



## As transformações da agricultura catarinense entre 1996 e 2017: evidências a partir da análise de componentes principais

Lilian de Pellegrini Elias, Unicamp – [lilianpellegrini@gmail.com.br](mailto:lilianpellegrini@gmail.com.br)

Lilian Maluf de Lima, Esalq/USP, [lmlima05@hotmail.com](mailto:lmlima05@hotmail.com)

Haroldo Tavares Elias, Epagri/Cepa – [htelias@epagri.sc.gov.br](mailto:htelias@epagri.sc.gov.br)

Walter Belik, Unicamp – [walterbelik@gmail.com](mailto:walterbelik@gmail.com)

**Grupo de Pesquisa:** GT1. Mercados Agrícolas e Comércio Exterior

### Resumo

A agricultura de Santa Catarina apresenta mudanças importantes nas últimas duas décadas. As transformações que atingiram a agricultura brasileira já na década de 1960 com a denominada “Revolução Verde” tarda a chegar no estado, que permanece com uma produção diversificada e baseada em pequenas propriedades. Apenas a partir da década de 1990 surgem sinais de transformações mais intensas no estado, com destaque para a intensificação, especialização e concentração da produção em menor número de produtos e estabelecimentos. Diante disso, este artigo tem o intuito de discutir de que forma se dão as transformações no estado com destaque para o comportamento de suas microrregiões entre os anos de 1996 e 2017. Como forma de captar estas transformações, e, outras, dinâmicas não tão evidentes, o presente estudo apresenta a técnica multivariada de ACP (Análise de Componentes Principais) como instrumento facilitador de análise de dados através da redução da quantidade de variáveis sem perda significativa de informação. A análise permitiu observar que ao longo do tempo, entre 1996 e 2017, as variáveis selecionadas – principais produtos da agricultura catarinense – que, no início do período, explicavam o comportamento das microrregiões produtoras em conjunto passam a explicar as microrregiões de em grupos, o que indica uma especialização da produção. Assim como, ao incluirmos a produção orgânica, como produto de menor expressão, mas grande potencial de expansão, observa-se a coincidência entre esta produção e as concentrações urbanas no estado.

**Palavras-chave:** Agricultura, transformações na agricultura, análise de componentes principais, Santa Catarina

### Abstract

*The agriculture of Santa Catarina has presented important changes in the last two decades. The transformations that reached Brazilian agriculture in the 1960s with the so-called "Green Revolution" are slow to arrive in the state, which remains with a diversified production and based on small properties. Only from the 1990s are there signs of more intense transformations in the state, with emphasis on intensification, specialization and concentration of production in fewer products and establishments. Therefore, this article intends to discuss how the transformations occur in the state, with emphasis on its microregions between 1996 and 2017. As a way of capturing these transformations, and other dynamics, the present study presents the multivariate technique of PCA (Principal Components Analysis) as an instrument facilitating data analysis by reducing the number of variables without significant loss of information. The analysis made it possible to observe that over time, between 1996 and 2017,*



*the selected variables - main products of the state of Santa Catarina - that, at the beginning of the period, explained the of the producing microregions together explain the microregions of in groups, which indicates a specialization of production. Just as, when we include organic production, as a product of lesser expression, but great potential for expansion, we can observe the coincidence between this production and the urban concentrations in the state.*

**Key words:** *Agriculture, transformations in agriculture, principal component analysis, Santa Catarina*

## 1. Introdução

A agricultura de Santa Catarina possui um histórico que contempla a grande presença da agricultura familiar ocupando propriedades de menor tamanho frente aos outros estados brasileiros e por uma maior diversificação da produção. No entanto, a agricultura catarinense tem apresentado intensas transformações nas últimas duas décadas. Mudanças que se apresentam em forma de intensificação da produção, diminuição da diversidade da produção (MARCONDES, 2016) e diminuição do número de estabelecimentos (IBGE, 2017).

As transformações se manifestam de maneira intensa na década de 1990 a partir da intensificação de produções como a de suínos e aves, que figuram nas duas primeiras posições em termos de Valor Bruto da Produção (VBP) em Santa Catarina (EPAGRI/CEPA, 2018). O movimento em direção à intensificação acabou retirando do setor um grande número de agricultores, que, em parte, migraram para outras atividades, com destaque para a produção leiteira.

Nos anos 2000 a soja surge como produto que cresce concomitantemente com a diminuição de produções tradicionais como feijão e mandioca. A soja representa as pressões externas, e dentre as dinâmicas internacionais se apresenta como o movimento de maior relevância na demanda do mercado internacional por commodities, com destaque para aquisição de soja pela China. A demanda chinesa por soja brasileira subiu de 302,4 mil toneladas em 1997 para 68,8 milhões de toneladas em 2018, destas 2,4 milhões de toneladas foram importações do estado de Santa Catarina.

A intensificação da produção junto com o avanço da soja são indícios de que a diversidade dos produtos da agricultura catarinense diminuiu. Neste artigo buscamos evidenciar as transformações e buscar evidências mais contundentes destas transformações. Como forma de melhor captar estas transformações, e, outras, dinâmicas não tão evidentes, o presente estudo apresenta a técnica multivariada de ACP (Análise de Componentes Principais) como instrumento facilitador de análise de dados através da redução da quantidade de variáveis sem perda significativa de informação. A análise é aplicada a dados de diferentes tipos de produção agrícola em 20 microrregiões de Santa Catarina para os anos de 1996, 2001, 2006, 2011 e 2017. Toda a análise foi realizada por meio do software R (R Development Core Team, 2014).

## 1. A agricultura de Santa Catarina

A agricultura de Santa Catarina se diferencia dos demais estados brasileiros em função da divisão do estado em propriedades de menor tamanho. Esta estrutura produtiva diversa fez com que a economia agrícola catarinense tenha sido moldada a partir de um sistema de



produção e trabalho vinculados à unidade de produção familiar. O estado de Santa Catarina possui 92% dos estabelecimentos agrícolas de agricultura familiar, assim como 58% da área e 68% da renda. No que concerne à renda média por estabelecimento e renda média por hectare, R\$ 24,1 mil e R\$ 1.231 respectivamente, ambas são superiores aos demais estados brasileiros (IBGE, 2017).

A modernização da agricultura brasileira, que trouxe concentração de terras no Brasil<sup>1</sup> (SALCEDO. S.; GUZMÁN, 2014, p. 41) e avanço de culturas de exportação (IBGE, 2019), afetou de maneira tardia o estado de Santa Catarina no que diz respeito à e concentração da renda e produção (MARCONDES, 2016, p. 12).

O surgimento da agricultura familiar em Santa Catarina se deve à forma de ocupação do período de consolidação do território. O estado de Santa Catarina acabou por ficar à margem do que era central para a economia brasileira naquele momento, a exploração de produtos para exportação, por não ser capaz de ofertar os produtos de alto valor mercantil requeridos naquele período (HOLANDA, 1999). A falta de dinâmica econômica suficiente para ocupar o território do estado fez com que se encontrasse na imigração a solução atrair residentes. As Companhias Colonizadoras foram então criadas para alocar imigrantes, distribuir as terras, fornecer financiamentos e construir estradas carroçáveis, ferrovias e portos. A ocupação baseada na distribuição de pequenas propriedades para imigrantes e descendentes ocorrida em Santa Catarina causou a predominância da pequena propriedade (MATTEI e LINS, 2001).

O interesse da Coroa Portuguesa pelo território catarinense consistia em utilizá-lo como rota de passagem e abastecimento e, posteriormente, fornecimento de produtos agrícolas, alimentos e manufaturas para o abastecimento das regiões, cuja prioridade era a produção para exportação. A ocupação via imigrantes europeus constitui duas fases principais.

No primeiro período de imigração, anterior a 1880, foram fundadas colônias no litoral e na região Serrana. As colônias no litoral, com objetivo de proteção contra possíveis invasões espanholas, tinham como objetivo dar suporte aos navios que passavam em direção ao Rio da Prata e servir de proteção ao litoral e eram compostas por açorianos com prática da pesca, artesanatos e agricultura de subsistência. No litoral houve apenas desenvolvimento de um mercado interno local onde, em geral, açorianos produziam cana-de-açúcar para aguardente e melado, mandioca para farinha e polvilho, arroz, café e pescado. Na região Serrana, a ocupação ocorre em seguida; em um primeiro momento, servia apenas de parada para levar a produção pecuária do Rio Grande do Sul até São Paulo e, em um segundo momento, passa a contar com produção pecuária.

O segundo **período de imigração** direciona os imigrantes<sup>2</sup>, que chegaram entre 1820 e 1920<sup>3</sup>, a ocupar o território não apenas devido ao interesse estratégico-territorial, como no período anterior, mas também para geração de acumulação de capital, via produção agrícola

<sup>1</sup> Os autores observaram a fragmentação e minifundização no México, Antigua y Barbuda, Jamaica e San Cristóbal y Nieves, enquanto que a concentração é característica marcante no Brasil, Chile, Uruguai.

<sup>2</sup> Os alemães foram levados ao Vale do Itajaí e Norte do estado, os italianos para o Sul e também para o Vale do Itajaí, os poloneses, que chegaram em menor proporção, para o Alto Vale do Rio Tijucas e para o planalto norte e, os demais, que se somam austríacos, árabes, eslavos e espanhóis, formam pequenos grupos que se espalharam em pequenas localidades, assim como a chegada de migrantes do Rio Grande do Sul no oeste catarinense.

O oeste catarinense foi ocupado como forma a garantir vitória da disputa territorial com a Argentina e se deu através da fundação de uma colônia militar em Chapecó, em 1882, conjuntamente à construção da ferrovia São Paulo-Rio Grande passando pela região; o decorrer do período abrange forte conflito a respeito da ocupação das terras, em especial entre 1912 e 1916, quando ocorre a Guerra do Contestado. No momento seguinte, ocorreu a chegada de imigrantes ítalo e teuto-brasileiros provenientes do Rio Grande do Sul entre 1917 e se estende até 1950; estes compunham uma frente pioneira de colonização para avançar na fronteira agrícola (GOULARTI, 2006).

<sup>3</sup> Os imigrantes chegaram em grande número entre 1875 e 1900 e de maneira desacelerada entre 1900 e 1920 (GOULARTI, 2006).



alimentar, de forma a atender demandas da Coroa. Este segundo período se divide em duas partes: a primeira de ocupação do Norte, Vale do Itajaí e Sul catarinenses de imigrantes em sua maioria alemães e italianos; a segunda parte trata-se da ocupação do Oeste por descendentes de imigrantes com origem no Rio Grande do Sul (GOULARTI FILHO, 2007).

Os imigrantes trouxeram consigo certa difusão tecnológica proveniente das mudanças produtivas europeias no período da primeira revolução industrial. A Europa passava, à época, pelo desenvolvimento de rotinas industriais e agrícolas, cuja aprendizagem foi absorvida pelos imigrantes que vieram ao Brasil. O período é marcado pela repartição das propriedades, o desenvolvimento do mercado local, integração ao mercado nacional e acumulação de capital pulverizada. As atividades produtivas se diversificam e se intensificam com a formação da pequena propriedade mercantil, a produção agrícola avança e inicia a produção de banha, manteiga, queijo e salame, derivados de suínos e leite, vinho e também farinha de mandioca e é dado o início, mesmo que incipiente, à indústria metal-mecânica e moveleira (GOULARTI FILHO, 2007).

No início do século XX, as regiões começam a se apresentar bem caracterizadas a partir de suas produções agrícolas, extração vegetal ou mineral e indústria em formação, que promove uma ascendente acumulação de capital pulverizada. A acumulação, mesmo que lenta, começa a gerar uma diferenciação social entre colonos menos e mais capitalizados; os mais capitalizados, grandes madeireiros e proprietários de frigoríficos, passaram a subordinar o trabalho e a pequena propriedade.

Nas regiões do Alto Vale do Rio Uruguai e Planalto Norte, parte superior do território catarinense, de Campo Alegre até Xanxerê, a erva-mate se torna a principal atividade, cuja produção era direcionada para Rio Grande do Sul, Paraná e Mato Grosso do Sul.

No sul do estado, a extração de carvão mineral se torna rapidamente a principal atividade econômica. A extração de carvão mineral começou no século XIX quando uma companhia britânica construiu uma ferrovia e explorava as minas. Em 1885 foi inaugurado o primeiro trecho de ferrovia que levava o carvão até o porto de Laguna.

A madeira se apresenta como a atividade econômica mais bem distribuída no estado; a geração de renda a partir da madeira se torna a atividade principal até meados da década 1960 em Blumenau, Joinville, Chapecó e região de Lages, ou seja, região Norte, Vale do Itajaí, Oeste e região Serrana. Apenas no Planalto Norte e Serrano a atividade tem continuidade, devido ao anterior planejamento de reflorestamento. A atividade arrefece devido ao esgotamento de reservas em algumas regiões e diminuição da importação Argentina; porém, como legado, deixa a ocupação territorial, a formação de relações de trabalho, integração do estado ao cenário brasileiro e permitiu uma poupança para investimentos produtivos.

Na região Serrana e no Oeste, o tropeirismo<sup>4</sup> foi uma atividade importante a partir do século XVIII, com a abertura de caminhos do centro da Colônia até o Rio da Prata. A Coroa Portuguesa enviava bandeirantes e tropeiros até o extremo sul da Colônia de Sacramento (hoje Uruguai), que retornavam por dois caminhos: saindo de Cruz Alta (Rio Grande do Sul), passando pelos Campos de Palmas (Chapecó e Palmas), cruzando o Oeste Catarinense, e outro saindo de Viamão (Rio Grande do Sul), passando por Lages, Curitiba e Porto União com direção à feira de Sorocaba, cruzando a região Serrana Catarinense. O Tropeirismo era a principal atividade na região Serrana catarinense até o século XIX e desaparece com a construção de ferrovias, se mantendo apenas no Oeste com o carregamento de suínos até meados

<sup>4</sup> Atividade itinerante dos tropeiros, condutores de tropas de cavalo ou mulas, que atravessavam extensas áreas transportando gado e mercadorias. No oeste catarinense ocorria com frequência o tropeirismo para a comercialização também de suínos.



de 1940 e em Laguna com trocas de mercadorias (charque, queijo, marmelada, pinhão) com Lages, até 1960.

A produção de alimentos, primeiro intento comercial do estado, que inicialmente era distribuída igualmente por todas as regiões, passa a se concentrar no Oeste Catarinense ao longo da primeira parte do século XX, onde foram consolidadas grandes empresas da indústria alimentar. A região Sul e o Vale do Itajaí, em especial a região de Blumenau, deixam de ser importantes na produção de alimentos. A primeira comercializava seus excedentes nas localidades, na província e com demais províncias brasileiras, porém, o comprometimento da qualidade das propriedades rurais, devido à contaminação dos mananciais hídricos e da ocupação da mão de obra dos colonos causada pela exploração do carvão mineral. A região de Blumenau, e demais localidades do Vale do Itajaí, não tiveram a produtividade das terras comprometida e manteve parcela da produção, constituindo uma integração entre agricultura, indústria e serviço, porém, tem a mão de obra redirecionada do campo para a produção têxtil.

O principal destino da produção de alimentos era o estado de São Paulo, que entre as décadas de 1930 e 1940 deixa de receber os produtos via casas comerciais para receber alimentos e cereais via moinhos e frigoríficos, que surgem em Santa Catarina. As formações das grandes empresas agroindustriais do estado surgem através de um processo de acumulação que vem também do corte e comércio da madeira. As empresas Perdigão e Sadia, que hoje compõem o grupo BRF<sup>5</sup>, tem trajetória semelhante à trajetória de crescimento da indústria alimentar do Oeste Catarinense.

A entrada de imigrantes e distribuição em pequenas propriedades no estado nivelou econômica e socialmente agricultores em um primeiro momento e, em um segundo momento, o desenvolvimento mercantil passa a concentrar-se. Apesar de a concentração de capitais vir se intensificando<sup>6</sup>, a formação baseada na distribuição de terras em pequenas propriedades gerou um legado de agricultura diversificada voltada para uma produção alimentar e uma melhor distribuição de renda em relação aos demais estados brasileiros (GOULARTI, 2006).

Esta estrutura de base familiar permanece e chega ao século XXI com uma agricultura ainda muito pulverizada, mesmo com a concentração das propriedades em menor número de estabelecimentos de maior tamanho, principalmente quando comparada ao cenário brasileiro (IBGE, 2017). A concentração da área e de renda nos estabelecimentos agropecuários da agricultura brasileira<sup>7</sup> não é observada intensamente em Santa Catarina, onde há uma distribuição de terra e de renda mais equânime<sup>8</sup>.

A agricultura familiar catarinense perde força apenas recentemente, em função da abertura comercial e mudanças nas regras dos mercados alimentares que culminam na década de 1990. As mudanças no mercado abriram espaço para a agricultura empresarial e agroindústrias, que começaram a avançar no estado passando a influenciar crescentemente a dinâmica agrícola catarinense. A agricultura familiar vem perdendo espaço na produção de arroz, feijão, milho, suínos e aves; este processo faz parte de uma transformação estrutural do

<sup>5</sup> BRF é a empresa que resultou da fusão entre Sadia e Perdigão, grandes empresas do setor de carnes e derivados. A Sadia foi fundada em Concórdia e a Perdigão tem origem em Videira, ambos municípios catarinenses.

<sup>6</sup> Mesmo com predomínio de pequenas propriedades houve, no século XX, uma concentração de alianças com as oligarquias rurais catarinenses, tanto quanto, mais recentemente, da concentração de poder nas agroindústrias (FERRARI e MARCONDES, 2015).

<sup>7</sup> Existem, no Brasil, 5,2 milhões de estabelecimento agropecuários, distribuídos em 333,7 milhões de hectares, gerando R\$ 110,9 bilhões de renda total. No Brasil, a agricultura familiar possui 4,5 milhões de estabelecimentos do total dos estabelecimentos brasileiros, ocupando 106,8 milhões de hectares e gerando R\$ 48,5 bilhões (IBGE, 2007).

<sup>8</sup> Santa Catarina possui 193,7 mil estabelecimentos dispostos em 6,1 milhões de hectares, gerando R\$6,3 bilhões de renda total. A agricultura familiar catarinense ocupa 178,2 mil estabelecimentos que possuem área total de 3,5 milhões de hectares e geram R\$ 4,3 bilhões (IBGE, 2007).



espaço rural catarinense que inclui a abertura econômica dos anos 1990 e os impactos na agropecuária catarinense (FERRARI; MARCONDES, 2015; WILKINSON, 2008).

No entanto, isto não significou o desaparecimento dos agricultores familiares do estado. A grande diversidade produtiva nas propriedades agrícolas permitiu que “muitos agricultores, ao ficarem inviabilizados economicamente em uma atividade, pudessem intensificar a produção de outras”. A migração dos agricultores para outras atividades de deu muito em direção ao leite, “parte da grande expansão que a atividade leiteira catarinense (particularmente na região Oeste do estado) viveu a partir do final dos anos de 1980 e início dos de 1990 é explicada por este fato. Ao serem excluídos da produção de suínos e de grãos (feijão, soja, milho, trigo), os produtores expandiram a produção leiteira, com a qual já tinham familiaridade, mas pouco interesse para geração de renda” (MARCONDES, 2016).

As transformações da agricultura catarinense nos últimos 20 anos são perceptíveis, especialmente se observamos alguns produtos-chave que explicam a dinâmica produtiva no estado. Discutiremos o caso do leite, do feijão e do milho, da soja e da produção orgânica como exemplos que ilustram quatro diferentes tendências da agropecuária catarinense.

#### *i. O leite*

A quantidade de litros de leite produzidas em Santa Catarina aumento 3,4 vezes nos últimos 20 anos, e a participação do estado passou de 4,7% para 8,9% do total da produção de leite no Brasil. Uma produção relevante se considerarmos que Santa Catarina ocupa pouco mais de 1% do território brasileiro. O avanço do leite, como mencionado anteriormente, acompanhou um movimento de concentração da produção de carnes e grãos em estabelecimentos mais intensivos e com maior tamanho (MARCONDES, 2016). A maior intensidade do uso da mão de obra é um dos fatores que torna a produção familiar competitiva.

A dinâmica do leite marca, portanto, a reação dos agricultores familiares em busca de alternativas de renda.

#### *ii. A soja*

A soja é a cultura que representa a ampliação do preço das commodities que se acelera a partir da década de 2000. Os preços atrativos e a facilidade de ocupar áreas anteriormente utilizadas para culturas como milho, trigo e feijão fez com que a área de soja em Santa Catarina aumento 1,8 vezes desde o início da década de 1990, aumento de quase 300 mil hectares. A ampliação do plantio de soja acompanha uma dinâmica que já era realidade no restante do país.

A produção de soja em Santa Catarina possui como principal destino a exportação, das 2,5 milhões de toneladas de soja produzidas em Santa Catarina em 2017 (IBGE, 2019), 1,8 milhões de toneladas de soja, mesmo triturada, foram exportadas no mesmo ano (MDIC, 2018). A exportação de soja catarinense tem como principal destino a China, 79,8% do total da soja catarinense exportada foi destinada para a China em 2017 e em 2018 o número foi ainda maior, 95,2% das 2,4 milhões de toneladas de soja, mesmo triturada, foram enviadas para a China (MDIC, 2018).

O avanço da soja, portanto, se apresenta como grande fator externo que transforma a estrutura produtiva no estado de Santa Catarina.



*iii. O feijão e o milho*

A área plantada de feijão ocupa em 2017 18% da área que ocupava no início da década de 1990 e o milho 39,7%. Para ilustrar melhor, já chegamos a ter 1 milhão de hectares de cultivo de milho em 1995 e agora a produção gira em torno dos 500 mil hectares (somando milho grão + silagem). Quanto ao feijão foi mais drástica a retração de área, no início da década de 90 SC cultivava próximo de 400 mil hectares, agora temos área inferior a 60 mil hectares. A presença de alternativas, especialmente a soja, que oferecem melhor remuneração fizeram frente à mudança da ocupação do solo. Diante da soja o feijão e o milho apresentam um maior custo de produção e maior a necessidade de mão de obra concentrada no período de colheita em função das dificuldades de mecanização (em especial o feijão), que, diferentemente do leite que constitui uma necessidade de mão de obra que se distribui ao longo do ano. Além disso, a facilidade de uso da área de plantio para outras culturas como milho e soja facilitou a transformação da estrutura produtiva no estado.

As dinâmicas do feijão e do milho elucidam, portanto, a reação dos agricultores familiares em busca de maior retorno econômico de sua produção diante da expansão do mercado de commodities.

*iv. A produção e consumo de produtos orgânicos*

Dentre as quatro dinâmicas acima citadas a produção orgânica é a que possui menor expressão, mas que, no entanto, representa uma tendência que ganha espaço no mercado de alimentos. A preocupação com a sustentabilidade da produção agrícola e com a saúde tem transformado, ao menos parcialmente, o mercado de consumo de alimentos. No que se refere ao consumo de alimentos orgânicos a Região Sul do Brasil, onde se localiza Santa Catarina, tem destaque como região com maior consumo e maior disposição de consumir mais produtos com estas características (ORGANIS, 2017). A concentração da população nas maiores cidades do estado faz com que exista uma concentração da demanda destes produtos também nestas regiões.

A perspectiva de ampliação do mercado de orgânicos associado com a relativamente diversificada estrutura de produção da agricultura catarinense pode representar uma alternativa de inserção no mercado por parte dos produtores catarinenses.

## **2. Metodologia**

### **3.1 Descrição dos dados**

Com o intuito de investigar a tendência à especialização das microrregiões as variáveis analisadas neste artigo para cada microrregião do estado de Santa Catarina são a área plantada de soja, milho, arroz, feijão, trigo, banana e maracujá, o número de litros produzidos de leite, o número de habitantes e o número de estabelecimentos que não utilizados agrotóxicos e de estabelecimentos com produção orgânica. A seleção das variáveis se deu a partir do poder de explicação destas variáveis a respeito do comportamento das microrregiões. A maçã, por exemplo, apesar de possuir área plantada superior ao maracujá, apresentou pouco poder de explicação e foi retirada da análise.



v. *As lavouras*

As variáveis soja, milho, arroz, feijão, trigo, banana e maracujá juntas ocupam 84,8% do total das áreas de lavouras (temporária e permanente) em Santa Catarina. A grande representatividade destas culturas na ocupação da terra no estado e o poder de explicação destas variáveis quanto ao comportamento das microrregiões foram determinantes para que fossem selecionadas.

vi. *O leite*

O leite, por sua vez, é o produto com maior valor da produção entre os produtos das lavouras e de origem animal. Em 2017 o leite teve um valor de produção de 3,23 bilhões de reais, na segunda posição figura a soja com 2,55 bilhões. Se considerarmos a produção de carnes o leite fica na terceira posição, segundo o Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola (EPAGRI/CEPA, 2018), atrás da produção de suínos e aves. O produto que ganhou espaço rapidamente em Santa Catarina nos últimos 20 anos com um aumento superior a 19 vezes no valor da produção. Além disso, o avanço na produção do leite significa também um avanço na produção de milho forrageiro, insumo importante para a produção leiteira do estado, cultura que não consta entre as lavouras divulgadas pela Pesquisa Agrícola Municipal (2019).

vii. *Uso de agrotóxicos e produção orgânica e a população*

A produção orgânica e o uso de agrotóxico foram inseridos com o intuito de verificar a relação entre presença de estabelecimentos com estas características e as demais culturas. A população foi inserida na análise com o intuito de observar possíveis relações entre a distribuição da população entre as microrregiões de Santa Catarina, e, portanto, concentração de demanda de produtos orgânicos, e a produção destes itens.

### **3.2 Método de Análise de Componentes Principais (ACP)**

A Análise de Componentes Principais (ACP) sobre variáveis observadas é tida como o fundamento da análise multivariada, pois é considerada como o tratamento matemático do qual partirão outros métodos a serem testados, podendo ter aplicação em diversas áreas (Johnson and Wichern, 1998). Propõe-se a ACP com o objetivo principal de diminuir o número de variáveis a serem analisadas (*dimensionalidade*) através de combinações lineares entre os dados, de maneira a concentrar a variância, ou dispersão dos indivíduos/firmas, em componentes principais, os quais passam a ser os indicadores a serem analisados em métodos posteriores (Gabriel, 1971).

Desse modo, as  $p$  variáveis  $X$  (que neste estudo são representadas por soja, milho, arroz, feijão, trigo, banana, maracujá, leite, número de habitantes, número de estabelecimentos que não utilizam agrotóxicos e número de estabelecimentos com produção orgânica) são observadas para 20 microrregiões de Santa Catarina (conforme classificação do IBGE (2019)), no caso, as seguintes microrregiões são: Araranguá, Blumenau, Campos de Lages, Canoinhas, Chapecó, Concórdia, Criciúma, Curitiba, Florianópolis, Itajaí, Ituporanga, Joaçaba, Joinville, Rio do Sul, São Bento do Sul, São Miguel do Oeste, Tabuleiro, Tijucas, Tubarão e Xanxerê. Embora seja pressuposto da distribuição normal que a correlação entre as variáveis



seja nula, na prática isso não ocorre (Gujarati, 2009), e, a existência não nula e diferente de “um” da correlação entre as variáveis é condição favorável em análise de componentes principais (Johnson and Wichern, 1998). Dessa forma, selecionam-se variáveis que apresentam certo grau de correlação, podendo não ser todas inicialmente consideradas. A análise dos valores das correlações de Pearson entre as variáveis auxilia nessa avaliação.

Seja  $X_{n \times p}$  a matriz de  $p$  variáveis com médias  $\mu_p$  e  $\sigma_p^2$  variâncias com  $n$  observações não independentes entre si, ou seja, as variáveis possuem covariância, sendo que as covariâncias entre os pares de variáveis são representadas na matriz de covariância  $\Sigma_{n \times p}$  (HONGYU et al., 2016):

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11}^2 & \dots & \sigma_{1p}^2 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p1}^2 & \dots & \sigma_{pp}^2 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Com base na matriz de covariância são encontrados os pares de autovalores e autovetores  $(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$ , em que  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$ ; os componentes principais  $Z_i$  são obtidos através da combinação linear do  $i$ -ésimo autovetor com as  $p$  variáveis:

$$Z_i = e_{i1}X_1 + e_{i2}X_2 + \dots + e_{ip}X_p \quad (2)$$

Assim, as variáveis selecionadas podem ser combinadas/reduzidas em componentes principais, sendo que os componentes principais ( $Z_i$ ) apresentam a combinação das variáveis “X” selecionadas com seus respectivos coeficientes  $e_i$ .

Tem-se então que as variáveis originais são agrupadas em novos vetores padronizados. Num espaço bidimensional entre duas variáveis similares, por exemplo, pode-se rotacionar um eixo novo de combinações entre elas (Kaiser, 1958). Isso significa representar um espaço  $n$ -dimensional contendo todas as variáveis em poucos componentes, ajustando os eixos de análise à dispersão das observações. Os componentes são, desta forma, variáveis não mensuradas a partir das informações levantadas no estudo (variáveis latentes). A variação contida nos componentes principais é igual à variação das variáveis originais, desta forma a contribuição de cada componente para a variação é expressa em porcentagem através da proporção da variação total que pertence a cada componente (Hongyu, 2016; Johnson; Wichern, 1998).

É com base na porcentagem de contribuição da variabilidade total de cada componente que é realizada a escolha do modelo de  $k$  componentes, geralmente escolhendo de forma a obter 70% ou mais da variabilidade total (Neisse and Hongyu, 2016). Um critério muito utilizado na retenção de fatores é o de Kaiser (KAISER, 1958) que afirma que os componentes com  $\lambda_i > 1$  representam parcela suficiente da variação total dos dados. Outro método que pode ser utilizado para reforçar a decisão com base no método de Kaiser é o *scree plot* ou teste de Cattell (Cattell, 1966) que consiste na observação do gráfico dos autovalores pelo número de dimensões sendo o objetivo de localizar o ponto aonde os autovalores apresentam tendência linear decrescente (Damásio, 2012). Analisado de forma isolada, o *scree plot* pode ser inconclusivo devendo ser usado sempre em conjunto com outros critérios de forma a reafirmar a decisão.

Escolhidos os vetores que concentram a maior parcela de dispersão dos dados, pode-se nomeá-los de acordo com as características (variáveis) com que mais se relacionam. Uma das representações possíveis dos novos vetores pode ser, por exemplo, o gráfico *biplot*.

O biplot é uma representação gráfica de dois tipos de informações de uma matriz de dados. As informações nas linhas pertencem a amostras ou unidades amostrais (no caso, as microrregiões de Santa Catarina) e as informações nas colunas pertencem as variáveis (culturas



agricolas). Essa visualização permite a inspeção visual de posição de uma unidade amostral relativa a outra e a importância relativa de cada uma das variáveis à posição de qualquer unidade. Logo, pode-se observar como as microrregiões (unidades amostrais) se caracterizam e quais variáveis contribuem para sua posição dentro dessa representação (Pearson, 1901).

Assim, no Biplot, as microrregiões são dispersas no espaço constituído pelos componentes principais em torno das culturas agrícolas (variáveis) representadas por vetores. À medida que as microrregiões se concentram mais próximas de uma variável (vetor), pode-se dizer que são mais caracterizadas/ influenciadas por esta (FLEURY et al, 2016). Especialmente, variáveis cujos eixos constituírem ângulos menores estão mais fortemente correlacionadas. Isso pode indicar, por exemplo, que as microrregiões localizadas nesse espaço se assemelham em aspectos combinados dessas variáveis.

### **3. Resultados**

A Tabela 1 apresenta os autovalores e porcentagens da variação explicada por cada componente em cada ano (1996, 2001, 2006, 2011 e 2017). Por meio dessas informações observa-se que somente os componentes 1 e 2 já explicam aproximadamente:

- Ano 1996: 76% de toda a variação dos dados, sendo 55% do CP1 e os demais 21% pertencendo ao CP2;
- Ano 2001: 69% de toda a variação dos dados, sendo 47% do CP1 e os demais 21% pertencendo ao CP2;
- Ano 2006: 71% de toda a variação dos dados, sendo 50% do CP1 e os demais 21% pertencendo ao CP2;
- Ano 2011: 69% de toda a variação dos dados, sendo 54% do CP1 e os demais 15% pertencendo ao CP2;
- Ano 2017: 70% de toda a variação dos dados, sendo 55% do CP1 e os demais 15% pertencendo ao CP2.



Tabela 1. Componentes principais (CPs), autovalores, porcentagem da variância explicada e proporção acumulada – anos de 1996, 2001, 2006, 2011 e 2017.

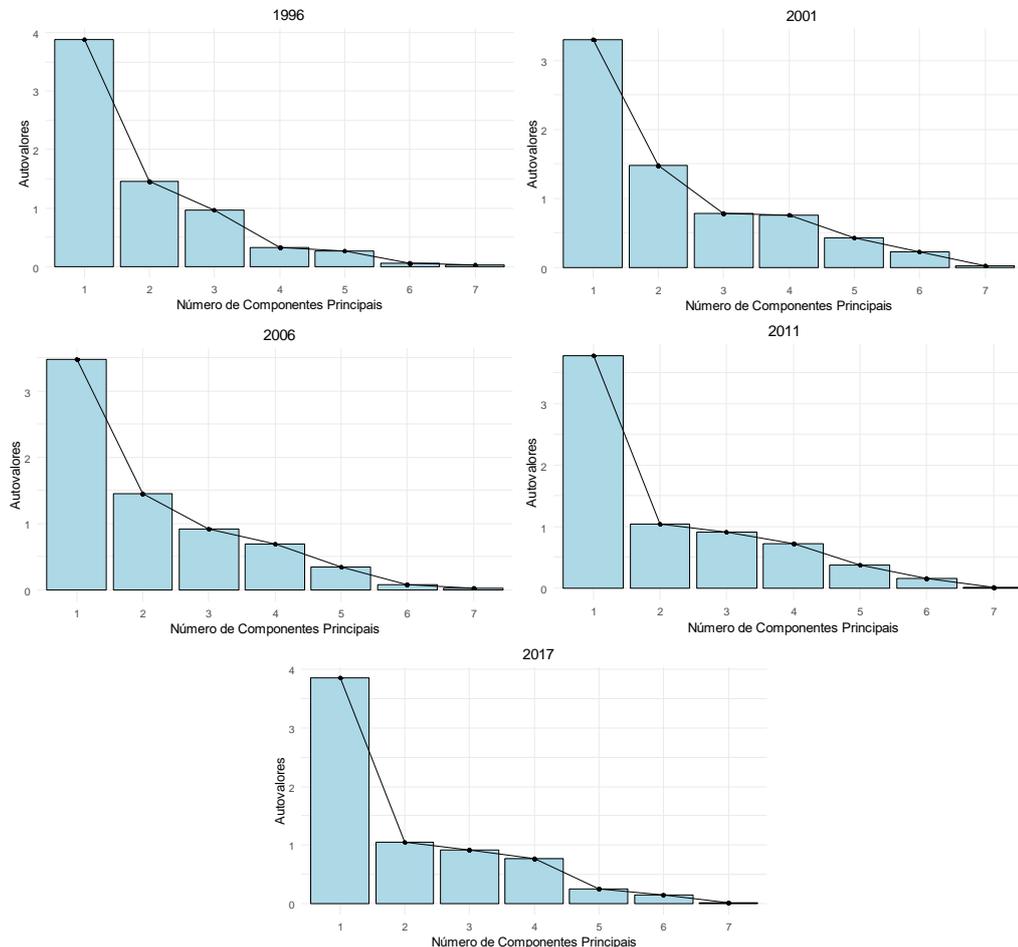
Ano	Componente Principal	Autovalores	Proporção (%)	Proporção Acumulada (%)
1996	<b>CP1</b>	<b>3,88</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
	<b>CP2</b>	<b>1,45</b>	<b>21</b>	<b>76</b>
	CP3	0,97	14	90
	CP4	0,33	5	95
	CP5	0,27	4	99
	CP6	0,07	1	99
	CP7	0,04	1	100
2001	<b>CP1</b>	<b>3,30</b>	<b>47</b>	<b>47</b>
	<b>CP2</b>	<b>1,48</b>	<b>21</b>	<b>68</b>
	CP3	0,78	11	79
	CP4	0,76	11	90
	CP5	0,43	6	96
	CP6	0,23	3	100
	CP7	0,03	0	100
2006	<b>CP1</b>	<b>3,47</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
	<b>CP2</b>	<b>1,46</b>	<b>21</b>	<b>71</b>
	CP3	0,92	13	84
	CP4	0,70	10	94
	CP5	0,34	5	98
	CP6	0,09	1	100
	CP7	0,03	0	100
2011	<b>CP1</b>	<b>3,77</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
	<b>CP2</b>	<b>1,04</b>	<b>15</b>	<b>69</b>
	CP3	0,92	13	82
	CP4	0,72	10	92
	CP5	0,37	5	97
	CP6	0,16	2	100
	CP7	0,01	0	100
2017	<b>CP1</b>	<b>3,85</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
	<b>CP2</b>	<b>1,06</b>	<b>15</b>	<b>70</b>
	CP3	0,91	13	83
	CP4	0,77	11	94
	CP5	0,25	4	98
	CP6	0,14	2	100
	CP7	0,02	0	100

Fonte: Análise elaborada a partir dos dados do IBGE (2017, 2019).

Para todos os anos, a quantidade de dois componentes é considerada suficiente pelo fato de os dois primeiros CPs possuírem autovalores  $>1$  ( $\lambda_i > 1$ ) (Kaiser, 1958) responsáveis por pelo menos 70% da variação dos dados. A decisão por dois CPs é reforçada pelo *Scree plot* (Figura 1) que apresenta estabilização dos autovalores após o segundo ponto nos gráficos de todos os anos. Assim, com base nessa análise dos autovalores, considera-se que os Componentes Principais 1 e 2 resumem a variação dos dados de maneira eficiente.



Figura 1. *Scree plot* dos autovalores dos componentes principais para os anos de 1996, 2001, 2006, 2011 e 2017.



Fonte: Análise elaborada a partir dos dados do IBGE (2017, 2019).

Cabe destacar que ao todo foram consideradas 10 variáveis para ACP mas, para cada ano a análise se mostrou satisfatória com 7 dessas variáveis (que não necessariamente se mostraram as mesmas 7 para todos os anos). Assim, para melhor entendimento das próximas análises, considera-se as variáveis de  $X_1$  a  $X_{10}$ , sendo nessa ordem, referentes a respectivamente: Soja (ha), Milho (ha), Feijão (ha), Arroz (ha), Leite (mil litros), População ou “pop” (habitantes), % de produtos sem agrotóxicos (NAGRO), % de produção de orgânicos (ORGANICO), Banana (ha) e Trigo (ha).

A redução de 7 variáveis (nos 5 anos considerados) para 2 componentes principais (representando no mínimo cerca de 70% da variação total), se mostrou satisfatória. Nesse contexto apresentam-se a seguir as equações referentes aos 2 componentes, para cada ano:



viii. *Equações referentes aos 2 componentes*

Ano 1996<sup>9</sup>

$$CP1_{1996} = 0,32X_1 + \mathbf{0,48X_2} + 0,43X_3 - 0,22X_4 - 0,26X_9 + \mathbf{0,46X_{10}} + 0,39X_5 \quad (3)$$

$$CP2_{1996} = -0,01X_1 - 0,16X_2 - 0,20X_3 - \mathbf{0,68X_4} - \mathbf{0,63X_9} - 0,14X_{10} - 0,22X_5 \quad (4)$$

O CP1 em 1996 pode ser chamado de componente de área plantada de milho e trigo, uma vez que as variáveis X2 (milho) e X10 (trigo) se destacam nesse componente de acordo com os coeficientes de ponderação contidos na equação 3. O CP2 pode ser denominado de componente de área plantada de arroz (X4) e banana (X9), que representam a maior contribuição, conforme equação 4.

O fato de as variáveis X2 e X10 possuírem as maiores contribuições para CP1, pode ser observado na Figura 2, onde os maiores vetores (tamanho) correspondem aos dessas variáveis. O mesmo se observa para os maiores tamanhos dos vetores das variáveis arroz e banana no CP2.

Ano 2001

$$CP1_{2001} = 0,35X_1 + \mathbf{0,50X_2} + \mathbf{0,44X_3} - 0,33X_4 - 0,37X_9 - 0,18X_6 + 0,40X_5 \quad (5)$$

$$CP2_{2001} = 0,07X_1 + 0,30X_2 + 0,26X_3 + 0,35X_4 + \mathbf{0,51X_9} + \mathbf{0,60X_6} + 0,30X_5 \quad (6)$$

No CP1, para o ano de 2001, as variáveis que se destacam de acordo com os coeficientes de ponderação (equação 5) são X2 (milho) e X3 (feijão). Já no CP2 (equação 6) observa-se a importância das variáveis X9 (banana) e X6 (quantidade de habitantes “pop”).

Diante dessas contribuições, pode-se observar na Figura 3, que os vetores das variáveis milho e feijão no CP1, assim como banana e quantidade de habitantes (pop) no CP2 apresentam os maiores tamanhos em relação aos demais vetores dos eixos dos componentes a que se referem.

Ano 2006

$$CP1_{2006} = 0,37X_7 + 0,35X_8 - \mathbf{0,41X_1} - \mathbf{0,49X_2} - 0,34X_3 + 0,24X_4 - 0,39X_5 \quad (7)$$

$$CP2_{2006} = \mathbf{0,55X_7} + \mathbf{0,54X_8} + 0,25X_1 + 0,15X_2 + 0,37X_3 - 0,43X_4 + 0,02X_5 \quad (8)$$

No CP1, para o ano de 2006, as variáveis que se destacam de acordo com os coeficientes de ponderação (equação 7) são X1 (soja) e X2 (milho). Já no CP2 (equação 8) observa-se a importância das variáveis X7 (% de produtores das microrregiões que não utilizam agrotóxicos), e X8 (% de produtores adeptos a agricultura/pecuária orgânicas). Assim, pode-se observar na Figura 4, que os vetores das variáveis soja e milho no CP1, assim como “% de

<sup>9</sup> Nos diferentes anos considerados, as mesmas variáveis não necessariamente foram as mesmas. Por exemplo, as variáveis referentes ao percentual de produção orgânica (ORGANIGO) e ao percentual de alimentos sem agrotóxicos (NAGRO) se encontram disponíveis no Censo Agropecuário (IBGE, 2017) apenas para os anos de 2006 e 2017. No caso da variável “população” embora disponível para todos os anos, apenas foi classificada na ACP para os anos de 2001, 2011 e 2017; a análise de componentes principais para os demais anos se mostrou satisfatória com a exclusão da variável “população”.



produtores das microrregiões que não utilizam agrotóxicos” e “% de produtores adeptos a agricultura/pecuária orgânicas” no CP2 apresentam os maiores tamanhos em relação aos demais vetores dos eixos dos componentes a que se referem.

Ano 2011

$$CP1_{2011} = 0,46X_1 + 0,44X_2 + 0,38X_3 - 0,28X_4 + 0,48X_{10} - 0,18X_6 + 0,33X_5 \quad (9)$$

$$CP2_{2011} = 0,10X_1 - 0,29X_2 + 0,42X_3 - 0,03X_4 + 0,05X_{10} - 0,57X_6 - 0,63X_5 \quad (10)$$

No CP1, para o ano de 2011, as variáveis que se destacam de acordo com os coeficientes de ponderação (equação 9) são X1 (soja) e X10 (trigo). Já no CP2 (equação 10) observa-se a importância das variáveis X5 (leite) e X6 (número de habitantes das microrregiões catarinenses “pop”).

Analogamente aos demais anos, na Figura 5 observa-se que o tamanho dos vetores das variáveis soja e trigo na análise do CP1 e dos vetores das variáveis leite e número de habitantes do CP2 são maiores que os das demais variáveis.

Ano 2017

$$CP1_{2017} = 0,47X_1 + 0,42X_2 + 0,42X_3 - 0,27X_4 + 0,46X_{10} + 0,33X_5 - 0,20X_6 \quad (11)$$

$$CP2_{2017} = 0,33X_1 - 0,40X_2 + 0,46X_3 + 0,07X_4 + 0,06X_{10} - 0,69X_5 + 0,18X_6 \quad (12)$$

No CP1, para o ano de 2017, as variáveis que se destacam de acordo com os coeficientes de ponderação (equação 11) são X1 (soja) e X10 (trigo). Já no CP2 (equação 12) observa-se a importância nas variáveis X5 (leite) e X3 (feijão). Destaque-se também o fato dessas variáveis apresentarem maiores tamanhos de seus vetores na Figura 6, dada a representatividade nos respectivos componentes principais (CP1 e CP2).

ix. *Análise dos vetores*

A análise supracitada detalhou, quais foram as variáveis, para cada ano analisado, que apresentaram as maiores contribuições para o CP1 e secundariamente e não menos importante, para o CP2. Isso se observa nas Figuras de 2 a 6, para cada ano, respectivamente, onde os vetores de cada “*biplot*” são os maiores (em comprimento) e próximos ao eixo dos CP1 e CP2.

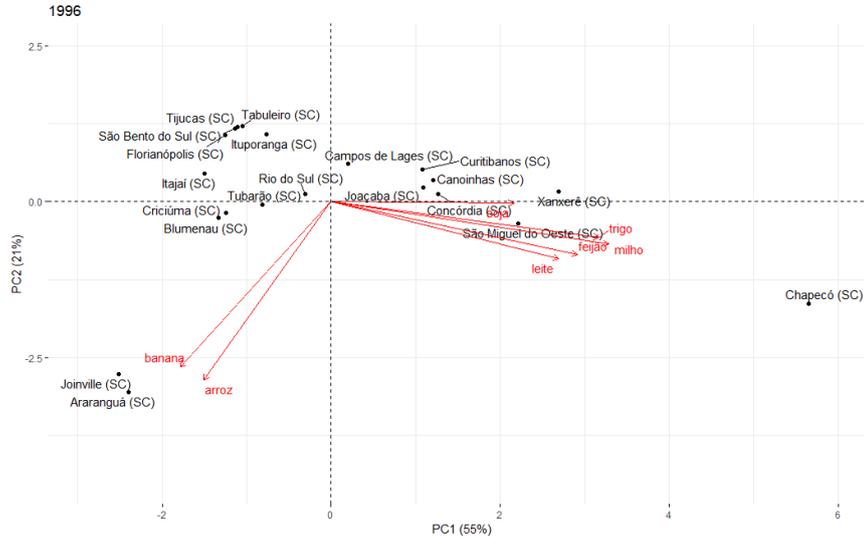
Ressalte-se que para Rencher (2002), o percentual da variância total que deve ser explicada pelos dois primeiros componentes principais é de no mínimo 70%; desta forma os CPs 1 e 2 se mostram suficientes para representação da variação dos dados originais, sendo explicitados nos gráficos “*biplot*”, para cada ano (Figura 2 a 6). O *biplot* explicita não somente as variáveis, mas também a relação destas com as microrregiões catarinenses em análise, considerando-se os componentes de maior importância na variância dos dados (CP1 e CP2).

Essa análise será então detalhada de acordo com as Figuras 2 a 6, para cada ano, respectivamente:



**Ano de 1996**

Figura 2. *Biplot* CP1 x CP2 com microrregiões sobre as variáveis pela ACP, ano 1996



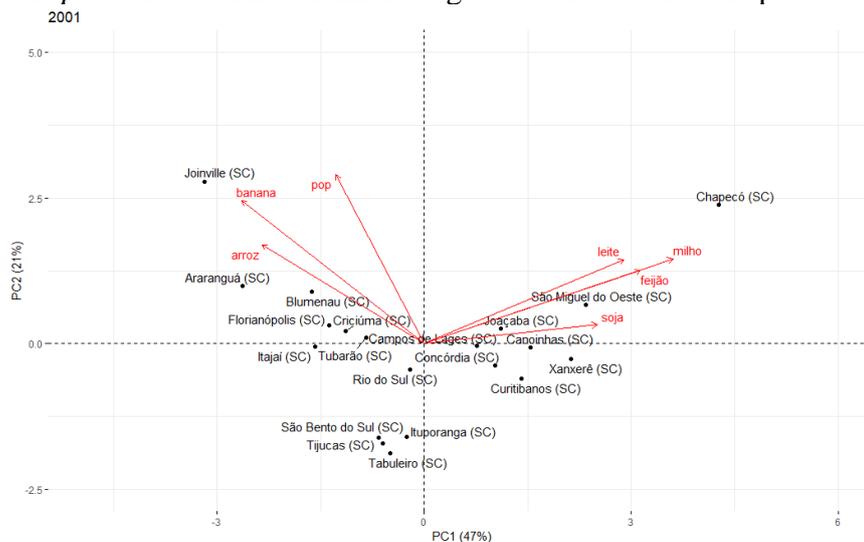
Fonte: Análise elaborada a partir dos dados do IBGE (2017, 2019).

De acordo com a Figura 2, pode-se observar que em 1996, das microrregiões catarinenses analisadas, Chapecó possui evidentemente o maior índice de área plantada de milho e de trigo, seguido de Xanxerê e São Miguel do Oeste. Os menores índices dessas culturas pertencem às microrregiões de Joinville, Araranguá e Itajaí.

A microrregião de Tabuleiro possui o menor índice de banana e arroz, sendo a segunda colocação nesse índice, a microrregião de Tijucas. Já a região de Araranguá, seguida de Joinville são as que representam o maior índice dessas variáveis.

**Ano de 2001**

Figura 3. *Biplot* CP1 x CP2 com microrregiões sobre as variáveis pela ACP, ano 2001



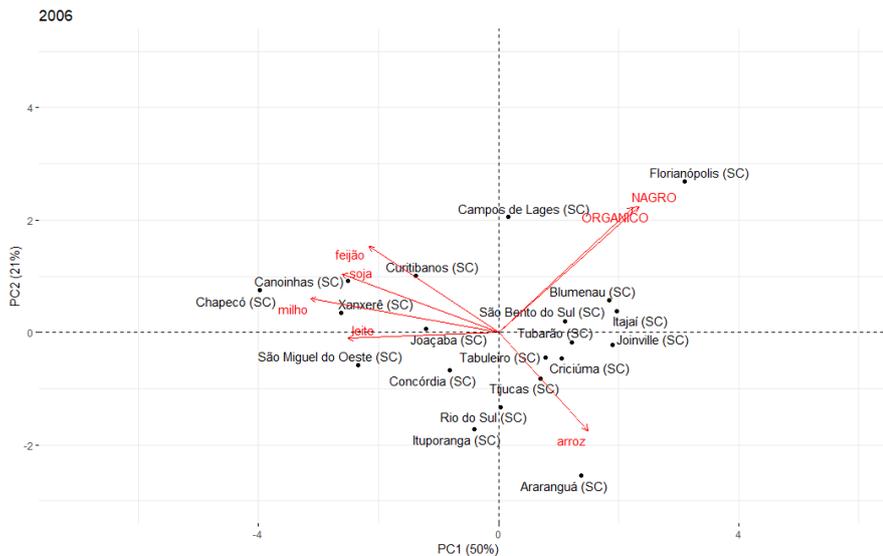
Fonte: Análise elaborada a partir dos dados do IBGE (2017, 2019).



Na Figura 3 observa-se que em 2001, as microrregiões de Chapeco, seguida de São Miguel do Oeste se destacam pelos maiores índices de área plantada de milho e feijão. Os menores índices dessas culturas pertencem as microrregiões de Joinville e Araranguá. Já a microrregião de Tabuleiro se mostra como a de menor índice dessas variáveis.

### Ano de 2006

Figura 4. *Biplot* CP1 x CP2 com microrregiões sobre as variáveis pela ACP, ano 2006



Fonte: Análise elaborada a partir dos dados do IBGE (2017, 2019).

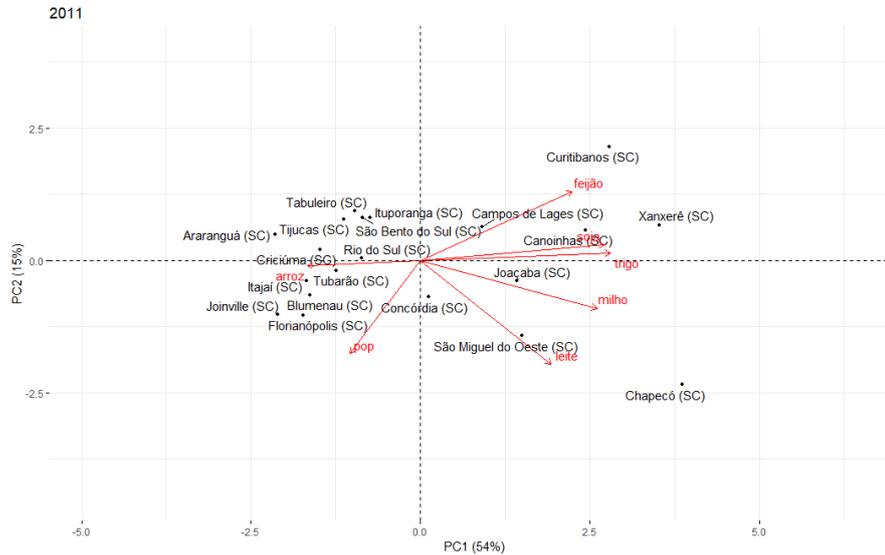
Na Figura 4 observa-se que em 2006, as microrregiões de Chapeco, seguida de Xanxerê e Canoinhas se destacam pelos maiores índices de área plantada de soja e milho. Por outro lado, Joinville se destaca com o menor índice seguida de Itajaí.

A microrregião de Florianópolis e Campos de Lajes, nessa ordem, são as que apresentaram maiores índices de “% de produtores das microrregiões que não utilizam agrotóxicos” e de “% de produtores adeptos a agricultura/pecuária orgânicas”. Já as microrregiões de Araranguá seguida de Ituporanga se mostram como as de menores índices dessas variáveis.



**Ano de 2011**

Figura 5. *Biplot* CP1 x CP2 com microrregiões sobre as variáveis pela ACP, ano 2011



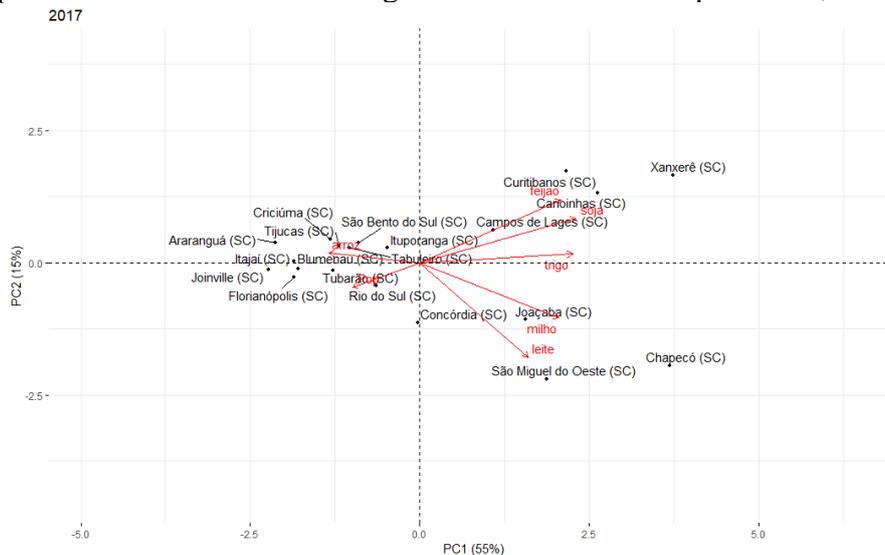
Fonte: Análise elaborada a partir dos dados do IBGE (2017, 2019).

Na Figura 5 observa-se que em 2011, as microrregiões de Chapecó, seguida de Xanxerê se destacam pelos maiores índices de área plantada de soja e trigo. Os menores índices dessas culturas pertencem as microrregiões Araranguá e Joinville.

As microrregiões de Chapecó e de São Miguel do Oeste possuem os maiores índices de produção de leite e número de habitantes, respectivamente. Já Curitibanos é a microrregião que apresenta menor índice dessas variáveis.

**Ano de 2017**

Figura 6. *Biplot* CP1 x CP2 com microrregiões sobre as variáveis pela ACP, ano 2017



Fonte: Análise elaborada a partir dos dados do IBGE (2017, 2019).



Na Figura 6 observa-se que em 2017, as microrregiões de Xanxerê e Chapecó, se destacam pelos maiores índices de área plantada de soja e trigo. Os menores índices dessas culturas pertencem as microrregiões Joinville e Araranguá.

As microrregiões de Curitiba e Xanxerê possuem os maiores índices de área plantada de feijão em contraste com produção de leite, sendo a terceira colocação a microrregião de Canoinhas. Já São Miguel do Oeste e Chapecó, nessa ordem, apresentam os menores índices de área plantada de feijão em contraste com produção de leite.

#### 4. Considerações finais

A partir dos resultados é possível analisar as mudanças que ocorreram em Santa Catarina de duas formas. A partir da mudança do comportamento das variáveis ao longo do tempo e a partir das mudanças ocorridas entre as microrregiões do estado. Desta forma foi possível encontrar padrões na dinâmica das variáveis, leite, feijão e milho, soja e produção orgânica e população, e, as mudanças ocorridas em algumas microrregiões de destaque.

O leite junto com o feijão, milho, trigo e soja caracterizava as microrregiões da mesorregião Oeste e parte da mesorregião Serrana em meados da década de 1990. No entanto, ao longo das últimas duas décadas estas microrregiões passam a ser caracterizadas de forma distinta e dividem as microrregiões em dois grupos: o primeiro, contempla as microrregiões caracterizadas pela produção de milho e leite e, o segundo, soja, feijão e trigo.

O leite e o milho passam a caracterizar as microrregiões de Chapecó, São Miguel do Oeste e Joaçaba. Estas microrregiões representam a dinâmica já discutida da 'migração' dos agricultores familiares que antes produziam suínos, aves e demais grãos no sentido da produção de leite. Estas microrregiões permanecem sendo caracterizadas por um menor tamanho dos estabelecimentos, com média em torno dos 38 hectares por lavoura de soja. (nas regiões de Curitiba, Xanxerê, boa parte das lavouras ultrapassam a 100 hectares). A produção de suínos e aves foram intensificadas, a produção por estabelecimento aumentou sensivelmente, e permanecem entre as atividades agropecuárias mais relevantes do estado. A produção de suínos segue ganhando espaço no cenário nacional e suínos e aves figuram nas primeiras duas posições entre os maiores Valores Brutos da Produção (VBP) em Santa Catarina. A forte presença da produção de carnes explica a produção de milho estar associada à estas microrregiões. Outro produto associado é o cultivo do milho para fins de confecção silagem que cresce junto com a produção leiteira por ser um insumo central para a atividade.

A soja, o feijão e o trigo passam a explicar melhor o grupo de microrregiões Canoinhas, Xanxerê, Curitiba e Campos de Lages. Estas microrregiões, que figuram entre as microrregiões com maior área plantada de lavouras no estado e maior tamanho médio das propriedades, apresentam a movimentação mais acelerada em direção à ampliação da soja no estado de Santa Catarina. Xanxerê e Curitiba que já ocupavam parte da área plantada com soja desde a década de 1990, 38% e 24% respectivamente, passam a ter a soja ocupando 70% da área plantada. Canoinhas, onde se localiza a maior parte da área de lavouras do estado possui em 2017 57% da área ocupada com soja, eram 21% em meados da década de 1990. A microrregião de São Bento do Sul, uma pequena microrregião ao lado de Canoinhas que não possuía plantação de soja na década de 1990 hoje ocupa 66% de sua área de lavouras com soja (IBGE, 2019). O feijão e o trigo são culturas que perderam espaço em termos de área plantada, o feijão deixou de ocupar 71% da área que ocupava em meados da década de 1990 e o trigo



29%. No entanto, permanecem caracterizando as mesmas microrregiões que a soja em função das condições edafoclimáticas que são favoráveis para as três culturas.

Por fim, no que diz respeito à produção e consumo de produtos orgânicos. A produção de orgânicos tem uma relevância muito pequena frente ao total dos estabelecimentos agropecuários de Santa Catarina. Apenas 1,6% dos estabelecimentos agropecuários catarinenses são orgânicos o que faz o estado figurar na 9º posição entre os estados em número de estabelecimentos, somando 2.920 estabelecimentos (IBGE, 2017). Ainda assim, o ritmo de crescimento do consumo é acelerado, a Cooperativa Ecológica dos Agricultores, Artesãos e Consumidores da Região Serrana (Ecoserra) atesta que a procura por orgânicos cresceu entre 10% e 15% em 2017 (VIEIRA, 2018). Já a Associação dos Agricultores Ecológicos das Encostas da Serra Geral (Agrego), pioneira na produção e comercialização de orgânicos no estado, obteve aumento ainda maior, de 30% nas vendas no varejo em 2017, o aumento das vendas teve grande influência do frango que teve um aumento de 45% (BENETTI, 2018). A partir da análise de componentes principais foi possível observar que há as microrregiões explicadas pela produção de orgânicos são também explicadas pela população, o que, poderia indicar que a produção está próxima aos mercados.

A análise de componentes principais (ACP) foi efetiva quanto à redução do número de variáveis em dois componentes, permitindo a análise de dados, conforme objetivo do presente estudo. Cabe destacar que ACP não diferencia a variância específica da variância comum das variáveis. Logo, se esse for o intuito de análise, sugere-se o uso da Análise Fatorial (como técnica multivariada complementar), a qual considera somente a variância comum (a variância compartilhada entre as variáveis). Nesse caso a Análise fatorial atenderia a intenção de identificar fatores latentes que poderiam explicar os índices de diferentes produções agrícolas nas microrregiões catarinense, por exemplo.



## 1. REFERENCIAS

BENETTI, Estela. Produção de orgânicos ganha espaço em SC. **NSC Florianópolis**, SC, 26 jan. 2018 Disponível em: <<https://www.nsctotal.com.br/colunistas/estela-benetti/producao-de-organicos-ganha-espaco-em-sc>>.

EPAGRI/CEPA. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina 2016-2017**. Florianópolis, SC: [s.n.], 2018.

FERRARI, Dilvan;; MARCONDES, Tabajara. Agricultura e Agroindústria Familiar em Santa Catarina. **Boletim de Economia Rural** n. 21, p. 1–29 , 2015. Disponível em: <[http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/Boletim\\_agropecuario/boletim\\_agropecuario\\_n\\_21.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/Boletim_agropecuario/boletim_agropecuario_n_21.pdf)>.

GOULARTI FILHO, Alcides. **Formação econômica de Santa Catarina**. [S.l.]: UFSC, 2007. .

IBGE. **Censo Agropecuário 2017: dados preliminares**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. .0103-6157.

IBGE. *Produção Agrícola Municipal (PAM)* . [S.l: s.n.]. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. , 2019

MARCONDES, Tabajara. A agropecuária em Santa Catarina: cenário atual e principais tendências. **Revista NECAT** v. 5, n. 9, p. 8–38 , 2016.

MDIC. *Comex Stat*. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br>>.

ORGANIS. Consumo de produtos orgânicos no Brasil. , 2017.

SALCEDO. S.; GUZMÁN, L. (Eds.). **Agricultura familiar en América Latina y el Caribe: recomendaciones de política**. Santiago do Chile: FAO, 2014. 497 p. .9788415037606.

VIEIRA, Patricia. Consumo de produtos orgânicos cresce a cada ano. **Correio Lageano** Lages, 16 abr. 2018 Disponível em: <<https://clmais.com.br/consumo-de-produtos-organicos-cresce-a-cada-ano/>>.

WILKINSON, John. **Mercados, redes e valores: o novo mundo da agricultura familiar**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. 213 p. .