**PERCEPÇÃO DE PRODUTORES RURAIS DE HORTIFRUTIGRANJEIROS EM RELAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE ADAPTAÇÃO NA REGIÃO DO VALE DO CAÍ- RS, BRASIL.**

**RESUMO**

Este artigo teve por objetivo investigar a percepção de produtores rurais de hortifrutigranjeiros, da região do Vale do Caí, estado do Rio Grande do Sul, em relação às mudanças climáticas e adoção de estratégias adaptativas. Para a análise foram recolhidos dados por meio de um questionário..........

INTRODUÇÃO:

A agricultura é altamente dependente dos recursos naturais, das condições de temperatura e precipitação e, por esse motivo, está sendo fortemente afetada pelas mudanças climáticas. Mesmo com os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de novas técnicas produtivas, a dependência do setor às condições ambientais persiste, uma vez que tais condições são fatores chave para a produtividade agrícola (NELSON, et al., 2014; CUNHA, et al., 2015).

Assim, os agricultores são muito sensíveis às mudanças climáticas, onde, de acordo com (Pires *et al.*, 2014), a percepção dos produtores rurais é extremamente sensível às mudanças climáticas e suas propriedades podem fornecer exemplos relevantes de adaptação às alterações do clima, uma vez que os sistemas agrícolas são altamente dependentes das condições climáticas vigentes.

Posto que, o desempenho favorável da agricultura da região do Vale do Caí, pode ser afetada pelas alterações futuras do clima global, torna-se assim, indispensável investigar a percepção e as formas de adaptação dos agricultores em relação as mudanças climáticas, e se eles tem conhecimento sobre como se adaptar a essas mudanças, para que dessa forma, possa se auxiliar o agricultor sobre quais as melhores alternativas que o produtor pode utilizar para se adaptar a essas mudanças.

De acordo com (Mertz et al., 2009; Deressa et al., 2011), é necessário buscar estratégias de adaptação para o meio rural, principalmente para os pequenos agricultores que, por serem dependentes da produção agrícola e dos recursos naturais para a subsistência, sofrerão os impactos adversos das alterações climáticas.

Dessa forma, objetivou-se avaliar a percepção e as formas de

adaptação dos produtores de hortifrutigranjeiros da região do Vale do Caí- RS,

Brasil, acerca das alterações climáticas, bem como a respeito das causas e

consequências dessas mudanças climáticas relacionadas a sua produção

agropecuária.

1. **EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGRICULTURA**

De acordo com Mami Mizutori, representante Especial do Secretário-Geral, para a Redução do Risco de Desastres, o impacto de eventos climáticos extremos no ano de 2018 não poupou nenhuma parte do globo, se verificaram cheias, tempestades, secas e incêndios florestais que afetaram mais de 57,3 milhões de pessoas, e para reduzir estas perdas, é necessário melhorar a gestão de risco de desastres. No ano de 2018, ocorreram 10.733 mortes em desastres, e a maioria das mortes ocorreram por terremotos e tsunamis, enquanto eventos climáticos extremos representaram grande parte dos 61,7 milhões de pessoas que foram prejudicadas devido a ocorrência de desastres naturais, de acordo com a análise de 281 eventos registrados pelo Centro. Pesquisa sobre a Epidemiologia dos Desastres (CRED) em seu EM-DAT (International Disaster Database), (UNISDR, 2019).

O consumo crescente de combustíveis fósseis e a transformação de áreas florestais em agrícolas através da queima são fontes emissoras importantes, e de quantidades crescentes de gases de efeito estufa na atmosfera da Terra. Os principais gases de efeito estufa de origem antrópica incluem o dióxido de carbono (CO2), metano (CH4) e óxido nitroso (N2O). O aumento da concentração destes gases na atmosfera vêm aumentando o aquecimento da superfície terrestre, o que determinou o desencadeamento de mudanças climáticas globais. As principais características das mudanças climáticas são o aumento na temperatura média global (aquecimento global), alteração dos regimes de precipitação pluvial, derretimento das calotas polares, aquecimento, acidificação, geleiras e redução da cobertura de neve, e elevação do nível da água dos oceanos (UNFCCC, 2007).

De acordo com o (IPCC, 2007), os impactos da elevação da temperatura média global, tem impactos diferentes dependendo da região. Para aquecimentos moderados, onde tem-se elevação de 1º C a 3º C da temperatura média, se espera efeitos positivos sobre os rendimentos nas pastagens e nas culturas em regiões temperadas, já em regiões secas e tropicais, tem-se normalmente efeitos negativos principalmente para cereais. Onde tem-se aquecimento superior a 3º C, espera-se efeitos negativos em todas as regiões.

Os impactos das mudanças climáticas, regionalmente, estão relacionados em sua grande parte, pelo aumento na frequência e intensidade associado ao fenômeno climático El Niño (UNFCCC, 2007). De acordo com (PINTO et al.,2005), o aumento na ocorrência de El Niño para o Brasil, representa um aumento de precipitações médias para a região Sul e redução da mesma nas regiões Norte e Nordeste. Principalmente para as regiões áridas do Norte e do Nordeste o maior risco associado aos extremos climáticos parecem ser os efeitos da elevação da temperatura média no país. Este risco associa-se á incidência de temperaturas elevadas em períodos mais críticos do cultivo, como no florescimento, quando por exemplo, provocaria o abortamento floral.

Mudanças climáticas são mudanças que ocorrem ao longo de anos ou décadas, (em períodos de médio a longo prazo), em uma região ou até mesmo globalmente. As mudanças climáticas podem ser causadas por fatores naturais, como por exemplo as alterações na radiação solar. De acordo com a (UNFCCC, 2007), a alteração dos regimes de precipitação pluvial, o aquecimento global, geleiras e redução da cobertura de neve, alteração dos regimes de precipitação pluvial, acidificação, derretimento das calotas polares, aquecimento e a elevação do nível da água dos oceanos são os principais efeitos das mudanças climáticas.

Como o setor agrícola e o clima andam de mãos dadas, o efeito das mudanças climáticas nas atividades agrícolas logo tem um impacto muito grande, o que causa danos, não somente para os produtores agrícolas, mas para a sociedade em geral, pois é a partir da agricultura que os cidadãos têm seu sustento. Pelo fato da agricultura depender diretamente do clima, como temperatura, chuva, ventos, umidade do solo e do ar, ela é um dos setores mais vulneráveis às mudanças climáticas. Apesar do setor agrícola ter avançado muito com relação a tecnologia, o que direciona a produção agrícola continua sendo o clima, (Deschênes e Greenstone, 2007).

De acordo com (Battisti e Sentelhas, 2014) a variação da produção agrícola nas safras é influenciada principalmente pelas condições climáticas durante o período da cultura, de forma especial, quando são produzidas em condições na qual se tem restrição hídrica. Como efeitos oriundos da restrição hídrica para a agricultura podemos destacar a baixa produtividade e menor desenvolvimento da planta, mas estes efeitos decorrentes da falta de água, variam muito de acordo com a fase de desenvolvimento da planta, a duração e intensidade. Este problema decorrente da restrição hídrica, pode ser solucionado se o agricultor buscar estratégias no momento da plantação, como por exemplo, analisar qual a melhor época para semeadura e ajustar o ciclo da cultura em épocas em que o clima é mais favorável para o seu desenvolvimento, pois dessa forma, terá um maior ganho na produção das culturas cultivadas (Battisti e Sentelhas, 2014; Andarzian et al., 2015; Srivastava et al., 2016).

A internet no meio rural, é uma ferramenta fundamental para disseminar conhecimento e informação e permitir novas oportunidades de negócios, sendo fundamental para ajudar no desenvolvimento do setor e aumentar a competitividade do agricultor. De acordo com o (Sebrae, 2017), em razão da era digital, o setor agrícola está em constante transformação tecnológica, onde em torno de 90% dos agricultores já utilizam em suas atividades profissionais e pessoais o celular, sendo que 18% dos agricultores já utilizam redes sociais como por exemplo, Facebook, Instagram e meios digitais para os seus negócios.

Diferentemente de outros setores, a atividade agrícola depende de processos biológicos e de recursos naturais, onde um solo que é fértil em um ciclo, pode com manejo equivocado acabar perdendo as suas propriedades e acabar não sendo mais fértil para produção no ciclo seguinte, além de que o clima muda de um ano para o outro. Pelo fato da agricultura atual utilizar de uma grande quantidade de capital para um projeto ou um negócio, muitas vezes tem muito mais risco, onde o prejuízo financeiro com uma quebra de safra, uma baixa inesperada nos preços, uma geada forte, ou uma seca inesperada, pode ser enorme, (EMBRAPA, 2018).

Quando ocorrem mudanças climáticas, como excesso de chuvas ou longos períodos de estiagem, ou temperaturas extremas, as culturas sofrem, o que acaba afetando a vegetação, os animais, a sociedade, mas principalmente o agricultor que sente na pele e no bolso os prejuízos oriundos dessas alterações climáticas. De acordo com (FISCHER et at., 2002), o efeito das mudanças climáticas têm um impacto desproporcional sobre os pequenos produtores rurais, por dependerem diretamente dos recursos naturais para a sua subsistência e de suas famílias. Por este motivo, é de fundamental importância buscar estratégias de adaptação para o setor agrícola, de forma especial para os pequenos agricultores que por dependerem dos recursos naturais e da produção agrícola para a sua subsistência, sofrerão os impactos negativos das mudanças do clima ( Mertz et al., 2009; Deressa et al., 2011).

Já é possível observar efeitos ambientais que as mudanças climáticas apresentam, como por exemplo, gelos em rios que quebram mais cedo que o previsto, mudanças em algumas variedades de plantas e até mesmo de animais, árvores que começam a florescer mais cedo, aumento acelerado do nível do mar, ondas mais intensas de frio e de calor, entre outros efeitos assustadores. De acordo com a (EMBRAPA, 2008), em 2020, o aumento das temperaturas em razão do aquecimento global pode gerar redução de áreas produtoras e perdas nas safras de grãos da agricultura brasileira de até R$ 7,4 bilhões- número que pode aumentar em 2070 para R$ 14 bilhões. Além disso, áreas que nos dias atuais são usadas para cultivos de grãos podem não estar mais aptas para plantação antes do final do século. A região Sul do Brasil que atualmente não é muito favorável às culturas adaptadas ao clima tropical devido a grande chance de geadas, deve tornar-se favorável à plantação de mandioca, de cana-de-açúcar e de café, porém não será mais propícia a plantação de soja.

O agronegócio, em 2016, representou 23,6% do PIB, (sendo que a produção agrícola respondeu somente por 5% desse total), e também foi responsável por 19 milhões de trabalhadores, o que representou 9,09 milhões dos trabalhadores no segmento primário, ou seja, quase a metade, sendo responsável por 45,9% do valor das exportações, (EMBRAPA, 2018). A agroindústria empregou 4,12 milhões de pessoas, e serviços empregou 5,67 milhões de pessoas, enquanto 227,9 mil pessoas estavam trabalhando no segmento de insumos do agronegócio, (Barros, 2017).

Entre os anos de 1990 e 2017, o saldo da balança agrícola do Brasil, aumentou quase dez vezes, chegando em 2017 a US$ 81,7 bilhões. Atualmente o Brasil é o principal exportador mundial de açúcar, suco de laranja, café e carnes bovina, suína e de aves e o segundo maior exportador mundial de milho e soja.

Entre os anos de 1977 e 2017 a produção de grãos (algodão, caroço, arroz, amendoim, canola, aveia, cevada, centeio, feijão, mamona, girassol, soja, sorgo, milho, trigo e triticale), cresceu mais de cinco vezes, era de 47 milhões de toneladas e passou para 237 milhões de toneladas, (EMBRAPA, 2018).

Rio Grande do Sul:

O Estado do Rio Grande do Sul possui clima Temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido (classificação de Koppen). As temperaturas médias variam entre 15 e 18ºC, com mínimas de até -10ºC e máximas de 40ºC. O Rio Grande do Sul possui verões bem quentes e invernos muito rigorosos, com eventos como geadas e até mesmo precipitação eventual de neve. Ao longo do ano, possui uma distribuição equilibrada das chuvas devido às massas de ar oceânicas que penetram o estado. A intensidade de chuvas é maior à nordeste do Estado, principalmente na encosta do Planalto. Já o volume de chuvas no estado é diferenciado. Ao norte a precipitação média situa-se entre 1.500 e 1.800 mm e ao sul a precipitação média situa-se entre 1.299 e 1.500 mm, (ATLAS, 2018).

Luiz et al. (2011) analisaram as temperaturas mínimas e máximas e a precipitação pluvial do estado do Rio Grande do Sul, durante o período de 1931 a 2000, com o objetivo de identificar sinais de mudanças no clima e o quanto essas mudanças climáticas afetam a agricultura do Estado. Os resultados indicaram sinais de mudanças climáticas, como redução na temperatura máxima, um aumento na temperatura mínima em grande parte dos meses do ano e aumento da precipitação pluvial. De acordo com os autores, esse aumento que foi observado na temperatura mínima mesmo que não influencie o regime de geadas, ele pode afetar o crescimento de algumas culturas como por exemplo o trigo, favorecendo o ciclo de pragas, doenças e plantas daninhas, além de afetar algumas características que são determinantes no potencial de rendimento da cultura.

O Estado do Rio Grande do Sul ocupa uma posição estratégica para a oferta nacional principalmente de arroz, aveia e trigo e é um dos principais exportadores de soja, arroz e fumo. As principais culturas agrícolas produzidas no estado em termos de quantidade produzida e área plantada são o arroz, milho, soja e o trigo, porém se tratando de valor da produção, a esse conjunto de produtos se acrescentam a uva, a maçã e o fumo. Nos últimos 15 anos, a produção de soja foi a que mais avançou no estado. Entre os anos de 2006 e 2014, a soja foi responsável por mais de 40% do crescimento do Valor Bruto da Produção agropecuária do Rio Grande do Sul. A produção de soja no estado tem um foco para a exportação. No ano de 2000, foi exportada pelo complexo de soja do RS, uma quantidade que representa 58% da safra, onde 42% do total era exportado para a União Europeia. Mais de nove milhões de hectares no Rio Grande do Sul, são ocupados por lavouras temporárias, e em torno de 90% dessa área é utilizada para produzir grãos, como oleaginosas e cereais, que representam a principal atividade agrícola do Estado, (Estatística, 2015).

O RS é o terceiro estado do Brasil com maior número de pessoas que trabalham na agricultura familiar. Em 2006 eram em torno de 991 mil pessoas, ou seja, 9,4% da população total estimada. Neste mesmo ano, o IBGE identificou em cerca de 6 milhões de hectares, mais de 378.000 unidades familiares. Apesar da agricultura familiar no Rio Grande do Sul utilizar apenas 30% da área, ela é responsável por uma parcela expressiva do pessoal ocupado no estado e também do valor de produção agropecuária do Rio Grande do Sul. Sem contar, a agricultura familiar do estado, é de extrema importância para produzir milho, feijão, leite, mandioca, suínos, aves, que são considerados alimentos básicos para a população brasileira. Já com relação a Pecuária do Rio Grande do Sul, dos 20,3 milhões de hectares de área ocupados pelos 440 mil estabelecimentos agropecuários do RS, em torno de 46% são constituídos de pastagens. De acordo com o IBGE, o RS é responsável do segundo maior rebanho de equinos, do sexto maior rebanho de bovinos e do maior rebanho de ovinos do Brasil. O Valor Bruto da Produção pecuário do estado em 2014, foi de R$ 15,8 bilhões, (Estatística, 2015).

De acordo com Felix, Junior e Agranonik (2017) , as agriculturas permanentes e temporárias no estado ocupam atualmente, em torno de nove milhões de hectares no RS, onde aproximadamente 95% dessa área é voltada à produção de grãos (cereais e oleaginosas), que se configura na principal atividade agrícola do Estado.

Segundo os dados do Censo Agropecuário 2006 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2009), existem, no RS, mais de 440.000 estabelecimentos agropecuários, perfazendo uma área de 20,3 milhões de hectares. No Rio Grande do Sul, os estabelecimentos agropecuários ocupados por lavouras permanentes e temporárias representam em média de 34% da área total, e por pastagens em torno de 45%.

A agropecuária do estado em 2014 participou com 9,3% do VAB do RS (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2017), sendo que desses, 69% eram referentes a agricultura, 26% referentes a pecuária e 5% eram referentes a pesca, produção florestal e aquicultura. No mesmo ano, o estado do Rio Grande do Sul, contribuiu com 11,6% do total do Valor Adicionado Bruto (VAB ) da agropecuária brasileira, ocupando a primeira posição no ranking nacional, (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2016).

Segundo Felix, Junior e Agranonik (2017), em termos nacionais, o RS destaca-se na produção de uma série de produtos agropecuários. Na agricultura, o estado se destaca na produção da uva, arroz, maçã, fumo, soja e do trigo. Já na pecuária o estado se destaca na criação de frangos, suínos e na produção leiteira.

REGIÃO DO VALE DO CAÍ-RS

A região do COREDE Vale do Caí (RS) situa-se na porção nordeste do Rio Grande do Sul - RS, onde ocupa a encosta inferior e escarpas da Serra Geral, no planalto Meridional. Estende-se desde a latitude de 29° 17' S, no ponto extremo norte, no município de Vale Real e na latitude de 29° 50' S no ponto extremo sul, no município de Montenegro. A longitude do ponto extremo leste (51° 10' O) está localizada no município de Linha Nova, e a longitude mais a oeste está no município de Brochier, na posição 51° 41' O. Integram este COREDE 19 municípios: Alto Feliz, Barão, Bom Princípio, Brochier, Capela de Santana, Feliz, Harmonia, Linha Nova, Maratá, Montenegro, Pareci Novo, Salvador do Sul, São José do Hortêncio, São José do Sul, São Pedro da Serra, São Sebastião do Caí, São Vendelino, Tupandi e Vale Real.

Os solos têm sua gênese a partir dos basaltos da Formação Serra Geral e dos arenitos da Formação Botucatu, e também são constituídos por materiais de sedimentação recente, nas várzeas e terraços fluviais. O relevo predominante no COREDE Vale do Caí (RS) é constituído por terras suavemente onduladas, porém, também ocorrem planuras, tanto nas várzeas do rio Caí e seus afluentes, como em platôs em pequenas e modestas altitudes.

A fruticultura, principalmente a de cítricos é uma das mais importantes atividades entre os agricultores da região do vale do caí, inclusive existe uma variedade de tangerina que é produzida nessa região, chamada Montenegrina, que é muito apreciada no Brasil inteiro. Em alguns municípios a maior fatia da formação do PIB agropecuário é referente a produção de laranjas e tangerinas, como é o caso do município de São Sebastião do Caí, onde inclusive como forma de divulgar a produção de tangerinas/bergamotas do município, ocorre a Festa Nacional da Bergamota uma vez por ano.

De acordo com o IBRAF (2007), a citricultura possui uma extrema importância na região do Vale do Rio Caí, sendo uma referência de variedades de citros, de produção e de desenvolvimento de tecnologias dos pomares e produção de mudas para as demais regiões do Estado do Rio Grande do Sul. A região possui uma participação direta na produção de citros de quatro mil famílias, sendo cultivados mais de 12.000 hectares de citros entre laranja, limão e tangerina. Conforme um estudo que foi feito pela Associação Comercial e Industrial de Montenegro, a citricultura gera vinte e cinco mil empregos diretos e trinta mil empregos indiretos na região do Vale do Caí.

Uma fruta que tem extrema importância nos municípios de Alto Feliz, Feliz, Bom Princípio, São Sebastião do Caí, e São José do Hortêncio, é o morango. Na região do Vale do Caí, é produzida a maior quantidade de morangos do Rio Grande do Sul. De acordo com a Emater ASCAR RS (2017) o município de Bom Princípio possui atualmente 90 produtores comerciais de morango, e teve uma produção anual de 1200 toneladas de morango em 2017, 4590 toneladas de laranja, 1260 toneladas de bergamota e 2000 toneladas de limão, sem contar outras frutas que também são produzidas no município. Já o município vizinho, Feliz, em 2017 teve uma produção de 2250 toneladas de morango, 1045 toneladas de figo e 1190 toneladas de goiaba, sendo que possui 180 produtores comerciais de morango no município.

A base identitária gerada nos municípios de Bom Princípio, Feliz, Alto Feliz, São Sebastião do Caí e São José do Hortêncio, a partir do morango é muito forte, sem falar de sua importância política, econômica e social. Como forma de promover o morango, desde 1985 ocorre a Festa Nacional do Moranguinho no município de Bom Princípio, e a Festa da Amora e Morango que ocorre no município de Feliz desde 1993, além da criação da Ecomorango, que é uma cooperativa de produtores de Bom Princípio e Feliz, que produzem morango e outras variedades de hortifrutigranjeiros orgânicos criada em 2000; e da Associação de Produtores de Morango de Bom Princípio, criada em 2008, além da criação em 1998 da Associação de Produtores de Hortifrutigranjeiros de Feliz, iniciativas estas adotadas por instituições técnicas e políticas como: EMATER, Secretarias Municipais de Agricultura, SEBRAE, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, a EMBRAPA , entre outras.

**2 PERCEPÇÃO DOS PRODUTORES ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

A percepção ambiental se refere à forma com que as pessoas vivenciam e se relacionam com o ambiente no qual estão inseridas, considerando, além dos aspectos físicos, “também os aspectos psicossociais (cognição, afeto, preferências, etc.), socioculturais (significados, valores, estética) e históricos (contextos políticos, economia, etc.)” (Kuhnem & Higuchi, 2011, p. 225).

De acordo com (Gbetibouo, 2009), a dimensão dos impactos das mudanças climáticas para a agricultura familiar, em geral, varia de acordo com as estratégias de adaptação adotadas em resposta às alterações.

É importante saber se os produtores conhecem a relação entre as mudanças climáticas e as consequências das mudanças climáticas sobre as suas lavouras, portanto é necessário analisar qual a percepção desses produtores com relação a mudança no clima. De acordo com Pires et al. (2014), face á necessidade de mudanças frente ás dificuldades locais, a investigação da percepção ambiental dos produtores rurais é crucial e possibilita o desenvolvimento de estratégias de ação.

Segundo Faggionato (1996 apud FERNANDES et al., 2004) percepção ambiental pode ser definido como “uma tomada de consciência do ambiente pelo homem, ou seja, o ato de perceber o ambiente em que se está inserido, aprendendo a proteger e a cuidar do mesmo”.

Com relação à percepção ambiental relacionada ao clima, foram realizados alguns estudos que mostraram que agricultores com maior experiência (o que normalmente está associado a idade), percebem mais as mudanças climáticas (Maddison, 2007; Deressa et al., 2011). Outros fatores também podem afetar a percepção das mudanças no clima, como por exemplo, gênero, renda, localização geográfica, educação, exposição aos meios de comunicação em massa, dentre outros, Deressa et al (2011).

Estudos de percepção em relação as mudanças climáticas ajudam a entender o comportamento dos indivíduos e a forma como se precavem com relação as mudanças no clima. Seria muito difícil criar estratégias de adaptação as mudanças climáticas sem saber quais são as percepções dos indivíduos/produtores envolvidos. Por este motivo, estudos de percepção as mudanças no clima, são ferramentas importantes em programas de desenvolvimento rural que consideram a necessidade de desenhar estratégias de adaptação às mudanças climáticas (BONATTI et al., 2011).

Segundo o glossário do IPCC, as mudanças climáticas ocorrem em decorrência de alterações internas no sistema climático ou nas interações entre seus elementos – e também podem ser causadas por forças externas, como fatores naturais e ações antrópicas (IPCC, 1995).

Um dos maiores desafios para a adaptação ás mudanças no clima é compreender que a maior parte de percepção ambiental não é global e sim, local. No geral, as mudanças climáticas manifestam-se com alterações de precipitação e temperatura e com a observação das respostas dos cultivos agrícolas às condições prevalentes (MAGISTRO, 2001).

**3 ADAPTAÇÃO DOS PRODUTORES AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

A adaptação é construída por pessoas, governos e grupos, e um dos fatores que motiva a adaptação é a melhoria da qualidade de vida das pessoas e da sociedade em geral. O IPCC (2007, p. 28) define capacidade de adaptação como "a capacidade de um sistema de se ajustar à mudança do clima (inclusive à variabilidade climática e aos eventos extremos de tempo), moderando possíveis danos, tirando vantagem das oportunidades ou lidando com as consequências". Considera, ainda, que a vulnerabilidade é função de três fatores, exposição, sensibilidade e capacidade de adaptação:

• Exposição: se refere às mudanças que um sistema terá que enfrentar (nível do mar, temperatura, precipitação, eventos extremos); e ao que está em risco pela mudança do clima (população, recursos, propriedade, infra-estrutura) ;

• Sensibilidade: é considerada como o efeito biofísico da mudança climática, levando em conta o contexto socioeconômico (água, agroindústria, assentamentos humanos, demanda de energia, florestas, serviços financeiros);

• Capacidade de Adaptação: capacidade de um sistema de ajustar-se à mudança climática, à variabilidade do clima e aos episódios extremos (riqueza, saúde, tecnologia, educação, instituições, informação, infra-estrutura, capital social).

De acordo com (Smith et al,. 2000), adaptações são distinguidos entre adaptações planejadas que exigem ou resultam de decisões políticas deliberadas, e adaptações autônomas que ocorrem em um sistema como uma questão de curso. Dependendo do momento em que uma medida de adaptação é implementada, esta pode ser preventiva ou curativa, dependendo a ocasião, numa nomenclatura adotada da área da saúde pública (WHO, 2013). A adaptação curativa acontece depois que ocorreu os impactos das alterações climáticas, já a adaptação preventiva, como o próprio nome diz, acontece antes de ocorrer os impactos das alterações climáticas, como forma de prevenir as suas consequências .

De acordo com Silva & Guetter (2003) o clima de todo o globo no século 21 irá depender da resposta do sistema climático ás atividades dos seres humanos e dependerá das mudanças naturais. Prever as mudanças no clima com antecedência que sejam a tempo dos seres humanos conseguir se ajustar a elas, evitando assim as piores consequências dessas mudanças climáticas, é um grande desafio para a climatologia global.

Além dos esforços direcionados à adaptabilidade do sistema às mudanças climáticas, é necessário identificar os limites de interferência humana com o objetivo de minimizar os danos e maximizar a possibilidade de adaptação (SILVA & GUETTER, 2003). É fundamental analisar as opções de adaptação as mudanças climáticas, incluindo a necessidade de desenvolvimento de novas tecnologias e oportunidades para adaptar as tecnologias existentes as novas configurações (IPCC, 1997).

A adaptação ás mudanças climáticas não deve ser entendida só do ponto de vista de suas consequências nem deve ter um fim em si mesma. Ela precisa ser parte de um plano geral de políticas públicas de enfrentamento das alterações climáticas que consideram igualmente, adaptação, resiliência, prevenção e mitigação, Peiter (2010). Conforme (IPCC, 2007), adaptações referem-se a ajustes em sistemas ecológicos, econômicos ou sociais em resposta a estímulos, efeitos ou impactos de mudanças climáticas reais ou esperadas. Referem-se a mudanças em processos, práticas e estruturas a fim de medir potenciais danos ou mesmo se beneficiar de oportunidades associadas a mudanças climáticas.

Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), a adaptação em sistemas agrícolas é dividida em duas categorias: !Adaptações autônomas”, que é o processo de utilização de tecnologias existentes e de utilização do conhecimento, em respostas as experiências de mudanças climáticas, e “Adaptações planejadas”, que se refere ao incremento da capacidade adaptativa pela mobilização de instituições e políticas em firmar ou estabelecer condições favoráveis, que propiciem a adaptação efetiva e investimento em novas tecnologias e infra-estrutura.

Quando a agricultura não consegue se adaptar as mudanças climáticas ou quando os recursos para a adaptação a essas mudanças climáticas são limitados, onde não existe mercados e instituições que ajudem na redistribuição de déficits e superávits, a vulnerabilidade do setor agrícola ás mudanças climáticas é alto. Já em regiões onde o setor agrícola esté bem adaptado as mudanças climáticas, onde existe recursos para os agricultores se adaptar a essas mudanças climáticas, e onde existe mercados e instituições que ajudam na redistribuição de superávits e déficits, a vulnerabilidade ás mudanças climáticas geralmente é baixa. Existem outros fatores que também influenciam a fragilidade da produção agrícola, em particular de um país ou de uma região, à mudança climática, incluindo a renda per capita, temperaturas atuais ou padrões de precipitação próximos ou que excedem os limites de tolerância para as culturas importantes, o percentual da atividade econômica baseado na produção agrícola e a condição pré-existente das terras agrícolas (IPCC, 1997).

De acordo com (HOWDEN, CRIMP, 2005), as adaptações trazem vários benefícios, porém esses benefícios variam de região para região, de acordo com o cultivo e alterações na temperatura. O processo de adaptação, em média proporciona um benefício de aproximadamente 10% sobre o rendimento, se comparado a um sistema que não utiliza nenhuma forma de adaptação. Outra maneira de se verificar tal efeito é o fato da adaptação traduzir-se na prevenção de perdas em rendimentos de trigo, milho e arroz, causadas em decorrência do aumento da temperatura acima de 1,5º C a 3º C em regiões tropicais e 4,5º C a 5ºC em regiões temperadas. Os benefícios das “adaptações autônomas”, tendem a estabilizar com a elevação das temperaturas, enquanto os seus potenciais impactos negativos aumentam.

EXPLICAÇÃO DOS RESULTADOS DAS TABELAS :

A amostra foi composta por 302 elementos, sendo 251 homens, e 51 mulheres. A idade média dos respondentes foi de 47 anos. A maioria dos produtores reside no município de Bom Princípio, sendo que grande parte dos entrevistados são proprietários das terras onde plantam, possuindo de 2ha a 5ha de terras (35,7%), e trabalham com agropecuária em média 33 anos, demonstrando grau elevado de experiência. Em relação à escolaridade, 13,2% conseguem ler/escrever, enquanto 30,1% possuem fundamental incompleto, 17,5% dos entrevistados afirmaram ter fundamental completo, 14,9% possuem ensino médio completo, e 1,65% possuem nível superior. A grande parte dos entrevistados possuem boas condições financeiras, e acesso a informação, onde 99% dos entrevistados possuem energia elétrica, 82% possuem telefone celular, 81,45% tem TV ,80,46% possuem rádio, 53,64% internet, e 18,21% entrevistados possuem TV por assinatura. Com relação a sucessão nas propriedades, 66,5% dos entrevistados tem a quem transferir a sua propriedade quando se aposentar, sendo que dessa parcela, 28,4% acredita que seus filhos deixarão o meio rural, apenas 19,8% afirmaram que os filhos continuarão com as atividades, 11,5% afirmaram que os filhos continuarão e introduzirão outras atividades, 4,6% afirmaram que os filhos venderão a propriedade, 3,6% afirmaram que os filhos trocarão as atividades produtivas e 25,4% não sabem. (Tabela 1). De nossos 302 entrevistados, 85% trabalham exclusivamente com a agricultura, ou seja, sua única fonte de renda vem da roça.

Apenas 26,1%% dos agricultores entrevistados utiliza crédito para financiamento, onde somente 3,6% se beneficiaram de fontes de créditos governamentais, tais como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Além disso, 11,9% dos entrevistados afirmaram se beneficiar de fontes de créditos do Banco do Brasil, 1,6% do Banrisul, e 11,5% do Sicredi, e grande parte (55,6%) não participam de nenhuma associação ou cooperativa. Em relação á orientação técnica, tem-se que mais da metade dos entrevistados utilizaram assistência técnica nos últimos 12 meses, principalmente da Emater (29,4%). Além da Emater, 26,8% entrevistados receberam assistência de empresas privadas, 7,6% do Sindicato, 5,2% do Sebrae, 1,9% receberam assistência técnica do Senar, 0,33% utilizou assistência de Ong’s, 0,33% de veterinários, e nenhum utilizou assistência técnica da Embrapa. (Tabela 1). E aos entrevistados que não receberam assistência técnica de nenhuma entidade, 39,4% afirmaram ser pelo fato de não necessitarem de assistência técnica, e apenas 1,3% afirmaram ser pelo fato de não saberem a quem contatar. Observou-se ainda, que dessa parcela de entrevistados que receberam assistência técnica nos últimos 12 meses, 31,7% dos casos citados, só recebeu assistência técnica, quando necessitava, e 10,9 % recebeu visita com pouca frequência (cerca de uma vez por semestre).

Nas propriedades de nossos 302 entrevistados, as culturais anuais foram as que tiveram um maior rendimento (34380,214), seguida das culturas permanentes (25234,397). Vale ressaltar que a bovino-cultura foi a maior atividade pecuária relatada pelos entrevistados (48,6%), pelo fato de muitos produtores possuírem terras com potreiros, capoeirões, que não são utilizadas para produzir frutas e verduras, a grande maioria dos agricultores utiliza este espaço para a criação de bovinos (grande parte utiliza-os para consumo próprio), onde além dos bovinos se alimentarem com esse mato, acabam deixando o campo limpo. Depois da bovino-cultura, a segunda maior atividade pecuária foi a avicultura (45%), seguida da suinocultura (28,4%).

Ao avaliar a percepção às mudanças climáticas dos produtores rurais, principal objetivo deste estudo, constatou-se que a maioria dos entrevistados (cerca de 82,6%) já ouviu falar e/ou discutiu sobre as mudanças climáticas e o seu impacto sobre o agronegócio, porém 48% dos entrevistados conhecem pouco a respeito de mudanças climáticas, e 33,7% conhecem, mas de modo incompleto. A principal fonte de informação de nossa amostra, sobre as mudanças climáticas é através de livros, jornais, TV, radio, internet e etc (76,4%). De acordo com 45,6% dos entrevistados, as mudanças climáticas afetarão a situação financeira de suas propriedades mais ou menos negativamente, e 34,7% dos entrevistados acreditam que as mudanças climáticas afetarão muito negativamente a situação financeira de suas propriedades. A grande maioria dos entrevistados, já percebeu/observou alguma condição climática extrema (40,7%), porém, vale ressaltar que, mesmo percebendo alterações no clima, apenas 69,8% dos produtores rurais da amostra, mudaram a forma de conduzir a sua propriedade por causa dessas mudanças climáticas. A constatação de que o clima está mudando pelos entrevistados está associada, principalmente, a enchentes fora de época, veranicos, verões cada vez mais quentes, além de geadas cada vez mais intensas. De acordo com 123 entrevistados, eventos climáticos extremos afetam de fato a produção dos mesmos e vêm ocorrendo por causa das mudanças climáticas, (57,1%), (Tabela 3).

Quando perguntado aos entrevistados, quais os riscos de consequências financeiras para eles e para a sua propriedade devido a alguns eventos climáticos, para a grande maioria, as tempestades (41,3%), geadas (40,3%), granizo (40 %), e ventos (38,4%) tem um risco alto, e a maior parte dos produtores não sofre com alguns eventos climáticos, como, insetos (48,6%), secas (47,6%), veranicos (45,3%), fungos (42,3%), excesso de chuva (42,3%), para eles esses eventos têm um risco baixo, e inundações não traz risco algum a produção (42,3%). Ou seja: Os maiores riscos de consequências financeiras devido a alguns eventos extremos, são ventos fortes (59,2%), granizo (56,9%) e geadas (56,5). Já seca, precipitação excessiva e inundações têm um risco pequeno aos agricultores. (Tabela 2).

A grande maioria dos agricultores utiliza algumas técnicas de produção que se configuram como medidas adaptativas ás alterações do clima, como por exemplo, a irrigação como estratégia devido aos danos causados pelas secas; estufas por causa das geadas, excesso de chuva, granizo e veranicos; inseticidas devido aos danos causados por insetos; e fungicidas devido aos danos causados por fungos. Pelo fato da região ser muito atingida por ventos fortes, muitos agricultores usam como estratégia, o que costumam chamar de corta -vento, que se refere a plantação de uma fileira de árvores ou mudas frutíferas ao redor de suas plantações como forma de proteger um pouco mais as plantas do vento. Muitos agricultores, tem alterado o manejo de suas propriedades, de algumas formas, como por exemplo, através do aumento do uso de irrigação (53,6%), rotação e diversificação de culturas ( 43%), utilização de plantas transgênicas (29,4%), utilização de plantio direto na palha (24,8%), alteração nas datas de colheita (17,8%), e integração lavoura-pecuária (10,9%).

Faz-se necessário considerar também, que atividades de adaptação devido ás mudanças climáticas, não são tão simples para os agricultores, pois implicam riscos e custos que poderão ser compensados futuramente ou não.

Para auxiliar nas atividades agrícolas, grande parte dos agricultores utilizam trator, 57,2% utilizam estrutura de irrigação (o que pode ser um dos motivos pelo qual a seca praticamente não traz risco algum aos agricultores (Tabela 2), e 47,6% utilizam estufas, como ação para reduzir os prejuízos que principalmente as geadas, ventos fortes, excesso de chuva causam nas lavouras, além de facilitar no momento de tratar/ proteger as plantas de fungos, e infestação de pragas como besouros, gafanhotos ou qualquer outro inseto que possa matar a planta, (Tabela 1).

A estrutura de irrigação além de fornecer a quantidade de água necessária para as plantas e no momento certo para a produtividade e sobrevivência da mesma, ela também enriquece o solo com a deposição de elementos fertilizantes. A principal estrutura de irrigação utilizada em nossa região é a estrutura de gotejamento.

De acordo com a grande maioria dos produtores, o último verão foi mais quente (81,8%), e menos chuvoso (47,4%), e o último inverno foi mais frio (57,3%) e mais chuvoso (47,4%). Tabela 3

+

**REFERÊNCIAS:**

Deschênes, O. e Greenstone, M. (2007) - The economic impacts of climate change: evidence from agricultural output and random fluctuations in weather. *The American Economic Review*, vol. 97, n. 1, p. 354-385.

Deressa, T. T.; Hassan, R. M.; Ringler, C. Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. Journal of Agricultural Science, 149(1), 23-31, 2011.

Mertz, O. et al. Farmers’ Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel. Environmental Management, 43(5), 804-816, 2009.

Kuhnem, A.; Higuchi, M. I. G. Percepção ambiental. In: Cavalcante, S.; Elali, G. A. Temas básicos em Psicologia Ambiental. Petrópolis: Vozes, 2011.

Maddison, D. J. The Perception of and Adaptation to Climate Change in Africa. 2007. Disponível em: . Acesso em: jan. 2019.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) Mudança climática 2007, p.28: mitigação e mudanças climáticas, sumário para os formuladores de políticas. Disponível em: Acesso em: 22. jan. 2019.

FISCHER, G., SHAH, M. e VAN VELTHUIZEN, H. *Climate change and agricultural vulnerability*.

Johannesburg: International Institute for Applied Systems Analysis to World Summit on Sustainable Development, Special Report, 2002.

Andarzian B, Hoogenboom G, Bannayan M, Shirali M, Andarzian B. Determining optimum sowing date of wheat using CSM-CERES-Wheat model. Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences. 2015; 14:189-199.

LOBELL, D. B., BURKE, M. B., TEBALDI, C.,

MASTRANDREA, M. D., FALCON, W. P. e NAYLOR, R. L. Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. *Science*, v. 319, p. 607-610, 2008.

Embrapa. (Agosto de 2008). Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção agrícola no Brasil. Acesso em 06 de Janeiro de 2019, disponível em agritempo: <https://www.agritempo.gov.br>.

VISÃO 2030 O Futuro da Agricultura Brasileira, EMBRAPA, 2018.

BARROS, G. S. de C. MACRO/CEPEA: agronegócio soma 19 milhões de pessoas ocupadas, metade “dentro da porteira". São Paulo: Cepea, 2017.

Battisti R, Sentelhas PC. New agroclimatic approach for soybean sowing dates recommendation: a case study. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. 2014; 18:1149-1156.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; BASTOS, E. T. Impactos do crédito rural sobre variáveis do agronegócio. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017. Apresentação no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA em Brasília, 20 de março de 2017.

AdaptaCLIMA. (Julho de 2018). Agricultura no Contexto da Mudança do Clima. Acesso em 17 de Dezembro de 2018, disponível em adaptaclima: <http://adaptaclima.mma.gov.br>

MIRANDA, E. E. Meio ambiente: a salvação pela lavoura. Ciência e Cultura, v. 69, n. 4, p. 38-44, 2017.

EMBRAPA.(29 de Novembro de 2018). Aperfeiçoamento do Zoneamento Agrícola de Risco Climático evita perdas agrícolas. Acesso em 12 de Fevereiro de 2019, disponível em embrapa. br : <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias>.

WHO – World Health Organization (2013). Protecting health from climate change: vulnerability and adaptation assessment. Geneva: WHO. Acedido de: <http://www.who.int/globalchange/publications/vulnerability-adaptation/en>.

EDENHOFER, O.; PICHS-MADRUGA, R.; SOKONA, Y.; MINX, J. C.; FARAHANI, E.; KADNER, S.; SEYBOTH, K.; ADLER, A.; BAUM, I.; BRUNNER, S.; EICKEMEIER, P.; KRIEMANN, B.; SAVOLAINEN, J.; SCHLÖMER, S.; STECHOW, C. VON; ZWICKEL, T. (Ed.). Climate change 2014: mitigation of climate change: summary for policymakers: technical summary painel. Part of the Working Group III Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [S.l.]: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2015. 141 p. Disponível em: . Acesso em: 05 fev. 2019.

PLANO NACIONAL DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA: volume 1: estratégia geral: versão pós consulta pública. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2016. Disponível em: . Acesso em: 08 jan. 2019.

SEBRAE. Tecnologia da informação no agronegócio. 2017. Disponível em: . Acesso em: 06 jan. 2019.

UNFCCC. United Nations Framework Convention on Climate change: impacts, vulnerabilites and adaptation in developing countries. 2007. Acesso em 06 fev. 2019, disponível em: <http://unfccc.int/files/essential_background_publications_htmlpdf/applications/txt/pub_07_impacts.pdf>.

UNISDR. (24 de Janeiro de 2019). 2018: Eventos climáticos extremos afetaram 60 milhões de pessoas. Acesso em 05 de Fevereiro de 2019, disponível em unisdr: <https://www.unisdr.org/archive/63267>.

ATLAS. (15 de Maio de 2018). Clima, temperatura e precipitação. Acesso em 07 de Fevereiro de 2019, disponível em: atlassocioeconomico.rs.gov.br/clima-temperatura-e-precipitacao.

Srivastava AK, Mboh CM, Gaiser T, Webber H, Ewert F. Effect of sowing date distributions on simulation of maize yields at regional scale – a case study in Central Ghana,West Africa. Agricultural Systems. 2016; 147:10-23.

FAO. Food and Agricuture Organization of the United Nations. World agriculture: towards 2030/50. Rome: FAO Press, 2005.

[Smith, B., Burton, I., Klein, RJ, Wandel, J., 2000. Uma anatomia de adaptação ao clima mudar e variabilidade.](http://refhub.elsevier.com/S0921-8009(17)30281-1/rf0225)

Estatística, F. d. (01 de Setembro de 2015). Fundação de Economia e Estatística. Acesso em 20 de Fevereiro de 2019, disponível em fee.rs: <https://www.fee.rs.gov.br>   
  
  
Gbetibouo, G. A. Understanding Farmers Perceptions and Adaptations to Climate Change and Variability: The Case of the Limpopo Basin, South Africa. International Food Policy Research Institute, Discussion Paper 00849, 2009.

IPCC. Climate Change: a glossary by the Intergovernmental Panel on Climate Change (1995). Disponível em: Acesso em: 26 de fevereiro de 2019.

BONATTI, M.; DAGOSTINI, L. R.; SCHLINDWEIN, S. L.; FANTINI, A. C.; MARTINS, S. R.; PLENCOVICH, M. C.; VASCONCELOS, A. C. F.; HOFFMANN, A. F. Mudanças climáticas e percepções de atores sociais no meio rural. Geosul, Florianópolis, v. 26, n. 51, p. 145-164, Jan./Jun. 2011.

FERNANDES, R. S.; SOUZA, V. J.; PELISSARI, V. B.; FERNANDES, S. T. Uso da percepção ambiental como instrumento de gestão em aplicações ligadas às áreas educacional, social e ambiental. 2004. Disponível em: http://www.redeceas.esalq.usp.br/noticias/Percepcao\_Ambiental.pdf . Acesso em: 28 de Fevereiro de 2019.

Pires, M.V.; Cunha, D.A.; Reis, D.I. & Coelho, A.B. (2014). Percepção de produtores rurais em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, vol. 37, n. 4, p. 431-440.

MAGISTRO, J. et. al. Anthropological Perspectives and Policy Implications of Climate Change Researcher. In: **Climate Research**, no 19, 2001, pp. 91-178.

LUIZ, A. R. M; PIRES, J. L. F.; CUNHA, G. R.; FERNANDES, M. C.; PASINATO, A.; DEL PONTE, E.; BAETHGEN, W. E.; GIMENEZ, A.; MAGRIN, G.; TRAVASSO, M. I. Impactos de mudanças climáticas/variabilidade nos sistemas de produção de trigo e estratégias para a adaptação da cultura no Sul do Brasil. Embrapa 138 Trigo. 2011. Disponível em: . Acesso em: 05/03/2019.

SILVA, M. E. S.; GUETTER, A. K.. Mudanças climáticas regionais observadas no estado do Paraná. Terra Livre, São Paulo Ano 19 - vol. I - n. 20 p. 111-126. 2003. Disponível em: Acesso em: 04/03/2019.

PEITER, G.. Plano de adaptação às mudanças climáticas pode ser destaque na COP 16. Entrevista. Grupo Meio Ambiente, Mudanças Climáticas e Pobreza. 2010. Disponível em: <http://www.mobilizadores.org.br/coep/publico/consultar>. Acesso em 01/03/2019.

IPCC. The regional impacts of climate change: An assessment of vulnerability. Summary for Policymakers. A special Report of IPCC Working Group II. 1997.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Agropecuário 2006. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: . Acesso em: 07 de março de 2019.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER. PIB Estadual. Porto Alegre, 2017. Disponível em: Painel do Agronegócio no RS — 2017 . Acesso em: 06 de março de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Agricola/Producao\_Agricola\_Municipal\_anual/2015/xls/lav ouras\_temporarias\_2015\_xls.zip. Acesso em: 04 de março de 2019.

FEIX, D. R; JÚNIOR, L. S; AGRANONIK. C (Setembro de 2017). Painel do Agronegócio no Rio Grande do Sul, 2017. Acesso em 20 de janeiro de 2019, disponível em: agricultura.rs.gov: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201709/04134710-painel-do-agronegocio-do-rio-grande-do-sul-2017.pdf>.

IBRAF - Instituto Brasileiro de Frutas. 20 de julho de 2007. Disponível em <http://www.ibraf.org.br/news/news_item.asp?NewsID=409>. Acesso em: 08 de março de 2019.

IPCC. Intergovernamental Panel on Climate Change. The Physical Science Basis. Summary for policy madders. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel for Climate Change. Cambridge, 2007. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/ipccresports/ar4-wgl.htm>. Acesso em: 19 mar. 2019.

HOWDEN, S. M.; CRIMP, S. Assessing dangerous climate change impacts on Australia’s wheat industry. In: MODSIM INTERNATIONAL CONGRESS ON MODELING AND SIMULATION. MODELING AND SIMULATION SOCIETY OF AUSTRALIA AND NEW ZEALAND, 2005, Melbourne. Anais...Melbourne:MODSIM, 2005. 1 CD-ROM.

PINTO, H.S. et al. Global warming and future Brazilian agriculture scenarios. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF BIOMETEOROLOGY-ICB, 17.,2005, Garmisch Partenkirchen. Anais… Garmisch Partenkirchen: ICB, 2005. 1 CD-ROM.

REFERÊNCIAS INTRODUÇÃO:

**Pires, M.V.; Cunha, D.A.; Reis, D.I. & Coelho, A.B. (2014). Percepção de produtores rurais em relação às mudanças climáticas e estratégias de adaptação no estado de Minas Gerais, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, vol. 37, n. 4, p. 431-440.**

**NELSON, et al. Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS), v.111, March 2014, Pages 3274-3279.**

**CUNHA, D. A.; COELHO, A. B.; FÉRES, J. G. Irrigation as an adaptive strategy to climate change: an economic perspective on Brazilian agriculture. Environment and Development Economics, v. 20, p. 57-79, 2015.**

**Deressa, T. T.; Hassan, R. M.; Ringler, C. Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. Journal of Agricultural Science, 149(1), 23-31, 2011.**

**Mertz, O. et al. Farmers’ Perceptions of Climate Change and Agricultural Adaptation Strategies in Rural Sahel. Environmental Management, 43(5), 804-816, 2009.**

**Bonatti, M.; D’Agostini, L.R.; Schlindwein, S.L.; Fantini, A.C.; Martins, S.R.; Plencovich, M.C.; Vasconcelos, A.C.F. & Hoffmann, A.F. (2011). Mudanças climáticas e percepções de atores sociais no meio rural. *Geosul*, vol. 26, n. 51, p. 145-164.**