OCA; FLORES, 2021).

Seguindo os resultados da Tabela 4, a percepção dos produtores rurais em ter a possibilidade de maximizar a produção rural, independentemente do custo ambiental, foi dispersa entre os pontos da escala Likert, com DP de 1,731, sendo o maior DP entre as questões. Para cerca de 43% da amostra a resposta foi “discordo” ou “discordo totalmente” e para cerca de 44% da amostra a resposta foi “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 19). Além disso, na percepção da maioria dos produtores rurais da amostra, as incertezas no clima que decorrem das mudanças climáticas terão impacto negativo na produção rural. Isso pode ser evidenciado pelo fato de mais de 80% da amostra ter respondido “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 20). Esse resultado corrobora com os estudos semelhantes de Ayanlade, Radeny e Morton, (2017); Nguyen et al. (2016); Singh; (2020); Talanow et al. (2021), que evidenciaram que produtores rurais que enfrentaram recentemente problemas climáticos têm suas percepções sobre as incertezas climáticas acentuadas.

Ainda, de acordo com a Tabela 4, a questão mudanças climáticas é um problema global e qualquer mudança que faça em sua propriedade rural têm pouco impacto ambiental, obteve o resultado disperso entre os pontos da escala Likert, com DP de 1,188, sendo uns dos maiores DPs entre as questões. Isso porque 42% da amostra responderam “discordo” ou “discordo totalmente” e 41% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 21). Uma provável explicação para esse resultado é que os produtores rurais da amostra não sabem a quantidade de GEE emitidos por sua propriedade rural (JANTKE et al., 2020). Portanto, acreditam que o impacto ambiental produzido por sua propriedade rural não possui relevância. No entanto, existem preocupações, buscando identificar e mapear a quantidade de GEE emitidos pela produção rural. Neste sentido, há iniciativas de empresas privadas como a 3Tentos, uma agroindústria que está buscando mapear as emissões de GEE de sua cadeia de fornecedores e de matéria-prima, para buscar maneiras de reduzir mais as emissões de GEE (3TENTOS, 2021). Além disso, a maioria dos produtores rurais percebem que a cada ano eles estão produzindo de forma mais sustentável, e que estão interessados em experimentar diferentes tecnologias e/ou sistemas para reduzir as emissões de GEE na propriedade rural. Isso porque mais de 60% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensuraram essas percepções (Percep 22 e Percep 23).

De acordo com a Tabela 4, a maioria dos produtores rurais tem a percepção de que é importante a maneira como os outros produtores rurais veem a sua propriedade rural. Isso porque mais de 60% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 24). No entanto, para metade da amostra dos produtores rurais, eles têm a percepção de que a família pensa que eles devem produzir de forma mais ecológica possível. Cerca de 50% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 25). Esses resultados podem ser explicados pela norma subjetiva (pressões sociais), que possuem um efeito moderador na intenção do controle comportamental percebido, e isso pode influenciar na aprovação ou a rejeição dos comportamentos dos produtores rurais (AJZEN; SCHMIDT, 2020; SOK et al., 2020).

Continuando com os resultados da Tabela 4, na questão que mensurou a percepção dos produtores rurais em relação à mudança de métodos de produção não envolverem muitas mudanças na propriedade rural em relação à forma atual, o resultado foi disperso entre os pontos da escala Likert, com DP de 1,065, um dos maiores DPs entre as questões. Em torno de 40% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” e cerca de 37% da amostra

responderam “discordo” ou “discordo totalmente” (Percep 26). Nesse sentido, a maioria dos produtores rurais tem a percepção que podem planejar a redução das emissões de GEE e o impacto ambiental nos próximos dez anos na propriedade rural. Isso porque mais de 60% da amostra responderam “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 27). Uma possível explicação para esse resultado é que os produtores rurais da amostra sofreram prejuízos com eventos climáticos extremos nos últimos anos. Isso corrobora com o IPCC (2022), que evidencia que a adoção e a adaptação para mitigar os impactos das mudanças climáticas começam, muitas vezes, após eventos climáticos extremos. Outra possível explicação para esse resultado é a disseminação de informações sobre a importância de reduzir as emissões de GEE destacado na COP 26 (UNFCCC, 2021).

Por fim, para quase 50% dos produtores rurais da amostra, a percepção que eles têm sobre as informações acerca das mudanças climáticas é a de que são fáceis de entender (Percep 28). Esse resultado aponta que, para os respondentes, as informações sobre as mudanças climáticas não são tão complexas, apesar de estudos apontarem que muitos produtores rurais desconhecem a diferença entre mudanças climáticas e variabilidade climática (MADHURI; SHARMA, 2020; NGUYEN et al., 2016).

A maioria dos produtores rurais têm a percepção que eles têm a obrigação de manter ou melhorar o meio ambiente para as futuras gerações. Isso fica evidente, pois mais de 85% da amostra respondeu “concordo” ou “concordo totalmente” na questão que mensurou essa percepção (Percep 29). Manter ou melhorar o meio ambiente para as gerações futuras atualmente é um grande desafio para a humanidade, por isso é importante destacar a utilização de práticas sustentáveis que estão sendo aplicadas pelos produtores rurais, como: uso de coberturas de solo, rotação de cultura, plantio direto, utilização de compostos orgânicos, esterco de animais e verdes (MPANGA; SCHUCH; SCHALAU, 2021).

4.3 BENEFÍCIOS E RISCOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os resultados da análise descritiva sobre os benefícios e riscos percebidos das mudanças climáticas para a produção rural são apresentadas na Tabela 5.

Conforme os resultados da Tabela 5, na questão de benefícios das mudanças climáticas, em torno de 25% da amostra não percebem oportunidades que podem surgir devido às mudanças climáticas. Uma provável explicação para esse resultado é que a percepção dos produtores rurais se relaciona com suas experiências recentes e passadas (SINGH, 2020). Neste

contexto, vale destacar que nos últimos anos a área de estudo da pesquisa foi afetada por eventos climáticos extremos e secas prolongadas, que resultou em perdas de produção.

No entanto, o principal benefício percebido foi o de melhores preços por produto (17,9%). Com esse resultado, pode-se supor que os produtores rurais esperam receber bônus ou pagamentos por serviços ambientais, dado todo o esforço para superar as dificuldades e manter a produção rural. No Brasil, os programas de pagamentos por serviços ambientais estão principalmente relacionados à conservação do solo e da água, proteção de matas nativas e reflorestamento (MAMEDES et al., 2023). Além disso, outra possível explicação para o principal benefício percebido ser os melhores preços por produto é o Brasil ser um país continental, portanto, não apresenta tipos de produtores rurais homogêneos (FOGUESATTO; BORGES; MACHADO, 2019). Desse modo, as mudanças climáticas afetam as regiões de maneira diferente, onde uma região pode-se beneficiar vendendo sua produção rural a um preço mais elevado, devido à escassez de produtos rurais de outra região.

O principal risco percebido ocasionado pelas mudanças climáticas foi o clima imprevisível e eventos climáticos extremos (30,3%) e, em segundo lugar, o risco de quebra de safra e rendimentos reduzidos (17,4%). Esses riscos percebidos corroboram com os resultados de Ogalleh et al. (2012) e Talanow et al. (2021). Uma provável explicação para esse resultado é que os produtores rurais desta pesquisa enfrentaram eventos climáticos extremos nos últimos anos. Esses eventos climáticos extremos foram: as secas, as estiagens, as chuvas de granizo, as geadas e as enchentes. Por consequência desses eventos climáticos extremos, os produtores rurais sofreram com quebras de safra e/ou tiveram seus rendimentos reduzidos. (CARVALHO et al., 2020; CONAB, 2021).

Tabela 4 – Benefícios e riscos das mudanças climáticas percebidos pelos produtores rurais.

		%
Benefícios das mudanças climáticas	Sem oportunidades	25,1
	Melhores preços por produto	17,9
	Diversificação	10,8
	Melhores condições para a produção	10,3
	Novos mercados	9,7
	Não sei	9,2
	Custo reduzidos	6,7
	Produzir energia	5,1
	Aumento da biodiversidade	3,1
	Temporada de crescimento mais longa	1,0
	Outros	1,0
Riscos das mudanças climáticas	Clima imprevisível / eventos climáticos extremos	30,3
	Quebra de safra / rendimentos reduzidos	17,4
	Custos maiores	14,4
	Preço mais baixo para o produto	12,8
	Problemas na produção (por exemplo, pragas, doenças)	10,8
	Preço / volatilidade de lucro	6,2
	Aumento de impostos / regulamentação	2,6

Perda de nutrientes através do escoamento	2,1
Sem risco	1,5
Erosão do solo	1,5
Não sei	0,5

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4.4 CONHECIMENTO DOS PRODUTORES RURAIS EM RELAÇÃO À EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Os resultados da análise descritiva do conhecimento autoavaliado dos produtores rurais em relação à emissão de GEE nas atividades da produção rural são apresentados na Tabela 6. De acordo com os resultados, a maioria dos produtores rurais (57%) acreditam que o uso de energia na propriedade rural é uma atividade neutra em relação à emissão de GEE. No mesmo sentido, em torno de 45% da amostra acreditam que as culturas e a pastagem e o solo são atividades neutras em relação à emissão de GEE. Em contrapartida, para cerca de 45% da amostra, o uso de fertilizante está relacionado à emissão de GEE na propriedade rural. Ainda, em torno de 40% da amostra acreditam que a silvicultura armazena o GEE. Além disso, para a maioria dos produtores rurais, cerca de 70% da amostra, as florestas e matas nativas armazenam GEE.

Portanto, esses resultados demonstram que os respondentes não têm um claro conhecimento das emissões de GEE oriundas da sua propriedade e produção rural. O estudo de Alves (2014) apresenta resultados semelhantes, pois, cerca de metade dos produtores rurais do estudo acreditava que as atividades rurais desenvolvidas não contribuíam para a mudanças climáticas. Os produtores rurais alegavam promoverem a reciclagem de resíduos; utilizavam adubos naturais, baixo consumo de água; evitavam o uso de agrotóxico e da realização de queimadas; preservavam as florestas; e promoviam o reflorestamento. Por outro lado, a outra metade dos produtores rurais do estudo acreditava que as atividades rurais realizadas contribuíam para as mudanças climáticas. Os produtores rurais argumentavam que as emissões do GEE eram oriundas do plantio das culturas agrícolas e pelo gado; a degradação do terreno; a ausência de florestas na propriedade; a prática de queimadas; uso de combustíveis fosseis no maquinário; a utilização de agrotóxicos; e a falta de proteção e manejo do solo. Isso contraria a “neutralidade” que os produtores rurais possuem das emissões de GEE da sua propriedade e da produção rural.

Uma suposição para tentar explicar esses resultados é atribuir a falta de conhecimentos dos produtores rurais sobre as emissões de GEE das atividades da produção rural. De acordo com Jantke et al. (2020), os produtores rurais estão conscientes das mudanças climáticas e da

importância da redução do GEE, mas necessitam de informações sobre a quantidade de GEE que a produção rural emite, para assim tomar medidas de mitigação de emissões de GEE.

Tabela 5 – Conhecimento autoavaliado sobre as emissões de gases de efeito estufa nas atividades da produção rural.

		%
Uso de energia na propriedade rural	Emite	26,7
	Neutro	57,9
	Armazena	4,6
	Não sei	10,8
Uso de fertilizantes	Emite	47,2
	Neutro	33,3
	Armazena	2,6
	Não sei	16,9
Cultura e pastagem	Emite	16,4
	Neutro	44,1
	Armazena	21,0
	Não sei	18,5
Solo	Emite	12,3
	Neutro	45,6
	Armazena	20,0
	Não sei	22,1
Silvicultura, plantação de florestas (por exemplo, eucalipto)	Emite	2,6
	Neutro	32,8
	Armazena	41,5
	Não sei	23,1
Florestas e matas nativas	Emite	2,6
	Neutro	15,4
	Armazena	72,8
	Não sei	9,2

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4.5 OBTENÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os resultados da análise descritiva das fontes de informação utilizadas pelos produtores rurais sobre as mudanças climáticas são apresentados na Tabela 7.

Conforme os resultados da Tabela 7, as principais fontes de informação sobre as mudanças climáticas são a internet (54%), seguida pelas cooperativas (51%) e a TV e rádio (42%). Uma provável explicação para a internet e a TV e rádio serem destaque como fontes de informação sobre mudanças climáticas é por serem mídias de massa, e isso facilita o acesso à informação. Taddicken (2013) argumenta que as mídias de massas afetam o conhecimento, a consciência do problema e as intenções comportamentais das pessoas. A autora enfatiza que os recursos visuais da TV são mais eficazes para tópicos abstratos e complexos, como as mudanças climáticas. O uso da internet por meio do smartphone tem sido um importante canal de informações sobre mudanças climáticas. Desse modo, é importante que essas informações sejam de fontes confiáveis e transmitidas com uma linguagem adequada aos produtores rurais para facilitar a compreensão (YEGBEMEY; EGAH, 2021).

Conforme os resultados da Tabela 7, as cooperativas desempenham papel importante como fonte de informação sobre as mudanças climáticas. Guo et al. (2021) argumentam que os produtores rurais tendem a obter informações sobre as mudanças climáticas por meio das cooperativas a que são vinculados, bem como a aquisição de insumos e apoio técnico à produção rural. As cooperativas ainda ajudam os produtores rurais a superarem os desafios das mudanças climáticas (VERMEIRE et al., 2022).

Vale destacar, no contexto do Brasil, uma importante instituição de pesquisa e de difusão de conhecimento científico, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2022). No entanto, conforme resultado da Tabela 7, a EMBRAPA não está entre as principais fontes de informação sobre as mudanças climáticas dos produtores rurais.

Tabela 6 – Fontes de informação utilizadas pelos produtores rurais sobre mudanças climáticas.

Fontes de Informação	Casos	%
Internet	Não utiliza	45,1
	Utiliza	54,9
Cooperativa	Não utiliza	48,2
	Utiliza	51,8
TV e rádio	Não utiliza	57,4
	Utiliza	42,6
Consultoria e assistência técnica	Não utiliza	83,0
	Utiliza	17,0
Rede Sociais	Não utiliza	86,2
	Utiliza	13,8
EMBRAPA	Não utiliza	86,7
	Utiliza	13,3
Parentes, vizinhos ou amigos	Não utiliza	88,7
	Utiliza	11,3
Dias de campos e evento do setor	Não utiliza	89,2
	Utiliza	10,8
Governo	Não utiliza	97,4
	Utiliza	2,6

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

4.6 CAUSAS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Os resultados da análise descritiva do conhecimento autoavaliado das causas das mudanças climáticas percebidas pelos produtores rurais são apresentados na Tabela 8.

Segundo os resultados da Tabela 8, a maioria dos produtores rurais (80%) da amostra percebem a poluição das indústrias e as destruições das florestas como as grandes causas das mudanças climáticas. A poluição das usinas de energia foi considerada grande causa das mudanças climáticas para mais de 70% da amostra. Enquanto a poluição dos carros também foi considerada grande causa das mudanças climáticas, para 55% da amostra. Por outro lado, para mais de 45% da amostra o uso de fertilizantes e a produção agrícola foram considerados pequenas causas das mudanças climáticas.

Conforme destaca Matteis (2019), as ações antropogênicas causam as mudanças climáticas. Neste sentido, os resultados da Tabela 8 demonstram que os produtores rurais da amostra compreendem essas causas. Isso corrobora com Hoang (2020), que argumenta que os produtores rurais percebem a urbanização, desmatamento, poluição do ar e o tratamento inadequado dos resíduos agrícolas como principais causas das mudanças climáticas.

Tabela 7 – Conhecimento autoavaliado sobre as causas das mudanças climáticas.

		%
Poluição da indústria	Grande causa	82,6
	Pequena causa	15,9
	Não é causa	1,5
Poluição dos carros	Grande causa	55,9
	Pequena causa	40,0
	Não é causa	4,1
Poluição das usinas de energia	Grande causa	71,8
	Pequena causa	25,1
	Não é causa	3,1
Destruição das florestas	Grande causa	80,0
	Pequena causa	19,0
	Não é causa	1,0
Uso de fertilizantes	Grande causa	29,7
	Pequena causa	49,2
	Não é causa	21,0
Produção agrícola	Grande causa	12,3
	Pequena causa	45,6
	Não é causa	42,1

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

5 CONCLUSÕES

As mudanças climáticas vêm ocorrendo e com elas mudanças como o aumento da temperatura, da estiagem, das secas e da ocorrência de eventos climáticos extremos estão se tornando cada vez mais frequentes. Isso tende a influenciar na produção rural e, portanto, medidas para mitigar as mudanças climáticas devem ser adotadas pelos produtores rurais. No entanto, os produtores rurais são mais propensos a começar a reduzir as emissões de GEE da sua propriedade e produção rural depois que percebem os impactos negativos das mudanças climáticas. Portanto, o objetivo desta pesquisa foi analisar as percepções dos produtores rurais sobre as mudanças climáticas e a relação com suas atividades produtivas.

Alguns dos resultados das percepções dos produtores rurais sobre as mudanças climáticas são aqui destacados. Os produtores rurais sabem que as mudanças climáticas estão ocorrendo e estão preocupados com os impactos das mudanças climáticas na produção rural e, por isso, em sua maioria, estão dispostos a buscar adotar práticas para produzir de uma forma mais sustentável. Apesar disso, os produtores rurais carecem de informações sobre as mudanças climáticas e suas causas, dado que os produtores rurais não acham fácil entender as informações

sobre as mudanças climáticas. Além disso, os produtores rurais necessitam de apoio financeiro para subsidiar a adoção de práticas sustentáveis, pois acreditam que possuem o compromisso de conservar o meio ambiente para as futuras gerações.

Destacam-se também as principais fontes de informações em relação às mudanças climáticas utilizadas pelos produtores rurais como a internet, as cooperativas, TV e rádio. Essas fontes de informações precisam disseminar informações “verdadeiras” e atuais sobre as mudanças climáticas, com uma linguagem adequada para todos os tipos de produtores rurais.

Em suma, este estudo contribui para a literatura científica ao apresentar uma visão detalhada para a compreensão das percepções dos produtores rurais sobre as mudanças climáticas. Apesar de suas contribuições, é importante reconhecer algumas limitações. Embora o estudo tenha garantido uma amostra substancial para análise, foi restrito a principalmente produtores rurais de cooperativas e produtores rurais da agricultura familiar. Além disso, apenas produtores rurais com acesso à internet de cooperativas puderam participar, dado que o questionário foi distribuído por e-mail e aplicativos de mensagens. Portanto, pesquisas futuras são recomendadas para empregar técnicas de amostragem que facilitem a generalização dos resultados.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

3TENTOS. **Relatório de Sustentabilidade**. Sustentabilidade. 3Tentos, 2021. Disponível em: <https://www.3tentos.com.br/assets/esg/relatorioesg2021.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2022.

ABID, M.; SCHNEIDER, U. A.; SCHEFFRAN, J. Adaptation to climate change and its impacts on food productivity and crop income: Perspectives of farmers in rural Pakistan. **Journal of Rural Studies**. 47, p. 254–266, 2016. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0743016716302911>. Acesso em: 12 dez. 2022.

AJZEN, I.; SCHMIDT, P. Changing behavior using the theory of planned behavior. **The handbook of behavior change**. Cambridge handbooks in psychology. New York, NY, US: Cambridge University Press, 2020. p. 17–31. Acesso em: 7 jan. 2023.

ALI, S. et al. Rural farmers perception and coping strategies towards climate change and their determinants: Evidence from Khyber Pakhtunkhwa province, Pakistan. **Journal of Cleaner Production**, v. 291, p. 125250, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S095965262035294X>. Acesso em: 16 dez. 2022.

ALVES, E. B. B. M. **Mudanças climáticas: percepção do produtor, balanço de carbono em propriedades rurais e neutralização de evento da Universidade Federal de Viçosa.** 2014. 138 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2014.

ASPLUND, T. Natural versus anthropogenic climate change: Swedish farmers' joint construction of climate perceptions. **Public Understanding of Science**, v. 25, n. 5, p. 560–575, 2016. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0963662514559655>. Acesso em: 3 jan. 2023.

AUSTIN, E. K. et al. Concerns about climate change among rural residents in Australia. **Journal of Rural Studies**, v. 75, p. 98–109, 2020. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0743016717307805>. Acesso em: 11 dez. 2022.

AYANLADE, A.; RADENY, M.; MORTON, J. F. Comparing smallholder farmers' perception of climate change with meteorological data: A case study from southwestern Nigeria. **Weather and Climate Extremes**, v. 15, p. 24–33, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212094716300755>. Acesso em: 10 out. 2021.

BAIRAGI, S. et al. Flood-tolerant rice improves climate resilience, profitability, and household consumption in Bangladesh. **Food Policy**, v. 105, p. 102183, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919221001627>. Acesso em: 4 jan. 2023.

BONATTI, M. et al. Climate vulnerability and contrasting climate perceptions as an element for the development of community adaptation strategies: Case studies in Southern Brazil. **Land Use Policy**, v. 58, p. 114–122, 2016. Acesso em: 03 jun. 2022.

BRYANT, C. R. et al. Adaptation in Canadian Agriculture to Climatic Variability and Change. **Climatic Change**, v. 45, n. 1, p. 181–201, 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1005653320241>. Acesso em: 24 out. 2021.

CARVALHO, A. L. de et al. Impacts of extreme climate events on Brazilian agricultural production. **Sustentabilidade em Debate**, v. 11, n. 3, p. 197–224, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/33814>. Acesso em: 16 dez. 2022.

CHAUI, M. **Convite à filosofia.** São Paulo: Ática, 2000.

CONAB. Conab - **Último levantamento da safra 2020/21 confirma redução na produção de grãos.** 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4234-ultimo-levantamento-da-safra-2020-21-confirma-reducao-na-producao-de-graos>. Acesso em: 16 dez. 2022.

CONAB. **Produção nacional de grãos é estimada em 269,3 milhões de toneladas na safra 2021/22.** 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4579-producao-nacional-de-graos-e-estimada-em-269-3-milhoes-de-toneladas-na-safra-2021-22>. Acesso em: 11 jun. 2022.

CRADOCK-HENRY, N. A. et al. Climate adaptation pathways for agriculture: Insights from a participatory process. **Environmental Science & Policy**, v. 107, p. 66–79, 2020. Acesso em: 3 jun. 2022.

CRIPPA, M. et al. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. **Nature Food**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 198–209, 2021. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43016-021-00225-9>. Acesso em: 27 jul. 2022.

EMBRAPA. A Embrapa é uma empresa voltada para a inovação, que foca na geração de conhecimentos e tecnologias para a agropecuária brasileira. 2022. **Sobre a Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/sobre-a-embrapa>. Acesso em: 18 dez. 2022.

FAO (Org.). **Building climate resilience for food security and nutrition**. Rome: FAO, 2018(The state of food security and nutrition in the world, 2018).

FOGUESATTO, C. R.; BORGES, J. A. R.; MACHADO, J. A. D. Farmers' typologies regarding environmental values and climate change: Evidence from southern Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 232, p. 400–407, 2019. Acesso em: 6 jun. 2022

FOGUESATTO, C. R.; MACHADO, J. A. D. What shapes farmers' perception of climate change? A case study of southern Brazil. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 2, p. 1525–1538, 2021. Acesso em: 16 out. 2022

GIVEN, L. M. (Org.). **The Sage encyclopedia of qualitative research methods**. Los Angeles, Calif: Sage Publications, 2008.

GUO, R. et al. Local farmer's perception and adaptive behavior toward climate change. **Journal of Cleaner Production**, v. 287, p. 125332, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652620353774>. Acesso em: 18 dez. 2022.

HOANG, H. G. Vietnamese smallholders' perspectives on causes, indicators and determinants of climate change: implication for adaptation strategies. **Climatic Change**, v. 162, n. 3, p. 1127–1142, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02827-x>. Acesso em: 19 dez. 2022.

HYLAND, J. J. *et al.* Farmers' perceptions of climate change: identifying types. **Agriculture and Human Values**, v. 33, n. 2, p. 323–339, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10460-015-9608-9>. Acesso em: 5 set. 2021.

IPCC. **AR6 Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability — IPCC**. 2022. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>. Acesso em: 2 mar. 2022.

IPCC. **Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, 2021. Acesso em: 20 ago. 2022

JANTKE, K. et al. Agricultural Greenhouse Gas Emissions: Knowledge and Positions of German Farmers. **Land**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. 130, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2073-445X/9/5/130>. Acesso em: 18 dez. 2022.

JHA, C. K.; GUPTA, V. Farmer's perception and factors determining the adaptation decisions to cope with climate change: An evidence from rural India. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 10, p. 100112, 2021. Acesso em: 22 nov. 2022

KESHAVARZ, M.; MOQADAS, R. S. Assessing rural households' resilience and adaptation strategies to climate variability and change. **Journal of Arid Environments**, v. 184, p. 104323, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140196320302226>. Acesso em: 3 jun. 2022.

LEHTONEN, H.; PELTOLA, J.; SINKKONEN, M. Co-effects of climate policy and agricultural policy on regional agricultural viability in Finland. **Agricultural Systems**, v. 88, n. 2, p. 472–493, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X05001241>. Acesso em: 11 dez. 2022.

MADHURI; SHARMA, U. How do farmers perceive climate change? A systematic review. **Climatic Change**, v. 162, n. 3, p. 991–1010, 2020. Acesso em: 20 out. 2021.

MAMEDES, I. et al. Brazilian payment for environmental services programs emphasize water-related services. **International Soil and Water Conservation Research**, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095633923000011>. Acesso em: 6 jan. 2023.

MATTEIS, A. D. Decomposing the anthropogenic causes of climate change. **Environment, Development and Sustainability**, v. 21, n. 1, p. 165–179, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10668-017-0028-4>. Acesso em: 19 dez. 2022.

MCTI. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações - Emissões de GEE por Setor. 2022. **Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações**. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/emissoes/emissoes-de-gee-por-setor-1>. Acesso em: 19 dez. 2022.

MPANGA, I. K.; SCHUCH, U. K.; SCHALAU, J. Adaptation of resilient regenerative agricultural practices by small-scale growers towards sustainable food production in north-central Arizona. **Current Research in Environmental Sustainability**, v. 3, p. 100067, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666049021000438>. Acesso em: 5 jan. 2023.

MUFAN, Z. et al. Ecological and socioeconomic impacts of payments for ecosystem services – A Chinese garlic farm case. **Journal of Cleaner Production**, v. 285, p. 124866, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0959652620349106>. Acesso em: 13 dez. 2022.

NASA. Climate Change: Vital Signs of the Planet. 30 jun. 2022. **Climate Change: Vital Signs of the Planet**. Disponível em: <https://climate.nasa.gov/>. Acesso em: 30 jun. 2022.

NGUYEN, T. P. L. et al. Perceiving to learn or learning to perceive? Understanding farmers' perceptions and adaptation to climate uncertainties. **Agricultural Systems**, v. 143, p. 205–216, 2016. Acesso em: 25 abr. 2021.

OCA, A. M. de; FLORES, G. The AgriQ: A low-cost unmanned aerial system for precision agriculture. **Expert Systems with Applications**, v. 182, p. 115163, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0957417421006047>. Acesso em: 13 dez. 2022.

OGALLEH, S. A. et al. Local Perceptions and Responses to Climate Change and Variability: The Case of Laikipia District, Kenya. **Sustainability**, v. 4, n. 12, p. 3302–3325, 2012. Acesso em: 11 jun. 2021

POORTINGA, W. et al. Climate change perceptions and their individual-level determinants: A cross-European analysis. **Global Environmental Change**, v. 55, p. 25–35, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378018305107>. Acesso em: 1 jul. 2022.

RATTIS, L. et al. Climatic limit for agriculture in Brazil. **Nature Climate Change**, Bandiera abtest: acg type: Nature Research Journals Primary type: Research publisher: Nature Publishing Group Subject term: Agriculture; Climate change ecology; Environmental impact Subject term id: agriculture; climate change ecology; environmental-impact, p. 1–7, 2021. Acesso em: 16 out. 2022.

REED, K. A.; WEHNER, M. F.; ZARZYCKI, C. M. Attribution of 2020 hurricane season extreme rainfall to human-induced climate change. **Nature Communications**, v. 13, n. 1, p. 1905, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-29379-1>. Acesso em: 1 jul. 2022.

SATOH, Y. et al. The timing of unprecedented hydrological drought under climate change. **Nature Communications**, v. 13, n. 1, p. 1–11, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-30729-2>. Acesso em: 28 jun. 2022.

SIMELTON, E. et al. Is rainfall really changing? Farmers' perceptions, meteorological data, and policy implications. **Climate and Development**, v. 5, n. 2, p. 123–138, 2013. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17565529.2012.751893>. Acesso em: 26 jul. 2022.

SINGH, S. Farmers' perception of climate change and adaptation decisions: A micro-level evidence from Bundelkhand Region, India. **Ecological Indicators**, 116, p. 106475, 2020. Acesso em: 16 maio. 2022.

SKENDŽIĆ, S. et al. The Impact of Climate Change on Agricultural Insect Pests. **Insects**, v. 12, n. 5, p. 440, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4450/12/5/440>. Acesso em: 12 dez. 2022.

SOK, J. et al. Farmer Behaviour as Reasoned Action: A Critical Review of Research with the Theory of Planned Behaviour. **Journal of Agricultural Economics**, 72, n. 2, p. 388–412, 2020. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/1477-9552.12408>. Acesso em: 5 jan. 2023.

SOUBRY, B.; SHERREN, K.; THORNTON, T. F. Are we taking farmers seriously? A review of the literature on farmer perceptions and climate change, 2007–2018. **Journal of Rural Studies**, v. 74, p. 210–222, 2020. Acesso em: 18 nov. 2021

SPRINGMANN, M. et al. Global and regional health effects of future food production under climate change: a modelling study. **The Lancet**, v. 387, n. 10031, p. 1937–1946, 2016. Acesso em: 20 fev. 2022

TADDICKEN, M. Climate Change From the User's Perspective: The Impact of Mass Media and Internet Use and Individual and Moderating Variables on Knowledge and Attitudes.

Journal of Media Psychology, v. 25, n. 1, p. 39–52, 2013. Disponível em:

<https://econtent.hogrefe.com/doi/10.1027/1864-1105/a000080>. Acesso em: 18 dez. 2022.

TALANOW, K. et al. Farmers' perceptions of climate change and adaptation strategies in South Africa's Western Cape. **Journal of Rural Studies**, v. 81, p. 203–219, 2021. Acesso em: 16 out. 2021

THINDA, K. T. et al. Understanding the adoption of climate change adaptation strategies among smallholder farmers: Evidence from land reform beneficiaries in South Africa. **Land Use Policy**, v. 99, p. 104858, 2020. Disponível em:

<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264837720300089>. Acesso em: 3 jun. 2022.

UNFCCC. The Glasgow Climate Pact. 2021. **UN Climate Change Conference (COP26) at the SEC – Glasgow 2021**. Disponível em: <https://ukcop26.org/the-glasgow-climate-pact/>. Acesso em: 4 out. 2022.

UTSUMI, N.; KIM, H. Observed influence of anthropogenic climate change on tropical cyclone heavy rainfall. **Nature Climate Change**, v. 12, n. 5, p. 436–440, 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41558-022-01344-2>. Acesso em: 1 jul. 2022.

VEDWAN, N.; RHOADES, R. E. Climate change in the Western Himalayas of India: a study of local perception and response. **Climate Research**, v. 19, n. 2, p. 109–117, 2001.

Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/24866773>. Acesso em: 24 out. 2021.

VERMEIRE, J. et al. Tackling climate change under time-poverty: Cooperatives as temporal pacers. **Sustainable Development**, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary-wiley.ez51.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1002/sd.2387>. Acesso em: 18 dez. 2022.

WORLD HEALTH ASSOCIATION. Division of Mental Health. Qualitative Research for Health Programmes. Geneva: WHA, 1994. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/62315>. Acesso em: 20 fev. 2023.

WHITMARSH, L.; CAPSTICK, S. 2 - Perceptions of climate change. In: CLAYTON, S.; MANNING, C. (org.). **Psychology and Climate Change**. Academic Press, 2018. p. 13–33.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128131305000023>. Acesso em: 10 out. 2021.

WHITMARSH, L.; SEYFANG, G.; O'NEILL, S. Public engagement with carbon and climate change: To what extent is the public 'carbon capable'? **Global Environmental Change**, v. 21, n. 1, p. 56–65, 2011. Acesso em: 16 set. 2021

WIID, N.; ZIERVOGEL, G. Adapting to climate change in South Africa: commercial farmers' perception of and response to changing climate. **South African Geographical Journal**, v. 94, n. 2, p. 152–173, 2012. Acesso em: 11 nov. 2021.

YASUÉ, M. et al. Landowner Perceptions of Payments for Nature Conservation on Private Land. **Environmental Management**, v. 64, n. 3, p. 287–302, 2019. Acesso em: 25 nov. 2022

YEGBEMEY, R. N.; EGAH, J. Reaching out to smallholder farmers in developing countries with climate services: A literature review of current information delivery channels. **Climate Services**, v. 23, p. 100253, 2021. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405880721000418>. Acesso em: 7 jan. 2023.

ZARO, G. C. et al. Coffee crops adaptation to climate change in agroforestry systems with rubber trees in southern Brazil. **Scientia Agricola**, v. 80, 2022. Disponível em: <http://www.scielo.br/j/sa/a/LspFhdGHK8vXWcwnQy8zhGb/>. Acesso em: 31 out. 2022.

ZHU, Y.; YANG, Q.; ZHANG, C. Adaptation strategies and land productivity of banana farmers under climate change in China. **Climate Risk Management**, v. 34, p. 100368, 2021. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2212096321000978>. Acesso em: 3 jun. 2022.

ZIERVOGEL, G. et al. **AIACC Working Papers, published on-line by Assessments of Impacts and Adaptations**. 2006. Acesso em: 16 out. 2022.

ZILLI, M. et al. The impact of climate change on Brazil's agriculture. **Science of The Total Environment**, v. 740, p. 139384, 2020. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720329016>. Acesso em: 31 out. 2022.

ZUREK, M.; HEBINCK, A.; SELOMANE, O. Climate change and the urgency to transform food systems. **Science**, v. 376, n. 6600, p. 1416–1421, 2022. Disponível em: <https://www-science-org.ez50.periodicos.capes.gov.br/doi/10.1126/science.abo2364>. Acesso em: 29 jun. 2022.