

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS POTENCIAIS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS “VALES DA UVA GOETHE”

ADRIANA CARVALHO PINTO VIEIRA¹
JUNIOR RUIZ GARCIA²
KELLY LISSANDRA BRUCH³

Introdução

O intenso e rápido avanço científico-tecnológico, econômico e social vivenciado pela sociedade desde o século XVIII, iniciado com a Primeira Revolução Industrial, por um lado, alterou profundamente o estilo de vidas das pessoas, por outro, desencadeou um processo de degradação dos ecossistemas sem precedentes na história da humanidade. A escala de intervenção humana na dinâmica dos ecossistemas está promovendo uma série de alterações no sistema natural (IPPC, 2007a; 2014; MARENGO *et al.*, 2011; WORLD BANK, 2012; PBMC, 2013; THE U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES AND THE ROYAL SOCIETY, 2014).

Os problemas ambientais atingiram tal magnitude no início do século XXI (ANDI, 2007; MARENGO *et al.*, 2011; PBMC, 2013) que mostram que este será o grande desafio a ser enfrentado pela sociedade. Em determinadas regiões, a degradação do ambiente natural já compromete a qualidade de vida ou o bem-estar humano por um longo período de tempo (SEIFFERT, 2007; MARENGO *et al.*, 2011). As regiões têm sofrido com seus ambientes aquáticos degradados, com os efeitos da alteração do microclima, com a perda de fertilidade do solo, desertificação de grandes áreas agrícolas, entre outros (MARENGO, 2007a; MARENGO *et al.*, 2011).

De acordo com Comune (1994, p. 45-46), “se no passado à economia condicionou a utilização do meio ambiente, sem se preocupar com a degradação e exaustão de seus recursos, atualmente parece ser o meio ambiente que deve condicionar a economia”. Isso significa que a sociedade se encontra em um contexto completamente diferente daquele

1. Pós-Doutora em Política Científica e Tecnologia, Instituto Geociências – UNICAMP; Doutora em Desenvolvimento Econômico Espaço e Meio Ambiente – Instituto de Economia – UNICAMP; Professora Doutora do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico (PPGDS) da Universidade Extremo Sul Catarinense – UNESC e professora colaboradora INCT/PPED/UFRJ. E-mail: dricpvieira@gmail.com.

2. Doutor em Desenvolvimento Econômico, Espaço e Meio Ambiente pelo IE/Unicamp e Professor do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico do Departamento de Economia da UFPR. E-mail: jrgarcia1989@gmail.com.

3. Doutora em Direito pela UFRGS / Université Rennes I; Professora de Direito Econômico da Faculdade de Direito da UFRGS. Assessora Jurídica Ibravin e IRGA. E-mail: kellybruch@gmail.com.

vivenciado no século XX. Portanto, os tradicionais instrumentos de análise devem ser revisados, e seus potenciais impactos na dinâmica socioeconômica devem ser avaliados, em especial na atividade agrícola, muito sensível às mudanças na dinâmica ecossistêmica.

Corroborando com o pensamento de Thomas e Callan (2010, pp. 1-2), “como sociedade, já reconhecemos que a atividade econômica e o ambiente natural estão inexoravelmente, conectados e que essa profunda relação está no núcleo da gestão e da economia ambientais”. Neste sentido, os recentes relatórios do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007a; 2014), Banco Mundial (WORLD BANK, 2012), *United Nations* (UN, 2008; PNUD, 2007), *The U.S. National Academy of Sciences and The Royal Society* (2014), Comunidade Europeia (EUROPA, 2013), Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE) e da Rede Clima (Brasil) (Centro de Ciência do Sistema Terrestre – CCST, 2014) chamam atenção para essa estreita relação, mas também para a intensificação das mudanças climáticas em função do aumento da concentração de gases de efeito estufa na atmosfera, decorrente, em grande medida, da ação humana e pela ausência ou ineficácia de acordos e políticas de redução das emissões desses gases em âmbito global (MARENGO *et al.*, 2011).

Há um forte indicativo de que a emissão de gases de efeito estufa estaria afetando a dinâmica climática global (IPPC, 2007a; 2014; MARENGO *et al.*, 2011; WORLD BANK, 2012; PBMC, 2013). Os combustíveis fósseis são extraídos do sistema natural e queimados ou usados nos processos econômicos, resultando invariavelmente na liberação de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera. Deste modo, a partir das trocas de matéria e energia envolvidas nos processos, os ambientes são afetados pela concentração de CO_2 e de outros gases de efeito estufa na atmosfera tais como o gás metano – CH_4 e o Ácido Nítrico – HN_3 , o que pode afetar a temperatura média do Planeta Terra (IPPC, 2007a; 2014; STOTT, 2013). Ao longo dos dois últimos séculos, o volume de CO_2 na atmosfera tem aumentado significativamente (IPPC, 2007a; 2014), alcançando recentemente a marca de 400 ppm (partes por milhão) (STOTT, 2013)ⁱ.

Na tentativa de avaliar os potenciais impactos do aumento da temperatura média global, o IPCC (2007b) tem trabalhado com seis cenários para analisar tanto a trajetória da temperatura média global quanto a variação no nível do mar. Conforme destaca Moraes (2010), apesar da incerteza envolvida na construção de qualquer cenário, mesmo que parcimonioso, os resultados indicam um aumento projetado na temperatura de $0,6^\circ\text{C}$ e de 18 centímetros para o nível do mar (IPCC, 2007b). Ainda, a elevação da temperatura média global de 4°C é a tendência central para um cenário mais extremo, embora menos provável (IPCC, 2007b).

As projeções do Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE), a respeito dos potenciais efeitos das mudanças climáticas indicam que poderá haver um aumento entre 4°C e 6°C (cenário pessimista) e entre 1°C e 3°C (cenário otimista) na temperatura média do Brasil até 2100 (MARENGO, 2007b; BRASIL, 2013; PBMC, 2013). Os impactos desta variação na temperatura podem se manifestar a partir do avanço das áreas áridas e da desertificação, perda de biodiversidade, queda na produtividade agrícola, mudanças no regime de precipitações, entre outros efeitos (IPCC, 2007a; 2007b; MARENGO, 2007a; 2007b; MARENGO *et al.*, 2011; PBMC, 2013). Ainda, as projeções do INPE indicam que

pode haver uma redução no volume precipitado na Região Norte e aumento das secas no Nordeste (MARENGO, 2007b; BRASIL, 2013; PBMC, 2013).

Independentemente das incertezas envolvidas nas projeções e nos cenários do IPCC para avaliar as possíveis trajetórias de aumento da temperatura média global e mesmo na origem das mudançasⁱⁱ, a sociedade tem vivenciado e percebido algumas mudanças na dinâmica natural dos ecossistemas e mesmo na temperatura média (ANDI, 2007), em especial na escala local ou regional.

No entendimento de Monteiro (2011, p. 1), “a mudança do clima prevista para as próximas décadas como resultado do aquecimento global coloca em risco a produção agrícola no Brasil”. Neste novo contexto, quais os possíveis impactos das variações na temperatura média global na agricultura? O aumento na temperatura média global poderá reduzir a área favorável aos cultivos de soja, café, milho, arroz entre outras, causando um prejuízo estimado em R\$ 7,5 bilhões em 2020 (MONTEIRO, 2011). Em outro estudo, Moraes (2010) estima que as potenciais perdas na agricultura brasileira podem alcançar 0,29% do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro no cenário A2/2020, e no cenário B2/2070 em torno de 1,09% do PIBⁱⁱⁱ.

Ao analisar especificamente a vitivinicultura, Monteiro *et al.* (2012) afirmam que as condições climáticas influenciam no desenvolvimento, na produtividade e na qualidade do vinhedo. No caso da vitivinicultura de clima temperado, Monteiro (2011) aponta que a elevação da temperatura média poderá resultar em invernos menos rigorosos, com ondas de calor, afetando assim o repouso vegetativo das videiras, provocando perda de uniformidade na brotação e dificuldades no manejo, além de contribuir para o surgimento de doenças. A partir deste cenário, as mudanças projetadas na dinâmica climática muito provavelmente afetarão a atividade vitivinícola, como já tem afetado a agricultura como um todo (PBMC, 2013).

Neste contexto, o objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma análise exploratória a respeito dos potenciais impactos decorrentes da mudança na dinâmica climática global e regional na vitivinicultura na região delimitada pela Indicação de Procedência dos “Vales da Uva Goethe” (IPVUG), no Sul do estado de Santa Catarina.

A pesquisa foi realizada com base na aplicação de um questionário semiestruturado a dezoito produtores, localizados na região da Indicação de Procedência dos “Vales da Uva Goethe” e associados à ProGoethe (Associação dos Produtores da Uva e do Vinho Goethe) da Região de Urussanga, cujo objetivo foi identificar alterações na dinâmica produtiva não captadas pelas estatísticas oficiais. Cabe destacar que o levantamento das informações teve por fim obter apenas as percepções dos produtores quanto às variações na produção sem a menção explícita, por parte dos pesquisadores, a respeito dos possíveis efeitos das mudanças climáticas na região ou no cultivo agrícola em geral. O trabalho também faz uso de estudos científicos e dados climáticos locais para verificar possíveis alterações na dinâmica climática da região dos “Vales da Uva Goethe”.

O trabalho está organizado em duas seções, além desta introdução e das considerações finais. Na primeira seção são apresentados os materiais e métodos usados no desenvolvimento deste estudo exploratório, incluindo a caracterização da área de estudo e aspectos metodológicos em geral. Na segunda seção é realizada a apresentação e análise das informações coletadas junto aos produtores da região da IPVUG.

Materiais e métodos

A viticultura no Brasil

No Brasil, a produção de uva e vinho tem início no século XVI. Contudo, a produção somente ganhou impulso no final do século XIX, com a chegada dos imigrantes alemães e italianos no Rio Grande do Sul (GUERRA *et al.*, 2009), desenvolvendo-se comercialmente somente a partir dos anos 1960 (PROTAS; CAMARGO; MELO, 2002).

Afirmam Vieira, Watanabe e Bruch (2012) que a vitivinicultura se desenvolveu em nove regiões do país: Rio Grande do Sul (Serra do Sudeste, Serra Gaúcha, Campos de Cima da Serra e região Central e Norte do Rio Grande do Sul); Santa Catarina (Vale do Rio do Peixe, Planalto Serrano e Planalto Norte e Carbonífera); São Paulo; Minas Gerais; Paraná; Vale do Sub-Médio São Francisco (Pernambuco e Bahia). Portanto, pode ser observado que a vitivinicultura se desenvolve em uma grande extensão do território nacional, que vai desde a latitude 31ºS, no Rio Grande do Sul, até a latitude 05ºS, no Rio Grande do Norte e Ceará, passando por praticamente todos os estados brasileiros (CAMARGO; TONIETTO; HOFFMANN, 2011).

Essa grande área de produção, segundo Guerra *et al.* (2009), decorre das condições climáticas diferenciadas e dos solos encontrados no Brasil. Estes elementos contribuem para a obtenção de produtos com características diferenciadas, que influenciam tanto na sua produtividade como na qualidade (MONTEIRO *et al.*, 2012). Tradicionalmente, o Sul do país abriga uma importante produção vitivinícola em clima temperado, localizada no Rio Grande do Sul, na Serra Gaúcha, que abrange 8 mil km² (VIEIRA; ALBERT; BAGOLIN, 2007). Contudo, o estado de Santa Catarina começou a ganhar destaque na atividade, baseada na produção por pequenos produtores, em sua maioria por imigrantes italianos (PANDOLFO, 2010). Desde a década de 1980, a vitivinicultura da região iniciou sua profissionalização.

Aspectos metodológicos

Os potenciais efeitos das mudanças climáticas na dinâmica econômica e social devem ser analisados com base em abordagens multidisciplinares. Neste aspecto, uma proposta de análise multidisciplinar da problemática ambiental tem sido apresentada pela Economia Ecológica^{iv}. Esta proposta tem integrado em seu corpo teórico-analítico diversas áreas do conhecimento científico, tais como economia, ecologia, termodinâmica, ética e uma série de outras ciências naturais e sociais. O objetivo é proporcionar uma abordagem *integrada, holística, dinâmica e biofísica da inter-relação entre o sistema natural e o subsistema socioeconômico, na tentativa de fornecer contribuições estruturais para a solução de problemas ambientais e sociais* (COSTANZA, 1994; ROPKE, 2004). Esta abordagem tem sido denominada como *transdisciplinar*, no qual procura integrar e sintetizar de maneira transversal em um único corpo teórico saberes de inúmeras áreas do conhecimento científico, e não tem por objetivo criar uma nova disciplina, mas uma forma plural de se abordar a problemática ambiental (COSTANZA, 1994).

Desse modo, essa abordagem transdisciplinar é diferente da perspectiva multidisciplinar, porque envolve a integração de métodos, teorias e resultados, não existindo fronteiras entre os campos de conhecimento envolvidos na resolução de um problema (CAVALCANTI, 2010).

Esta abordagem também reconhece a importância dos conhecimentos “não científicos”. Neste cenário, o presente trabalho procura adotar, na medida do possível, essa proposta teórico-metodológica. Deve-se ressaltar que nesta forma de abordagem a escolha dos instrumentos analíticos ou de uma teoria como subsídio metodológico para a análise não deve ser realizada antes da identificação e análise do problema, mas deve ser determinada em função do problema que será analisado. Deste modo, a análise proposta neste estudo não é tradicional, centrada apenas na abordagem convencional, mas inclui a coleta de informações de não *experts* (não acadêmicos) tais como os pequenos produtores de uva e vinho *Goethe*, da área delimitada para o estudo.

Com base nestas premissas, buscou-se neste trabalho levantar o maior número de informações e percepções, através de um conjunto de possibilidades, por meio da aplicação de um questionário semiestruturado. Este instrumento foi aplicado com os produtores rurais para analisar a sua percepção no tocante às variações climáticas e sua influência na produção vitivinícola instalada na região delimitada no estudo.

A pesquisa de campo foi realizada com dezoito produtores de uva e vinho da região delimitada pela Indicação de Procedência Vales da Uva *Goethe*, localizada no sul de Santa Catarina, entre fevereiro e março de 2013. A entrevista tem dois objetivos: i) identificar alterações na dinâmica produtiva não captadas pelas estatísticas oficiais; ii) obter informações junto aos produtores quanto a variabilidade na produção, produtividade e qualidade dos produtos, mas sem mencionar o tema “mudanças climáticas” ou que a variabilidade poderia ser decorrente destas. Esta estratégia foi adotada para não induzir ou influenciar as respostas dos produtores.

Para complementar e verificar as informações coletadas junto aos produtores foi realizada uma caracterização da dinâmica climática da área de estudo. Na caracterização foram utilizados dados climáticos fornecidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina – EPAGRI/CIRAM, que incluem informações sobre o volume pluviométrico total mensal, temperatura máxima, mínima e média mensal absoluta, radiação média mensal e a umidade relativa do ar média mensal.

Os dados climáticos foram coletados na estação da Epagri localizada no município de Urussanga/SC (latitude 27°31'55”; longitude 49°18'53”, altitude 48 metros) (Mapa 1). Estes dados permitem a verificação da variabilidade das condições climáticas ao longo do tempo na região.

Área do Estudo: indicação procedência dos Vales da Uva Goethe – SC (IPVUG)

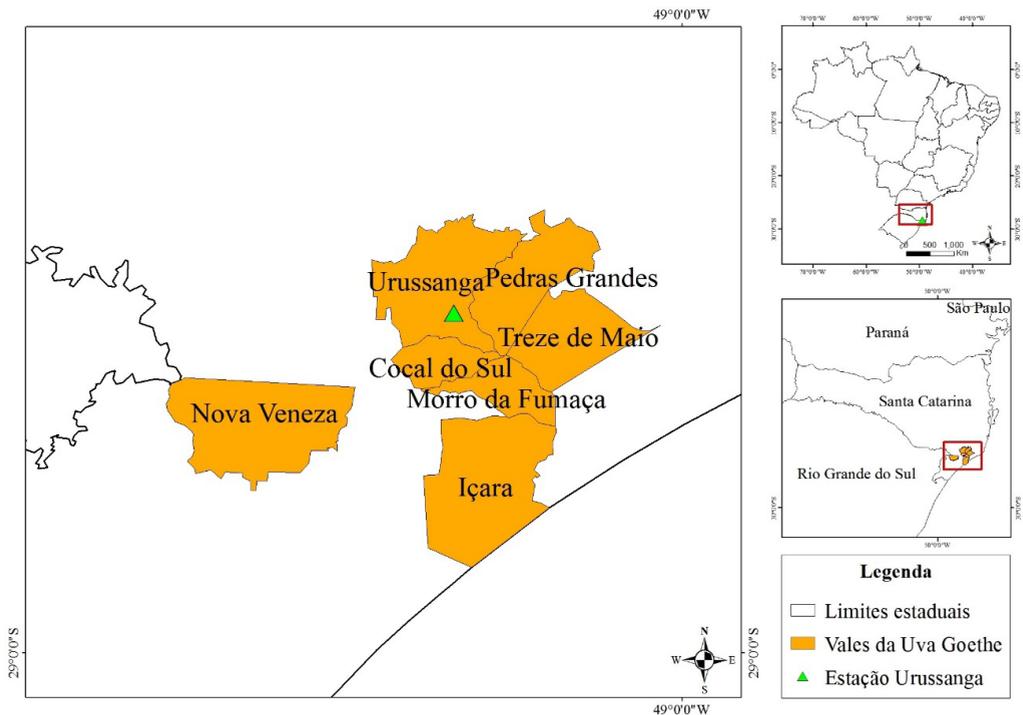
A história da produção vitivinícola na região delimitada pela IPVUG se confunde com a história da imigração italiana no final do século XIX. As videiras foram plantadas logo no início da colonização. A uva *Goethe*, variedade híbrida de origem americana, se

tornou uma uva típica desta região em decorrência da sua melhor adaptação ao clima e solo do local (REBOLLAR *et al.*, 2008).

A produção teve uma trajetória bastante conturbada na região, marcada pela disputa entre a vitivinicultura e a mineração, pelo fato desta última propiciar melhores salários aos produtores do que no campo. Passado o período áureo da mineração e somado à busca por novas atividades econômicas, a união entre a tradição do conhecimento dos imigrantes italianos e a uva *Goethe* permitiu a produção de um vinho diferenciado, com identidade própria.

A partir de uma estratégia para alcançar maior reconhecimento – para valorizar o produto típico da região, arraigado na cultura e tradição de seu povo – os vitivinicultores criaram a Associação dos Produtores da Uva e do Vinho *Goethe* (ProGoethe) da Região de Urussanga, em 2006, com objetivo de revalorização do produto típico, que quase havia se apagado no decorrer do tempo. Sua finalidade teve como foco o reconhecimento da Indicação de Procedência (IP), denominada “Vales da Uva *Goethe*”, abrangendo a área delimitada pelos municípios de Urussanga, Pedras Grandes, Cocal do Sul, Morro da Fumaça, Nova Veneza, Içara e Treze de Maio (Mapa 1)^v (VELLOSO, 2008).

Mapa 1: Localização dos Vales da Uva *Goethe*, Santa Catarina, Brasil



Fonte: Preparado pelos autores com base em IBGE (2013a).

Para tanto, os produtores buscaram apoio junto ao SEBRAE (Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), ao

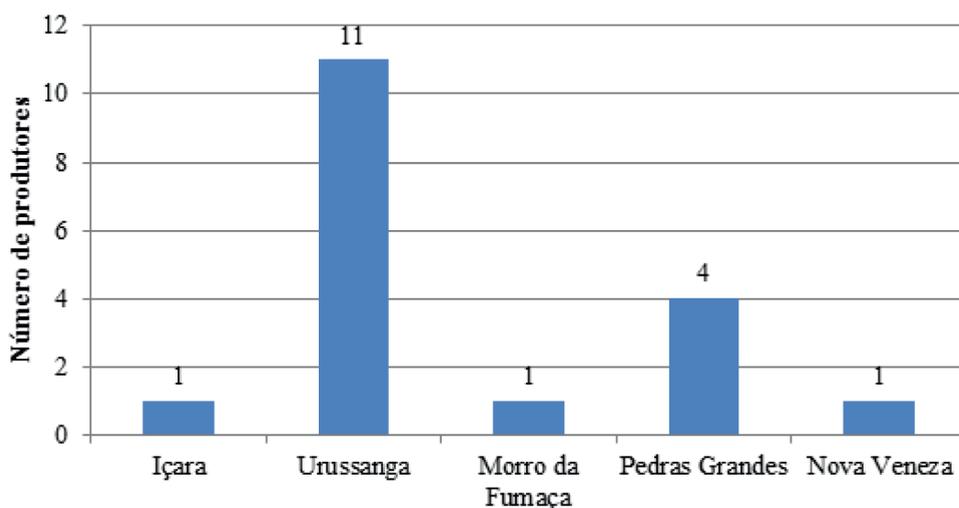
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) (VIEIRA, WATANABE e BRUCH, 2012).

As vinícolas integrantes da IPVUG que elaboram vinhos com a uva *Goethe* e pertencentes à ProGoethe são: Vinícola de Noni, Vinhos Quarezemin, Vinhos Trevisol, Vinícola Irmãos Felipe, Vinícola Mazon, Vitivinícola Urussanga (Casa del Nonno), Vinho Artesanal Raul Savio, Vinho Artesanal Rafael Sorato, Vinho Artesanal Márcio Scremin, Vinho Artesanal Cancelier, produtor de uva Rodolfo Della Bruna, produtor de uva Denner Quarezemin, produtor de uva Deivson Baldin (PROGOETHE, 2014).

A região delimitada pela IPVUG apresenta de acordo com a classificação de Köppen, um clima mesotérmico úmido, caracterizado pela ocorrência de chuvas bem distribuídas e por verões quentes (Cfa). A temperatura média mensal nos meses mais frios varia de 12°C a 15,1°C, e nos meses mais quentes alcança a média mensal de 23,4°C a 25,9°C. Por fim, a região apresenta precipitação média anual de 1.220 mm a 1.660 mm^{vi}.

As entrevistas foram realizadas com os produtores associados da ProGoethe (Gráficos 1 e 2). A desigualdade na localização dos produtores resulta da concentração espacial da produção em Urussanga. A segunda região produtora é Pedras Grandes. Por fim, nos municípios Morro da Fumaça, Nova Veneza e Içara encontram-se apenas uma vinícola e/ou produtor de uva por município.

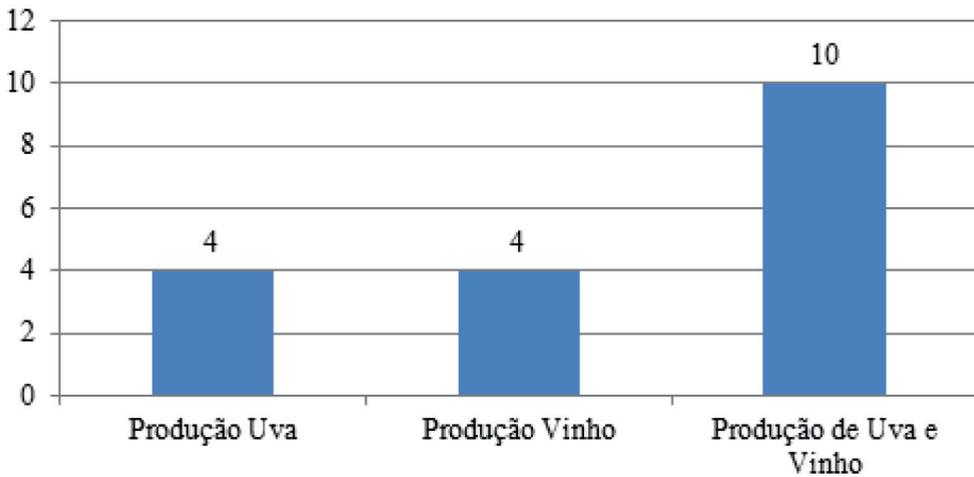
Gráfico 1: Municípios IPVUG x quantidade de vinicultores e vitivinicultores



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados coletados nas entrevistas.

Os dezoito entrevistados apresentam como principal atividade a produção de uva, vinho e uva e vinho (Gráfico 2). Dentre eles, quatro são produtores de uva, quatro apenas produzem vinho – adquirindo uvas de terceiros, e dez produzem uva e vinho. A produção atual de vinho segundo relatado pelos entrevistados, alcança em torno de 808 mil litros por ano. Irmãos Felipe, Trevisol e Del Nonno são os vitivinicultores com a maior produção.

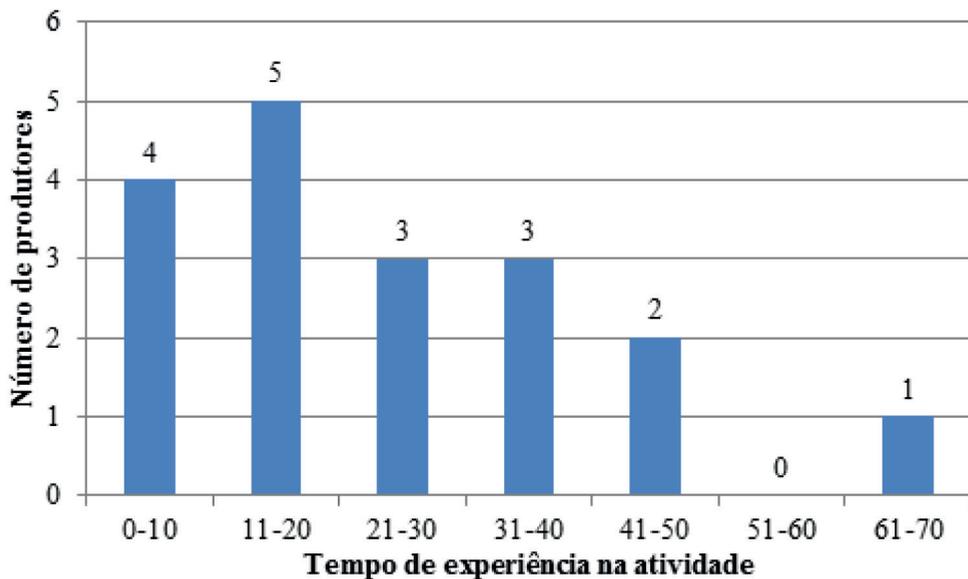
Gráfico 2: Principal atividade dos entrevistados



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados coletados nas entrevistas.

A partir das décadas de 1970 e 1980 estes empreendedores começaram a investir na elaboração de vinhos com maior qualidade a partir da uva *Goethe*, visando também resgatar a cultura da uva, do vinho e as tradições esquecidas (MAESTRELLI, 2011). Neste sentido, a experiência do produtor na atividade pode auxiliar no levantamento das informações, conforme apresentado no Gráfico 3.

Gráfico 3: Tempo de experiência dos vinicultores e vitivicultores da IPVUG



Fonte: elaborado pelos autores a partir dos dados coletados nas entrevistas.

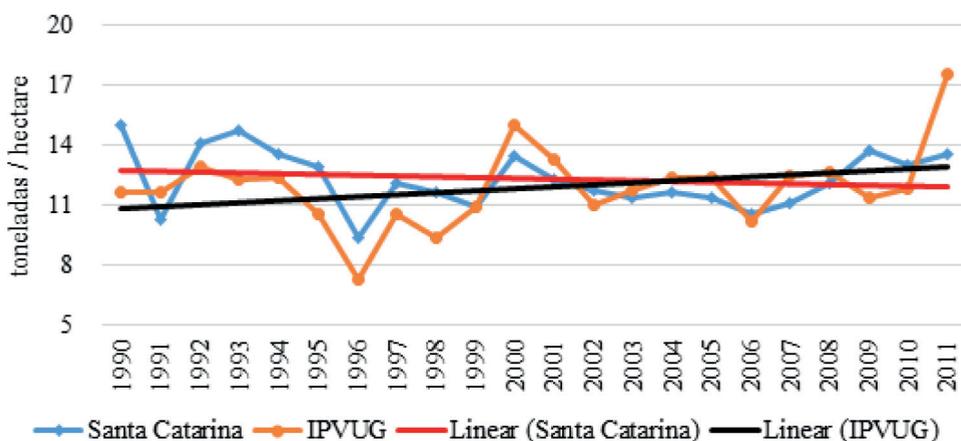
A seguir são apresentados os resultados e discussões alcançadas com a análise das informações levantadas junto aos produtores, na literatura e nos dados climáticos da região.

Resultados e Discussões

Esta seção tem por objetivo apresentar os resultados da consulta realizada junto aos produtores de uva e vinho da IPVUG para identificar alterações na dinâmica produtiva não captada pelas estatísticas oficiais. Ainda, verificar a percepção destes produtores quanto as possíveis variações na produtividade e na qualidade da uva cultivada na região, na tentativa de avaliar se há alguma indicação por parte dos produtores de que esta variação possa estar associada à variação climática.

Neste sentido, a pesquisa de campo procurou levantar algumas informações sobre qual era a percepção dos produtores desde o início da produção na região – entrada do produtor na atividade – em relação à ocorrência de possíveis mudanças na produtividade e na qualidade do produto. Ao todo, dez produtores informaram que notaram mudanças na produtividade, o que pode ser verificado também como base nos dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013b). A PAM indica que a região apresenta uma elevada variabilidade na produtividade da uva, tanto na IPVUG como no estado de Santa Catarina (Gráfico 4).

Gráfico 4: Evolução comparativa da produtividade média de uva por hectare na IPVUG e no Estado de Santa Catarina entre 1990 e 2011



Fonte: Preparado pelos autores com base em IBGE (2013b).

Um aspecto interessante é que a variabilidade verificada na IPVUG é bem maior do que aquela observada em Santa Catarina. Enquanto a IPVUG registrou um desvio padrão de 1,99 na produtividade média entre 1990 e 2011, em Santa Catarina o desvio padrão foi de 1,5. Em 1990, a produtividade em Santa Catarina era de 15 toneladas por hectare; em 2011, era de 13,5 toneladas por hectare, ou seja, uma queda de 11%. Cabe

destacar que alguns períodos registraram quedas maiores, por exemplo, em 1996, a queda na produtividade alcançou 61% daquela verificada em 1990. No entanto, a produtividade da IPVUG em 1990, era de 11,6 toneladas por hectare e, em 2011, era de 17,5 toneladas por hectare, aumento de 34% em relação a 1990.

Daqueles produtores que notaram alguma mudança na produtividade, sete deles relataram que houve um aumento na produtividade e três deles relataram que houve queda na produtividade. Esta percepção do aumento ou da redução na produtividade é coerente com as informações divulgadas pela Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE, uma vez que os dados mostram grande variabilidade na produtividade média registrada na produção de uva na região, variabilidade superior àquela verificada no estado. Deste modo, o que explicaria essa maior variabilidade na produtividade de uva na IPVUG?

A partir das informações repassadas pelos produtores, dentre os fatores que podem explicar a queda ou aumento da produtividade, destacam-se: influência do clima, manejo ou manutenção do parreiral, melhoramento da qualidade da uva, técnicas para antecipar possíveis ações climatológicas, manejo da poda com auxílio das técnicas apresentadas pela EPAGRI e o estágio de desenvolvimento do parreiral. Um aspecto interessante é que a influência do clima na variabilidade da produtividade foi “percebida” ou apontada por quatro produtores. Além disso, destes produtores três deles informaram que houve queda na produtividade.

Ainda, segundo os resultados da pesquisa de campo, quando perguntado aos vinticultores e vitivinicultores sobre a sua percepção desde o início do cultivo de uva na região, se eles haviam notado mudanças na qualidade da uva. Do total entrevistado (18), 15 destes produtores responderam a esta questão, e 8 informaram que sim, houve mudança na qualidade da uva, e os demais informaram que não.

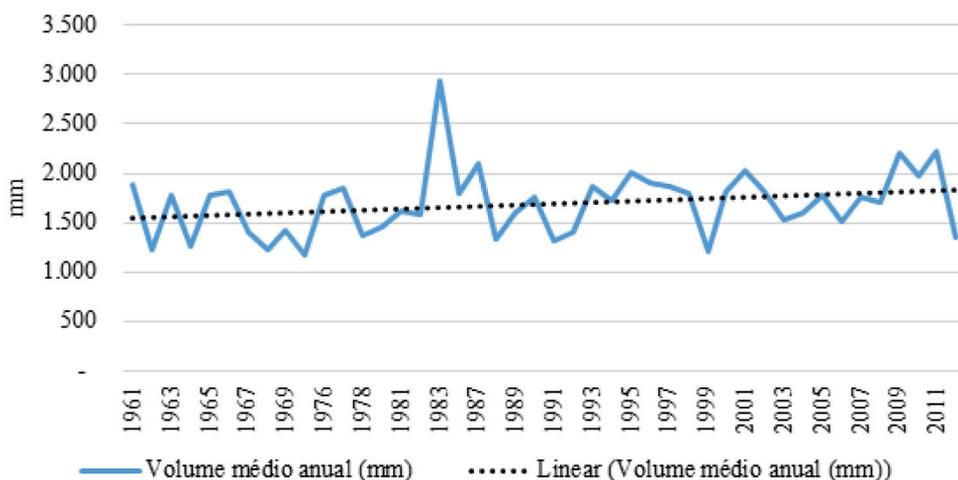
No caso da qualidade da uva, analisando as informações de outras regiões ou do estado de Santa Catarina é algo mais complicado, em função da falta de padrão e mesmo de informações sobre a qualidade da uva em âmbito regional e local. No entanto, cabe destacar que dentre aqueles produtores que responderam “sim”, quando questionados se a qualidade de uva melhorou, sete deles responderam positivamente. O interessante é que entre os fatores apresentados para esta melhoria está o clima que se mostrou favorável, embora não seja possível identificar se foi em função da melhor distribuição de chuvas, variabilidade da temperatura média, entre outros fatores.

Por fim, outro aspecto que merece destaque nas informações levantadas na pesquisa de campo diz respeito à percepção indicada pelos produtores na associação entre mudanças quantitativas e qualitativas na produção e a dinâmica climática verificada na região. Os produtores informaram que outros fatores podem explicar o aumento na qualidade da uva além do clima favorável, a saber: manutenção no parreiral, orientações técnicas, auxílio da Epagri, investimento em tecnologia, estação meteorológica, idade do parreiral.

Na tentativa de investigar as possíveis causas que estejam afetando a variabilidade da produtividade e a qualidade da uva, a pesquisa analisou os dados climáticos da região. A partir do volume precipitado médio mensal estimou-se que o total precipitado máximo alcançou 2.936 mm (média de 245 mm/mês), registrado em 1983, e o mínimo foi de 1.217 mm (média de 101 mm/mês) em 1999 (EPAGRI/CIRAM, 2013). A série histórica do

volume médio anual precipitado indica que há uma tendência ascendente (Gráfico 5), e que se reflete também no aumento da média mensal. Esta informação está alinhada com as projeções apresentadas por Marengo *et al.* (2009) que indicam aumento da ocorrência de chuvas na região Sul do país.

Gráfico 5: Volume médio anual precipitado (mm) registrado pela estação de Urussanga: 1961-2012



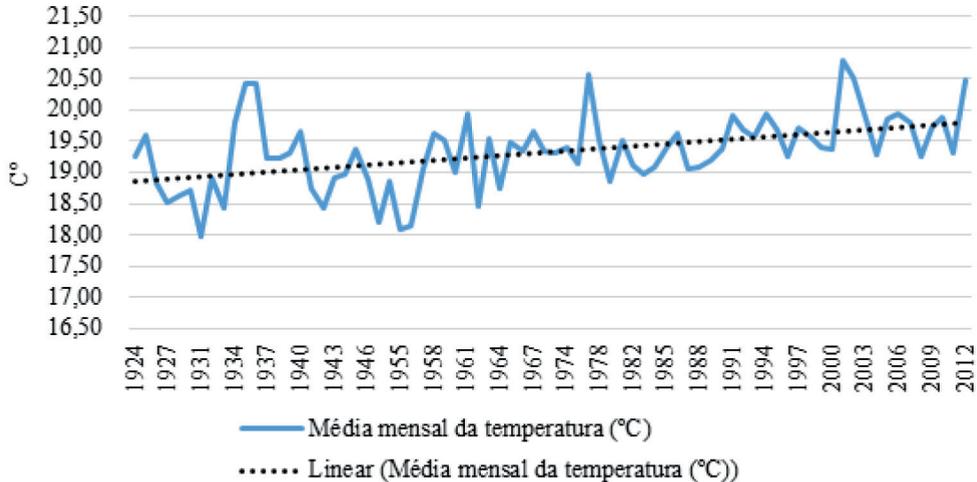
Fonte: Preparado pelos autores com base em dados fornecidos pela Epagri/Ciram (2013).

Considerando que a colheita da uva *Goethe* ocorre entre os meses de janeiro, fevereiro e março, o aumento do volume médio precipitado nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro pode afetar a maturação das uvas conforme apontou Stevan Arcari (2013), enólogo da estação da Epagri em Urussanga/SC, em entrevista aberta realizada. De acordo com o enólogo, este fato ocorre porque é no final do período de amadurecimento que a uva atinge a maturação fenólica e um maior grau de doçura, equilibrando este com a acidez e a tannicidade da uva, o que permite atingir o equilíbrio entre estes elementos. Os dados da Epagri/Ciram (2013) indicam que há uma tendência de aumento no volume precipitado neste período. Ainda, o aumento do volume médio precipitado nos meses de setembro, outubro e novembro pode elevar a dificuldade para a manutenção da sanidade do vinhedo e consequente necessidade de maior uso de agroquímicos ou perda de produtividade. Os dados da Epagri/Ciram (2013) também indicam uma tendência de aumento neste período.

Este comportamento ascendente também pode ser observado na temperatura média mensal, medida em graus Celsius, mas com uma inclinação muito superior à observada no volume médio anual (Gráfico 6) e mensal precipitado (EPAGRI/CIRAM, 2013). Cabe destacar que o aumento na temperatura média pode afetar o cultivo da uva, mas o principal impacto é a modificação nas áreas de cultivo, exigindo mudanças nas variedades

cultivadas em algumas regiões conforme destaca Jones (2007). Outro aspecto relacionado ao aumento da temperatura média é a elevação da probabilidade de ocorrência de pragas e doenças no cultivo da uva (NEMANI *et al.*, 2001).

Gráfico 6: Temperatura média mensal em graus Celsius registrada pela estação de Urussanga: 1924-2012



Fonte: Preparado pelos autores com base em dados fornecidos pela Epagri/Ciram (2013).

A série histórica da temperatura média mensal mostra que as maiores variações ocorreram nas temperaturas médias mínimas, as quais aumentaram de 5,75°C em 1924, para 8,30°C em 2012, indicando aumento médio anual de 0,00504°C. O aumento na temperatura média mínima mensal – mais que a média total – pode influenciar negativamente na qualidade da uva, já que o frio representa uma vantagem para o cultivo de uva e a produção de vinho. Em relação às temperaturas médias mensais máximas, verifica-se que as variações foram menores, as quais aumentaram de 33,53°C em 1924, para 34,70°C em 2012. Contudo, o aumento da temperatura média máxima também pode afetar negativamente a produção de uva e vinho. Sob o ponto de vista de Grace *et al.* (2009), a exposição das videiras a altas temperaturas pode inibir ou mesmo bloquear um conjunto de processos fisiológicos e bioquímicos, comprometendo a qualidade do produto. Esta diferença na intensidade de variação média entre as temperaturas mínimas e máximas está alinhada as observações publicadas em vários estudos (NEMANI *et al.*, 2001; ALEXANDER *et al.*, 2006; BLAIN *et al.*, 2009; KAYANO; SANSIGOLO, 2009).

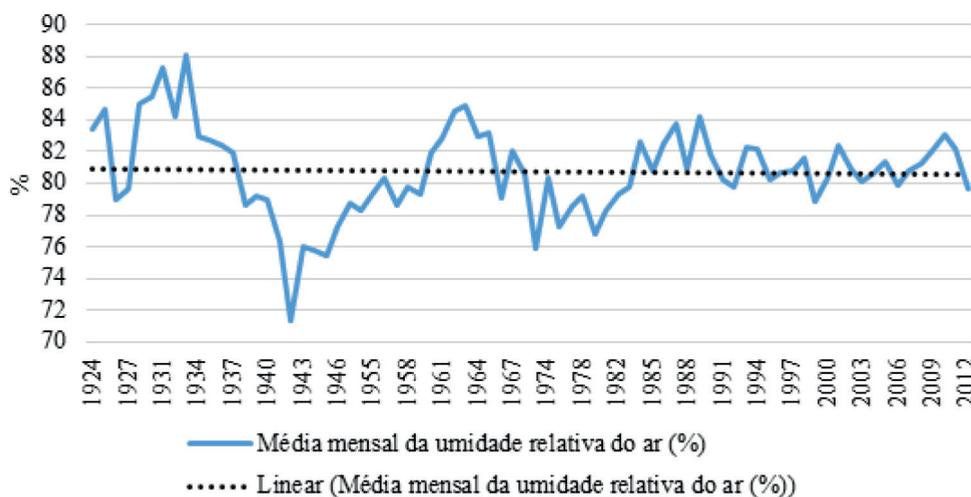
Neste contexto, se destacam as observações apresentadas por Stevan Arcari (2013), as quais indicam que o aumento das temperaturas médias no inverno pode provocar deficiência na brotação das videiras, tendo em vista que são as baixas temperaturas que determinam o período de dormência da videira e o início das altas temperaturas que determinam a quebra desta dormência. Com a diminuição destas diferenciações, a quebra de dormência passa a ser irregular, provocando brotações precoces, que acabam por ser

abortadas com ondas de frio e geadas. Os dados da Epagri/Ciram (2013) também indicam leve tendência de aumento da temperatura média nos meses de junho, julho e agosto. Entretanto, se o aumento da temperatura média ocorrer nos meses do verão, Stevan Arcari (2013) destaca que a maturação das uvas pode ser acelerada, o que impediria uma adequada maturação fenólica que necessita de um período correto de maturação para que atinja o equilíbrio adequado entre doçura, acidez e tanicidade. Conforme aponta Marcio Sônego, pesquisador da Epagri, Estação de Urussanga - SC (2013):

As videiras florescem no mês de setembro, quando há aumento na precipitação em relação ao inverno. Em setembro chove em média 12 dias do mês, contra apenas 9 dias em junho. Além disso, setembro tem se mostrado como mês de pouco brilho solar comparado aos outros meses do ano. Se a floração da videira acontece em uma semana chuvosa, ou mesmo em um mês todo chuvoso, isto acarretará na lavagem do pólen, menor fertilização do cacho e menor número de frutos. Esta condição poderá ser compensada pelo aumento do peso das bagas de uva, caso o clima seja mais seco durante a maturação.

Do mesmo modo, os dados da Epagri/Ciram (2013) indicam uma tendência de aumento da temperatura nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro, muito acentuado nos dois primeiros meses, o que seria particularmente crítico para a maturação da uva. No entanto, a variação positiva nas temperaturas médias mensais não afetou de maneira significativa a umidade relativa do ar, que entre 1924 e 2012 permaneceu praticamente constante em 80%, embora tenha apresentado uma leve tendência de queda (Gráfico 7), e apresentando picos negativos e positivos.

Gráfico 7: Média mensal da umidade relativa do ar (%) registrada pela estação de Urussanga: 1924-2012



Fonte: Preparado pelos autores com base nos dados fornecidos pela Epagri/Ciram (2013).

Vale destacar que, segundo Carvalho *et al.* (2011), o aumento da umidade no ambiente poderia contribuir para a ocorrência da podridão da uva madura, doença causada pelo fungo *Glomerella cingulata* (Stonemam) Spauld e Shrenk^{vii}. Neste sentido, a tendência de queda da umidade relativa do ar na região, poderia reduzir a probabilidade de ocorrência desta doença na produção de uva.

No entanto, como os dados indicam um aumento na temperatura média mensal e no volume precipitado, esta combinação pode afetar negativamente o cultivo de uva, pois aumentaria a probabilidade de ocorrência de doenças associadas a maior presença de fungos e mesmo a pragas. Segundo Cavalcanti *et al.* (2013, p. 9), “o declínio e a morte de plantas de videira, associados a fungos, representam um problema para a viticultura mundial, devido à gravidade dos prejuízos”. Os autores destacam também que este quadro é agravado “pela ausência de medidas específicas de controle”.

Na compreensão de Sonogo (2013), o aumento da temperatura tem sido sentido mais no aumento das temperaturas mínimas noturnas do que nas temperaturas máximas. Nota-se que o apontado acima pelo autor coincide com o relatório do IPCC (2007a; 2007b), no qual prevê que haverá aumento das temperaturas mínimas noturnas mais do que as temperaturas máximas. Com isto, haverá menor disponibilidade de horas-frio responsável pelo período de dormência da videira, o que pode sim afetar o seu potencial de frutificação. O pesquisador também argumenta que a uva *Goethe* tem muito vigor e a brotação dela pode não ser tão afetada assim pelo leve aumento nas temperaturas.

Ainda, aponta o pesquisador que a maturação e colheita da uva *Goethe* acontece da segunda quinzena de janeiro à primeira quinzena de fevereiro, período que registra normalmente maior precipitação em Urussanga - SC. Neste caso, se o verão for excessivamente chuvoso, o produtor irá perder em quantidade e qualidade da uva. E isto é mais comum na região. Entre 2012 e 2013 a colheita foi realizada em períodos secos, sem chuva, o que melhorou em muito o “*grau brix*” das uvas (teor de açúcar) e manteve boa colheita.

O pesquisador ressalta que a uva *Goethe* também é muito sensível ao excesso de umidade no solo. Assim, quando chove em excesso, e o solo fica encharcado, a uva acaba por absorver muita água, levando a casca a arrebentar, perdendo boa parte das bagas colhidas. Da mesma forma, o excesso de umidade no solo pode causar excesso de água nos frutos e diminuir o teor de açúcares na uva (*grau brix*), obrigando ao produtor corrigir o açúcar do mosto com açúcar industrial, ou seja, açúcar de cana-de-açúcar, processo permitido legalmente para crescer até três graus de álcool ao vinho, denominado de *chaptalização* (SONEGO; 2013).

Considerações Finais

A análise exploratória realizada dos potenciais efeitos das mudanças climáticas na vitivinicultura na região delimitada pela Indicação de Procedência dos Vales da Uva *Goethe* indica que as alterações projetadas para as condições climáticas talvez já estejam em curso na região. Esta indicação foi sinalizada por alguns produtores como pelos dados climáticos disponíveis para a região.

Considerando que apenas uma pequena parcela dos produtores tenha sinalizado que as variações na quantidade e na qualidade das uvas observadas no período recente possam ser relacionadas aos efeitos da variabilidade climática, não foi possível verificar uma relação causal. No entanto, as informações apresentadas indicam a necessidade de aprofundamento nos estudos para verificar como as mudanças na dinâmica climática da região podem afetar a produção de uva e vinho.

Cabe destacar também que os dados da PAM (Pesquisa Agrícola Municipal) realizada pelo IBGE demonstram uma grande variabilidade na quantidade produzida de uva na região. Verifica-se ainda que a série histórica do volume médio anual precipitado indicou uma tendência ascendente, e que se reflete também no aumento da média mensal, o que pode afetar a quantidade produzida e a qualidade da uva. Este comportamento ascendente também pode ser observado na temperatura média mensal, medida em graus Celsius, mas com uma inclinação muito superior àquela observada no volume médio anual, especialmente no tocante às temperaturas médias mínimas, que aumentaram de 5,75° C em 1924, para 8,30° C em 2012.

Neste ponto, verifica-se que efetivamente houve uma substancial alteração no clima da região, o que no curto prazo pode representar uma vantagem para a cultura, em prazo longo pode se tornar uma desvantagem em função da probabilidade de aumento da ocorrência de doenças e pragas associadas às altas temperaturas médias e a própria umidade pelo excesso de chuvas. Além disso, pode haver um aumento na variação da produtividade em face do aumento da temperatura mínima, que não garante uma sazonalidade adequada para a quebra de dormência e a brotação das videiras.

Por fim, ressalta-se que o Brasil é um país que já vem apresentando no âmbito da vitivinicultura algumas soluções interessantes e concretas para enfrentar as adversidades climáticas, obtendo bons resultados em viticultura tropical e subtropical enquanto o mundo concentra-se na viticultura temperada. Além disso, cultivam-se no Brasil tanto as tradicionais *vitis vinifera* quando variedades *vitis labrusca*, e híbridas de primeira, segunda e terceira geração, que podem ser confirmadas como resistentes, adaptadas e diferenciadas, e que podem se mostrar uma adequada solução para a tradicional vitivinicultura (CAMARGO; TONIETTO; HOFFMANN, 2011).

Neste sentido, estes resultados indicam a necessidade de um aprofundamento no estudo sobre os efeitos das mudanças climáticas na viticultura brasileira, cujo objetivo seria levantar mais elementos que possam subsidiar a definição de novas práticas de manejo, de políticas para a região, entre outras ações que se façam necessárias para manutenção da atividade.

Notas

i A respeito das teorias das mudanças climáticas ver Hamilton (2012). Em relação ao debate no Brasil ver Moraes e Ferreira Filho (2013).

ii Ver Marengo *et al.* (2011).

iii O cenário A2/2020 simula os efeitos das mudanças climáticas até 2020, desconsiderando mudanças sociais e econômicas. O cenário B2/2070 simula os efeitos das mudanças climáticas até 2070, mas considerando mudanças sociais e econômicas (MORAES, 2010).

- iv A Economia Ecológica é resultado da inquietação “silenciosa” de um conjunto de cientistas, com destaque para o trabalho de Nicholas Georgescu-Roegen: *The Entropy Law and the Economic Process* (publicado em 1971), quanto ao tratamento que deve ser dado à inter-relação entre o sistema econômico e o natural (GEORGESCU-ROEGEN, 1975; [1971] 1999).
- v O reconhecimento da “Indicação de Procedência” (IP) ocorreu em 2012, pelo Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), com a concessão do registro publicado na Revista de Propriedade Industrial n. 2.145, em 14 de fevereiro de 2012. O reconhecimento da IP tem como objetivo garantir uma constância na demanda pelo produto e, se possível, agregar valor, buscar uma melhoria na geração de renda de seus associados e fomentar o desenvolvimento local (VELLOSO, 2008; VIEIRA, WATANABE e BRUCH, 2012).
- vi As informações climáticas foram retiradas do Atlas climatológico do estado de Santa Catarina (PANDOLFO et al., 2002).
- vii A doença ocorre com mais intensidade em regiões com clima quente e úmido (CARVALHO et al., 2011).

Referências Bibliográficas

- AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DOS DIREITOS DA INFÂNCIA – ANDI (2007). **Mudanças climáticas na imprensa brasileira**. Brasília, dezembro/2007. Disponível em: <<http://www.ccst.inpe.br>>. Acesso em: 12 set 2013.
- ALEXANDER, L. V.; ZHANG, X.; PETERSON, T. C.; CAESAR, J.; GLEASON, B.; KLEIN TANK, A. M. G.; HAYLOCK, M.; COLLINS, D.; TREWIN, B.; RAHIMZADEH, F.; TAGIPOUR, A.; RUPAKUMAR, K.; REVEDEKAR, J.; GRIFFITHS, G.; VICENT, L.; STEPHENON, D. B.; BURN, J.; Aguilar, E.; BRUNET, M.; TAYLOR, M.; NEW, M.; ZHAI, P.; RUSTICUCCI, M.; VAZQUEZ-AGUIRRE, J. L. (2006). Global observed changes in daily climate extremes of temperature and precipitation. **Journal of Geophysical Research**, v. 111, pp. 1-22, 2006. Disponível em: <<http://goo.gl/eD1IoS>>. Acesso em: 28 set 2014.
- ARCARI, S.G. **Indagações sobre os potenciais efeitos do aumento da chuva e da temperatura sobre a produtividade e qualidade da uva Goethe entre os produtores da IPVUG e/ou associados da Progoethe**. Urussanga/Criciúma: entrevista concedida a Adriana Carvalho Pinto Vieira, outubro 2013.
- BLAIN, G. C.; PICOLE, M. C. A.; LULU, J. (2009). Análises estatísticas das tendências de elevação nas séries de temperatura mínima do ar no estado de São Paulo. **Bragantia**, v. 68, pp. 807-815, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/8JBHvI>>. Acesso em: 28 set 2014.
- BRASIL (2013). **Meio Ambiente: Climas e mudanças climáticas**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br>>. Acesso em: 10 ago 2013.
- CAMARGO, U. A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN, A. Progressos na viticultura brasileira. **Revista Brasileira de Fruticultura**. [online]. 2011, vol.33, n.spe1, pp. 144-149. ISSN 0100-2945. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 06 out 2013.
- CARVALHO, M. C.; HAMADA, E.; GARRIDO, L. DA R.; ANGELOTTI, F. Impactos das mudanças climáticas sobre a distribuição espacial da podridão da uva madura em videira. **Anais 5º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**, de 9 a 11 de agosto de 2011, Campinas, São Paulo. Disponível em: <<http://www.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 30 set 2013.

CAVALCANTI, C. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n^o 68, São Paulo, 2010, pp. 53-67. Disponível em: <<http://goo.gl/c4LsaU>>. Acesso em: 28 out 2014.

CAVALCANTI, F. R.; BUENO, C. J.; ALMANÇA, M. A. K. Declínio e morte de plantas de videira. **Documentos 82**, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, mar. 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/MZLBIU>>. Acesso em: 28 set 2014.

Centro de Ciência do Sistema Terrestre – CCST (2014). *Relatórios*. Disponível em: <<http://www.ccst.inpe.br/relatorios/>>. Acesso em: 20 set 2014.

COMUNE, A. E. Meio ambiente, economia e economistas: uma breve discussão. In: May, P. H. & Seroa da Motta, R. (orgs.). **Valorando a natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora Campus, p. 45-59, 1994.

COSTANZA, R. Economia ecológica: uma agenda de pesquisa. In: MAY, P.H., MOTTA, R.S. (org). **Valorando a natureza: a análise econômica para o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora Campus, p. 60-72, 1994.

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, do Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina – EPAGRI/CIRAM (2013). Informações da estação de monitoramento Urussanga – Santa Catarina. Obtido via solicitação de informações. Disponível em: <<http://goo.gl/agRke8>>. Acesso em: 31 jul 2015.

EUROPA (2013). **Sínteses da legislação da UE: luta contra as alterações climáticas**. Disponível em: <http://europa.eu/legislation_summaries/>. Acesso em: 24 set 2013.

GEORGESCU-ROEGEN, N ([1975], 1999). **The entropy law and the economics process**. Harvard University Press: Lincoln, 1999.

GRACE, W. J.; SADRAS, V. O.; HAYMAN, P. T. (2009). Modelling heatwaves in viticultural regions of Southeastern Australia. **Australian Meteorological and Oceanographic Journal**, v. 58, pp. 249-262, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/pfUsn1>>. Acesso em: 28 set 2014.

GUERRA, C.C.; MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; ZANUS, M.C.; CAMARGO, U.A. Conhecendo o essencial sobre uvas e vinhos. **Documento 048**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2009.

HAMILTON, C. (2012). Theories of climate change. **Australian Journal of Political Science**, v. 47, n^o 4, pp. 721-729.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2013a). **Geociências**. Disponível em: <<http://downloads.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 set 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (2013b). **Pesquisa Agrícola Municipal: 1990-2011**. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 16 abr 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC (2007a). **Fourth Assessment Report – AR4**. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/report/ar4/>>. Acesso em: 03 dez 2013.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC (2007b). **Climate change 2007: the physical science basis**. Disponível em: <<http://goo.gl/7bWqXH>>. Acesso em: 20 set 2014.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC (2014). **Fifth Assessment Report – AR5**. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/>>. Acesso em: 20 set 2014.

JONES, G. V. Climate change: observations, projections, and general implications for viticulture and wine production. **Working Paper nº 7**, Economics Department, Sigillum Collegi I Whitmannensis, 2007. Disponível em: <<http://goo.gl/oApBKP>>. Acesso em: 28 set 2014.

KAYANO, M. T.; SANSIGOLO, C. Interannual to decadal variations of precipitation and daily maximum and daily minimum temperatures in Southern Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 97, pp. 81-90, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/8wrXin>>. Acesso em: 28 set 2014.

MAESTRELLI, S.R. **Do parreiral à taça: o vinho através da história**. Urussanga: Epagri, 2011.

MARENGO, J. A. (2007a). **Relatório 1: caracterização do clima no século XX e cenários no Brasil e na América do Sul para o século XXI derivados dos Modelos de Clima do IPCC**. Disponível em: <www.inpe.br>. Acesso em: 10 ago 2013.

MARENGO, J. A. (2007b). **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade**. 2ª edição, Brasília-DF, 2007.

MARENGO, J. A. NOBRE, C.A.; CHOU, S. C.; TOMASELLA, J.; SAMPAIO, G.; ALVES, L. M.; OBREGÓN, G. O.; SOARES, W. R.; BETTS, R.; KAY, G. (2011). **Riscos das mudanças climáticas no Brasil: análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia**. Disponível em: <<http://www.ccst.inpe.br>>. Acesso em: 12set2013.

MARENGO, J. A.; JONES, R.; ALVES, L. M.; VALVERDE, M. C. (2009). Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. **International Journal of Climatology**, v. 29, pp. 2241-2255, 2009. Disponível em: <<http://goo.gl/e1EXaa>>. Acesso em: 28 set 2014.

MONTEIRO, F. E. B. de A. (2011). Mudança climática será nociva para a agricultura na maior parte do Brasil. **Gazeta**, Bento Gonçalves, p. 9, 24/05/2011. Disponível em: <<http://www.agrosoft.org.br>>. Acesso em: 16 abril 2013.

MONTEIRO, J. E. B. A.; TONIETTO, J.; TAFFAREL, J. C.; ZANUS, M. C. Condições meteorológicas e sua influência na vindima de 2012 nas regiões vitivinícolas sul brasileiras. **Comunicado Técnico 122**, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Set. 2012. Disponível em: <<http://goo.gl/jOaQLA>>. Acesso em: 28 set 2014.

MORAES, G. I. de. Efeitos econômicos de cenários de mudança climática na agricultura brasileira: um exercício a partir de um modelo de equilíbrio geral computável. Tese

(doutorado em Economia Aplicada), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2010, fls. 267. Disponível em: <<http://goo.gl/qZYw1X>>. Acesso em: 20 set 2014.

MORAES, G. I.; FERREIRA FILHO, J. B. S. (2013). Brasil, Mudanças Climáticas e Economia: o que há estabelecido? **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 41, p. 173-197.

NEMANI, R. R.; WHITE, M. A.; CAYAN, D. R.; JONES, G. V.; RUNNING, S. W.; COUGHLAN, J. C.; PETERSON, D. L. Asymmetric warming over coastal California and its impact on the premium wine industry. **Climate Research**, v. 19, pp. 25-34, 2001. Disponível em: <<http://goo.gl/mdEfmc>>. Acesso em: 28 set 2014.

PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS – PBMC (2013). Volume Especial – Primeiro Relatório de Avaliação Nacional. *Sumário Executivo*. Disponível em: <<http://www.pbmc.coppe.ufrj.br>>. Acesso em: 12 set 2013.

PANDOLFO, C. Sistemas atmosféricos, variáveis meteorológicas e mudanças climáticas na potencialidade do cultivo da videira (*Vitis vinifera* L.) no Estado de Santa Catarina. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2010.

PANDOLFO, C.; BRAGA, H. J.; SILVA JR, V. P. da; MAS SIGNAM, A. M., PEREIRA, E. S.; THOMÉ, V. M. R.; VALCI, F.V. (2002). **Atlas climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2002. Disponível em: <<http://goo.gl/gVDekf>>. Acesso em: 28 set 2014.

PROGOETHE, **Associação de produtores da uva e do vinho Goethe**. Disponível em: <<http://www.progoethe.com.br>>. Acesso em: 05 out 2014.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD (2007). Relatório de desenvolvimento humano 2007/2008: combater as alterações climáticas. Disponível em: <<http://hdr.undp.org>>. Acesso em: 25 set 2013.

PROTAS, J.F.S.; CAMARGO, U.A.; MELLO, L.M.R. A vitivinicultura brasileira: realidade e perspectivas. Bento Gonçalves: Embrapa, CNPUV, 2002. *Artigos Técnicos*. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br>>. Acesso em: 16 abril 2013.

REBOLLAR, P.M.; VELLOSO, C.Q.; ERN, R.; VIEIRA, H.J.; DA SILVA, A.L. *Progoethe: Vales da Uva Goethe*. Urussanga: Editora Progoethe, 2008.

ROPKE, I. The early history of modern ecological economics. **Ecological Economics**, 50, 2004, p. 293-314.

SEIFFERT, M. E. B. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental**. São Paulo: Atlas, 2007.

SONEGO, M. Indagações sobre os potenciais efeitos do aumento da chuva e da temperatura sobre a produtividade e qualidade da uva Goethe entre os produtores da IPVUG e/ou associados da Progoethe. Urussanga/Criciúma: entrevista concedida a Adriana Carvalho Pinto Vieira, outubro 2013.

STOTT, P. (2013). Global-average temperature records. Met Office, 2nd October, 2013. Disponível em: <<http://goo.gl/11fuBz>>. Acesso em: 20 set 2014.

THE U.S. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES AND THE ROYAL SOCIETY (2014). Climate change: evidence & causes. 27 February, 2014. Disponível em: <<http://goo.gl/Ti432h>>. Acesso em: 31 jul 2015.

THOMAS, J. M.; CALLAN, S. J. Economia ambiental: fundamentos, políticas e aplicações. 4ª edição, Cengage Learning, São Paulo, 2010.

UNITED NATIONS – UN (2008). Actions on climate change: the UN system delivering as one. Disponível em: <<http://www.iadb.org>>. Acesso em: 27 set 2013.

VELLOSO, C. Q. Indicação geográfica e desenvolvimento territorial sustentável: a atuação dos atores sociais nas dinâmicas de desenvolvimento territorial a partir da ligação do produto ao território (um estudo de caso em Urussanga, SC). Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2008.

VIEIRA, A.C.P.; WATANABE, M.; BRUCH, K.L. Perspectivas de desenvolvimento da vitivinicultura em face do reconhecimento da Indicação de Procedência dos Vales da Uva Goethe. **Revista GEINTEC**, v. 2, p. 327-343, 2012.

VIEIRA, C. R.; ALBERT, C.E.; BAGOLIN, I.P. (2007). A produção vitivinícola da Serra Gaúcha Brasil e de Mendoza – Argentina: uma análise comparativa a luz das teorias de desenvolvimento regional. **Estudos do CEPE (UNISC)**, v. 26, p. 30-56. Disponível em: <<http://online.unisc.br>>. Acesso em: 16 abr 2013.

WORLD BANK (2012). 4° turn down the heat: why a 4° C warmer world must be avoided? A report for the World Bank by the Potsdam Institute for Climate Impact Research and Climate Analytics. Disponível em: <<http://documents.worldbank.org>>. Acesso em: 13 set 2013.

Submetido em: 06/12/2013

Aceito em: 06/11/2014

<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC885V1832015>

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS POTENCIAIS EFEITOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NOS “VALES DA UVA GOETHE”

ADRIANA CARVALHO PINTO VIEIRA
JUNIOR RUIZ GARCIA
KELLY LISSANDRA BRUCH

Resumo: O futuro da agricultura está condicionado as incertezas envolvidas em relação aos efeitos das mudanças climáticas. Deste modo, o objetivo principal deste trabalho é desenvolver uma análise exploratória a respeito dos potenciais impactos decorrentes da mudança na dinâmica climática na vitivinicultura na região delimitada pela Indicação de Procedência dos Vales da Uva *Goethe*. A análise foi desenvolvida com base em consulta direta aos produtores e dados climáticos e da produção da região. Os resultados indicam que apenas parcela dos produtores relaciona as variações na quantidade e na qualidade das uvas aos efeitos das mudanças climáticas. Todavia, constatou-se uma efetiva alteração no clima. As temperaturas médias mínimas mensais aumentaram de 5,75° C para 8,30° C entre 1924 a 2012, o que pode elevar a probabilidade de ocorrência de doenças e pragas associadas às altas temperaturas médias.

Palavras-chave: Economia Ecológica; Indicação de Procedência; Vitivinicultura.

Classificação JEL: Q50, Q54, Q57, Q59

Abstract: The future of agriculture has been conditioned by uncertainties about the effects of climate change. Thus, the main goal of this work is to develop an exploratory analysis of the potential impacts of climate change in dynamics in the vitiviniculture in the region bounded by the Indication of Origin of *Vales da Uva Goethe*. The analysis was developed based on direct consultation at producers and production and climate data. The results indicate that only share of producers has related changes in the quantity and quality of the grapes to the effects of climate change. However, there was an actual change in climate. The average monthly minimum temperatures increased from 5.75°C to 8.30°C 1924-2012, which can increase the probability of occurrence of disease and pests associated with high average temperatures.

Key-words: Ecological Economics; Indication of Origin; Vitiviniculture.

Resumen: El futuro de la agricultura está condicionado las incertidumbres sobre los efectos del cambio climático. Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es desarrollar un análisis exploratorio de los impactos potenciales del cambio climático en la dinámica de la viticultura en la región limitada por la Indicación del Origen de *Vales da Uva Goethe*. El análisis se desarrolló con base en la consulta directa con los productores y de los datos de la producción y climáticos. Los resultados indican que sólo una parte de los productores en relación con los cambios en la cantidad y calidad de la uva a los efectos del cambio climático. Sin embargo, hubo un cambio real en el clima. Las temperaturas mínimas promedio mensual aumentó de 5,75°C para 8,30°C entre 1924-2012, lo que puede aumentar la probabilidad de ocurrencia de enfermedades y plagas asociado con altas temperaturas medias.

Palabras clave: Economía Ecológica; Indicación del Origen; Viticultura.
