



## O CAMPO NATIVO E SUA RELAÇÃO COM A PRODUÇÃO DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO EM SANTA CATARINA

### THE NATIVE FIELD AND ITS RELATION TO THE PRODUCTION OF ARTISANAL SERRANO CHEESE IN SANTA CATARINA

Kleber Trabaquini<sup>1</sup>  
Wilian da Silva Ricce<sup>2</sup>  
Luiz Fernando de Novaes Vianna<sup>3</sup>  
Denilson Dortzbach<sup>4</sup>  
Valci Francisco Vieira<sup>5</sup>

#### RESUMO

Atualmente o Queijo Artesanal Serrano (QAS) faz parte de um dos produtos típicos catarinenses e vem sendo estruturado para uma titulação de Indicação Geográfica (IG) numa região conhecida por Campos de Cima da Serra. A IG é uma forma de valorização do produto de uma região ou território, cuja procedência adquiriu notoriedade em decorrência do modo de saber fazer, das características ambientais, incluindo fatores naturais e humanos. Basicamente este produto é feito de modo artesanal, com leite cru e não pasteurizado, sendo caracterizado por diversos fatores, entre eles, a alimentação dos animais em campo nativo. Estudos demonstram que uma alimentação contendo representantes de várias famílias botânicas contém uma variedade de metabólitos secundários, particularmente mais terpenos que uma pastagem composta unicamente de gramíneas e leguminosas. Portanto, este trabalho teve por objetivo estudar um dos principais elementos de produção do queijo artesanal serrano, o campo nativo e suas relações com o produto final. Para isso, foi realizado um levantamento exploratório, em que foi possível entender como esta vegetação interfere na qualidade final do queijo por meio de suas diversas características físico-químicas. Através da espacialização do campo nativo é possível afirmar que a região dos Campos de Cima da Serra possui características edafoclimáticas ímpares e que seus campos nativos são um diferencial para o pastoreio de gado para produção de queijo. Diferenças na composição do leite podem estar relacionadas com as diferenças climáticas, o que confere grande relação com o ambiente da serra catarinense. Os dados físico-químicos levantados em revisão, demonstram que a qualidade do queijo está

<sup>1</sup>Doutorado em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Santa Catarina. Brasil. E-mail:

[kleber@epagri.sc.gov.br](mailto:kleber@epagri.sc.gov.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4902-4735>

<sup>2</sup>Doutor em Agronomia, com atuação na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail de contato: [wilianricce@epagri.sc.gov.br](mailto:wilianricce@epagri.sc.gov.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3300-9725>

<sup>3</sup>Doutor em Geografia, com atuação na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail de contato: [vianna@epagri.sc.gov.br](mailto:vianna@epagri.sc.gov.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8129-3655>

<sup>4</sup>Doutor em Agronomia, com atuação na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. E-mail de contato: [vianna@epagri.sc.gov.br](mailto:vianna@epagri.sc.gov.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9470-1072>

<sup>5</sup>Mestre em Cadastro Técnico Multifinalitário, com atuação na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, Santa Catarina. Brasil. E-mail de contato: [valci@epagri.sc.gov.br](mailto:valci@epagri.sc.gov.br). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0554-101X>

intrinsecamente relacionada à qualidade da pastagem consumida pelos bovinos, ou seja, o queijo produzido em campo nativo apresenta grande tipicidade local. Além disso, umas das principais relações apresentadas foi que, na primavera/verão, o campo nativo apresenta maior teor de proteína que pastagens tropicais, razão pela qual o teor de gordura do QAS serem inferiores que a maioria dos queijos artesanais do Brasil.

**Palavras-chave:** Campo Nativo. Qualidade. Queijo Artesanal Serrano. Indicação Geográfica.

### ABSTRACT

Serrano Craft Cheese (QAS) is currently part of one of the typical products of Santa Catarina, and has been structured for a title of Geographical Indication (GI) in a region known as Campos de Cima da Serra. GI is a form of valorization of the product of a region or territory, whose origin has acquired notoriety due to the way of knowing, environmental characteristics, including natural and human factors. Basically, this product is made by hand, using raw and unpasteurized milk, being characterized by several factors, including the feeding of animals in native field. Studies have shown that a diet containing representatives of various botanical families contains a variety of secondary metabolites, particularly more terpene than a grass and legume pasture alone. Therefore, this work aimed to study one of the main production elements of artisan cheese, the native field and its relations with the final product. For this, an exploratory survey was conducted, in which it was possible to understand how this vegetation interferes with the final quality of the cheese through its various physicochemical characteristics. Through the spatialization of the native field, it is possible to affirm that the Campos de Cima da Serra region has unique edaphoclimatic characteristics and that its native fields are a differential for cattle grazing for cheese production. Differences in milk composition may be related to climatic differences, which confers a great relation with the environment of Santa Catarina mountains. The physicochemical data collected in the review show that the quality of cheese is intrinsically related to the quality of pasture consumed by cattle, that is, the cheese produced in native field presents great local typicality. In addition, one of the main relationships presented was that, in spring / summer, the native field has higher protein content than tropical pastures, which is why the fat content of QAS is lower than most artisanal cheeses in Brazil.

**Key-words:** Native Field. Quality. Artisanal Cheese Serrano. Geographical Indication.

**Como citar este artigo:** TRABAQUINI, Kleber. O campo nativo e sua relação com a produção do queijo artesanal serrano em Santa Catarina. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 9, Ed. esp. 2, p. 4-23, 20 dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.24302/drd.v9iEd.esp.2.2512>

**Artigo recebido em:** 06/11/2019

**Artigo aprovado em:** 10/12/2019

**Artigo publicado em:** 19/12/2019

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de Queijo Artesanal Serrano (QAS) teve início, juntamente, com a ocupação dos primeiros colonizadores. Originalmente, era um produto excedente, juntamente com o couro e pinhão, que era trocado pelos tropeiros por sal, açúcar, tecido, cachaça, entre outros, em outras regiões. Segundo Pereira (2014) o queijo pode ser responsável por 10 a 60% da renda das propriedades.

O sistema de produção do QAS fundamenta-se na criação extensiva de gado e na obtenção do leite em pequenas quantidades para a produção de queijos. Oriundo das maiores altitudes do sul do Brasil, o queijo serrano tem seu ambiente de produção localizado numa região de clima temperado com 77 % da altitude na faixa de 700 a 1.110 metros e em solos diversificados. Os bovinos são manejados de forma extensiva sobre uma vegetação natural, denominada campos nativos, onde predomina o capim-caninha (*Andropogon lateralis*), capim-mimoso (*Schizachyrium tenerum*), entre outros, emoldurados por capões de mato, onde se destacam as araucárias (*Araucaria angustifolia*) (RIES et al., 2012).

Segundo o regulamento de uso (Instrução Normativa nº 01 de 26/05/2014), na região dos Campos de Cima da Serra de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS), é recomendado o aproveitamento da diversidade das pastagens naturais ou cultivadas. Também se recomenda a utilização das pastagens naturais conforme a Instrução Normativa Instrução vigente, visando a preservação das espécies de melhor valor forrageiro, como *Bromus auleticus* (cevadilha serrana), *Paspalum dilatatum* (grama comprida), *Paspalum notatum* (grama forquilha), *Andropogon lateralis* (capim caninha), *Piptochaetium montevidense* (capim cabelo de porco), *Schizachyrium tenerum* (capim mimoso), *Briza* sp. (capins treme-treme), *Melica* sp. (capins cascavel), *Trifolium riograndensis* (trevo riograndense) e *Adesmia* sp. (babosinhas).

Como já sabido e constatado em trabalhos científicos, a composição da matéria-prima implica na qualidade do produto final e vários fatores podem influenciar na composição e qualidade do leite, entre eles, o manejo e a dieta oferecida ao animal durante o ano, refletindo na qualidade do queijo (LACOSTE, 2014). Por isso a diversidade botânica de uma pastagem é considerada fator determinante para a produção de um queijo de qualidade, pois fornecem altas concentrações de ácidos graxos e antioxidantes essenciais à saúde humana (MOLONEY, 2008).

Há tempos se discute a legalização da produção do queijo serrano, envolvendo produtores, órgãos de assistência técnica e poder público, principalmente pelo fato de ser um produto produzido sem padrões de qualidade microbiológica ou até mesmo higiênico-sanitários. A Indicação Geográfica (IG), enquanto uma estratégia, permite diferenciar “produtos genéricos” que podem ser produzidos em qualquer espaço geográfico de produtos com indicação de origem, cujas características estão relacionadas a um território via suas condições naturais principalmente (DENARDIM, 2016). A IG é uma forma de valorização do produto de uma região ou território, cuja procedência adquiriu notoriedade em decorrência do modo de saber fazer, das características ambientais, incluindo fatores naturais e humanos. Atualmente, o processo da IG do QAS já se encontra em análise no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI)

Considerando o exposto acima, este é um estudo do tipo descritivo, das características do processo produtivo do QAS. O presente trabalho se baseou em dados já descritos e, pela

extensão de seu campo, tratou-se de um levantamento exploratório, tendo como objetivo apresentar as características ambientais de produção do QAS, região conhecida por Campos de Cima da Serra, e de identificar a relação de qualidade do produto final com o campo nativo. O trabalho está organizado da seguinte forma: (i) Identificação e caracterização do campos nativo; (ii) dinâmica de crescimento do campo nativo; (iii) a influência da qualidade do pasto na produção de leite; (iv) o ambiente e sua influência nas características físico-químicas do queijo; (v) qualidade físico-química do queijo artesanal serrano, finalizando com a relação entre esta vegetação e a qualidade do produto final.

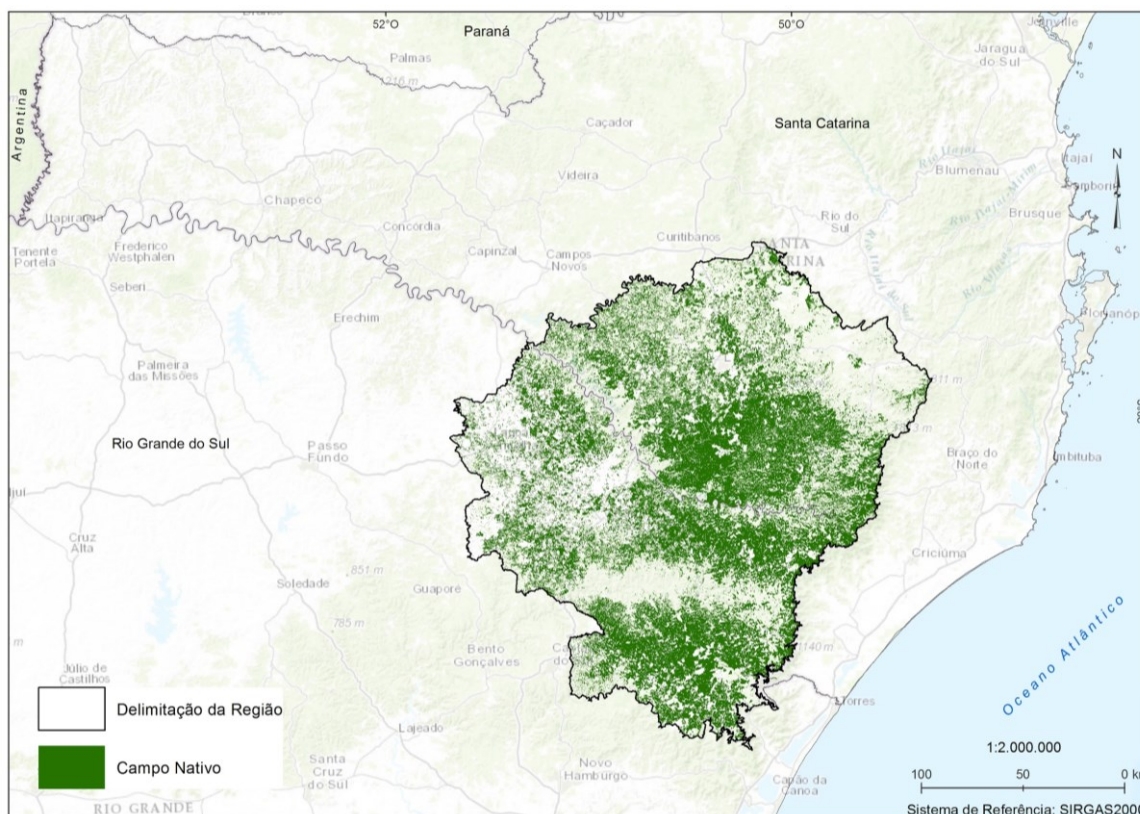
## **2 CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO NATIVO E SUA RELAÇÃO DE QUALIDADE COM O PRODUTO FINAL**

### **2.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO CAMPO NATIVO**

A característica inicial para a produção do QAS é a presença de campo nativo. Apesar de sua importância econômica e ecológica, estudos mais detalhados ainda são escassos principalmente quando o assunto está relacionado à área e a distribuição dessa cobertura. Em 1970, a área total de Campos no sul do Brasil era 18 milhões ha (NABINGER et al. 2000), ao passo que em 1996 a área estava em 13,7 milhões ha, sendo 10,5 milhões hectares no RS (área total: 28,2 milhões ha), 1,8 milhão hectares em SC (área total: 9,6 milhões ha). Assim, um decréscimo de 25% da área total dos campos naturais ocorreu nos últimos 30 anos devido a uma forte expansão das atividades agrícolas.

Diante dessas discussões, o estudo mais recente de Trabaquini et al. (2016) apresentou uma metodologia para identificação do campo nativo, onde por meio do uso de imagens de satélite e técnicas de sensoriamento remoto foi possível mapear e estimar a área ocupada pelo campo nativo nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul na área delimitada como Campos de Cima da Serra. Na Figura 1, é apresentado o resultado final do mapeamento e quantificação do campo nativo, sendo que a estimativa de ocupação foi de 1.439.900 ha.

Figura 1 – Campo nativo na região dos Campos de Cima da Serra.



Fonte: Trabaquini et al. (2016)

A vegetação nativa dos Campos de Cima da Serra se caracteriza pela diversidade de espécies rasteiras à disposição do gado (Figura 2). Nabinger e Dall’Agnol (2006), abordando os aspectos de biodiversidade ligados à exploração pastoril nos Campos Sulinos (dentre eles, os Campos de Cima da Serra), destacaram três tipos de biodiversidade: (i) diversidade taxonômica referente à natureza e abundância de espécies; (ii) diversidade ecológica referente às relações entre características do habitat, composição de espécies, sobretudo as variações em abundância e (iii) diversidade funcional que leva em conta características morfológicas e fisiológicas que agrupam indivíduos com características comuns próprias a cada espécie e independentes das condições do meio. Gomes (2009) destacou a similaridade florística entre os campos nativos do Planalto Sul de Santa Catarina e os Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul, caracterizando uma região contínua em termos espaciais. Segundo Boldrini (2009) apenas nessa região em levantamentos pré-diagnóstico o número estimado de espécies foi de 478, sendo 180 espécies de gramíneas e 53 de leguminosas.



Figura 2 – Destaque para o campo nativo na encosta (verde escuro) e ao centro e no fundo, pastagem cultivada (verde claro)



Foto: Rafael Censi Borges (2019)

Segundo Nabinger e Dall’Agnol (2006), os campos nativos apresentam grande diversidade estrutural, com predominância de gramíneas e relativamente baixa participação de leguminosas. Do ponto de vista funcional, se observa grande variabilidade do nível de produtividade no tempo pela variação estacional do clima e no espaço por estar extremamente relacionada às características físicas e químicas dos solos, associados, por sua vez, aos grandes grupos de solos, como também ao relevo e à continentalidade. Estes fatores edafoclimáticos determinam grandes variações na composição botânica e substanciais diferenças de produtividade em função da dominância de certas espécies. Além disso, o manejo, pastejo e práticas culturais (carga animal, diferimento, limpeza, adubação e sobressemeadura de espécies), também influenciam na composição florística que a pastagem pode apresentar. A produção na qual a biodiversidade de pastagens é uma contribuição para a cadeia alimentar da pecuária é incorporada em alguns sistemas com base em nichos de mercado para produtos com indicação geográfica, notadamente nas áreas de montanha da Europa (PEETERS; FRAME, 2002).

## 2.2 DINÂMICA DE CRESCIMENTO DO CAMPO NATIVO

O clima da região é caracterizado por verões brandos e os invernos rigorosos, sendo muito frequentes as geadas e ocasionalmente neve. As chuvas geralmente são bem distribuídas durante o ano (VIEIRA; DORTZBACH, 2017). As condições meteorológicas influenciam diretamente a produção de queijo, desde a disponibilidade e qualidade de alimento para o gado,

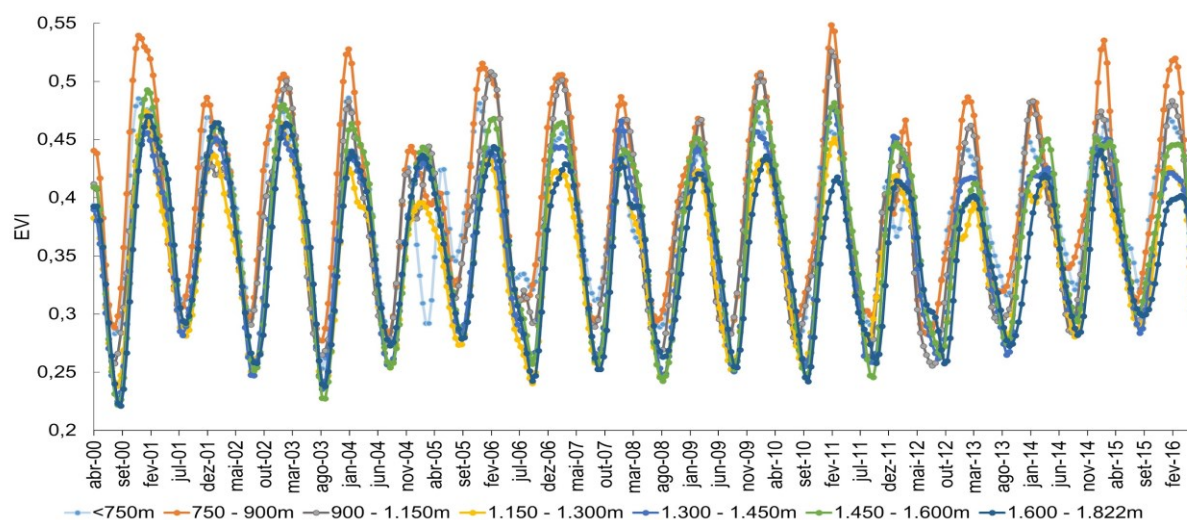
no conforto térmico animal, nas características do leite, no processo de produção pelos microrganismos envolvidos na fermentação do leite e até na cura do queijo.

Os campos nativos das Serra Catarinense e Campos de Cima da Serra no RS têm o comportamento semelhante a todos aqueles localizados em regiões frias, os quais permitem maior produção nos meses favoráveis (primavera/verão), porém praticamente nula nos meses de outono/inverno, o que implica perda acentuada de ganho de peso dos animais nesse período e fazendo com que os produtores utilizem também a pastagem cultivada.

O comportamento sazonal dos campos nativos pode ser observado na Figura 3. Através dos dados da série temporal do índice de vegetação avançado - EVI (*Enhanced Vegetation Index*) do satélite MODIS, fornecida pelo Laboratório de Agricultura e Floresta do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) com tamanho de pixel de 250 m e resolução temporal de 16 dias, foram selecionados 10 pontos com a presença do campo nativo para sete faixas altimétricas (<750; 750-900; 900-1.150; 1.150-1.300; 1.300-1.450; 1.450-1.600; 1.600-1.822m), totalizando 70 amostras, entre o período de 06/04/2000 a 09/06/2016.

Diante dos dados de EVI que variam de 0 a 1, é possível identificar que o campo nativo tem seu crescimento médio variando de a 0,22 a 0,55, refletindo numa alta e baixa biomassa, respectivamente (Figura 3). Esta variação está altamente relacionada ao clima da região, onde, por exemplo no inverno com a ocorrência de temperaturas baixas, o índice de biomassa é afetado negativamente, o que corresponde a um EVI baixo. Analisando a Figura 3, é possível notar que há uma tendência do campo nativo localizado nas menores altitudes (< 900m) apresentarem os maiores valores de EVI no verão. Já em altas altitudes (> 1.600m), os campos nativos apresentam uma tendência do EVI alcançar no máximo 0,46, durante esta mesma estação.

Figura 3 – Comportamento sazonal dos campos nativos com base no índice de vegetação - EVI distribuídos por faixas de altitude na região dos Campos de Cima da Serra



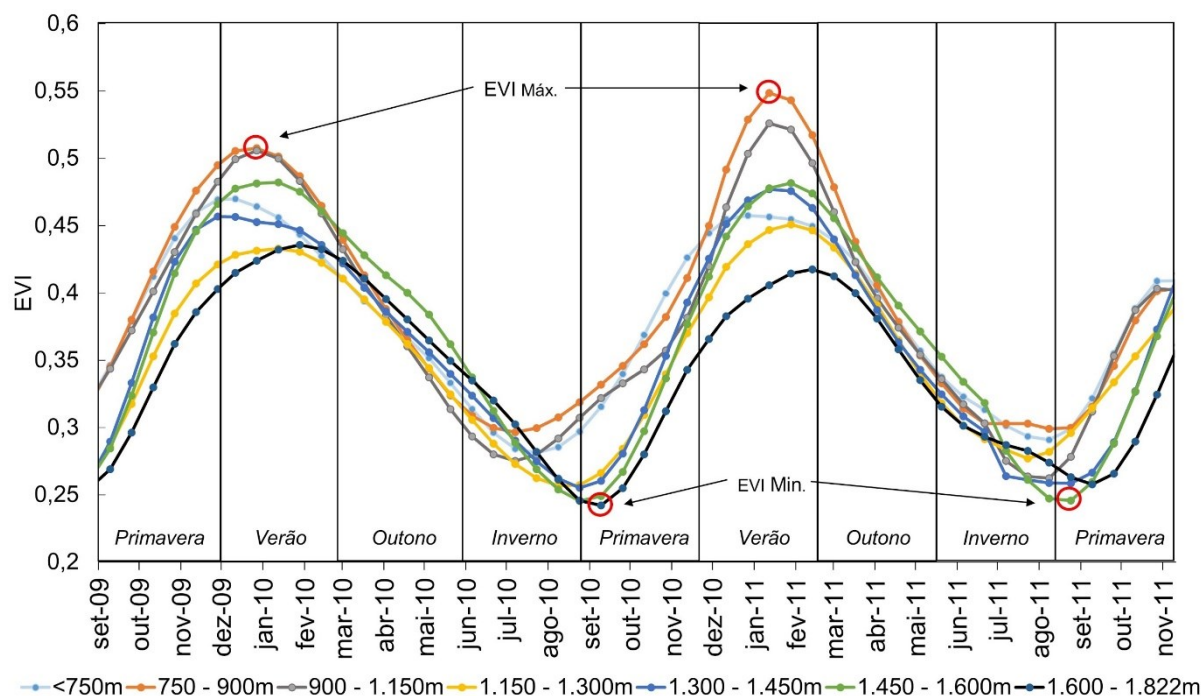
Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2019)

A dinâmica de crescimento dos campos nativos apresenta maior produção de biomassa nas estações primavera/verão e queda acentuada no outono/inverno, o que implica numa redução da disponibilidade e qualidade de alimento e conseqüente redução do peso dos animais em pastejo, o que justifica em alguns casos a pastagem cultivada como complemento da alimentação para os bovinos. Segundo Nabinger et al. (2009), os campos nativos têm capacidade de suportar altas lotações pastoris (3 UA/ha) no período quente (verão/primavera), mas durante a estação fria (outono/inverno) a capacidade pode diminuir para 0,5 UA/ha<sup>6</sup> ou menos.

A figura 4 demonstra o comportamento do campo nativo durante as estações do ano. Nota-se uma tendência dos valores máximos de EVI se concentrarem durante o verão (janeiro/fevereiro), e os picos mínimos se concentrarem no final do inverno e início da primavera (agosto/setembro). De forma geral, os campos nativos concentrados em altitudes inferiores a 1.150m apresentam EVI médio maiores no verão quando comparados aos localizados em altitudes superiores a 1.450m. Já no período do inverno/primavera, campos nativos localizados em altitudes superiores a 1.450m apresentam os menores valores de EVI, refletindo numa baixa biomassa disponível para a alimentação dos animais.

Heringer e Jacques (2002) observaram decréscimo no nível de Proteína Bruta em campos nativos na região dos Campos de Cima da Serra, no Município de André da Rocha- RS em relação às estações do ano na seguinte ordem: inverno, outono, primavera e verão.

Figura 4 – Dinâmica dos valores EVI em campo nativo durante as estações do ano e classes de altitude (metros)



Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2019)

A sazonalidade de produção das pastagens naturais é influenciada primariamente pela temperatura e umidade do solo que limita a duração e intensidade da estação de crescimento (STYPINSKI, 2011). A relação entre temperatura do ar e vigor vegetal é mais visível do que

<sup>6</sup> UA= unidade animal, equivalente a 450 kg de peso vivo



em relação à precipitação pluvial, observando o índice de vegetação sobre diferentes tipologias vegetais no Rio Grande do Sul (KUPLICH et al., 2013).

Nabinger e Dall'Agnol (2006) concluem que a região subtropical do Brasil apresenta características particulares de clima e de solos, que a colocam em posição privilegiada em relação a outros ecossistemas naturais do país. Esses ecossistemas são importantes para a qualidade da atmosfera e da hidrosfera, assim como para a biodiversidade e porque compõe a maior parte da ecologia do território. Eles não podem mais ser considerados apenas como um meio para obter produtos animais a fim de atender às demandas alimentares da população humana. Ecossistemas pastoris devem ser manejados com múltiplos objetivos, correspondentes às diferentes funções que estes ecossistemas desempenham: ambiente, biodiversidade, ecologia do território e produção agrícola com benefícios socioeconômicos.

### 2.3 A INFLUÊNCIA DA QUALIDADE DO PASTO NA PRODUÇÃO DE LEITE

As condições meteorológicas influenciam o crescimento e a qualidade da forragem causando impacto na produção animal. Roche et al. (2009), quantificaram as associações entre variáveis meteorológicas, qualidade e concentração mineral das pastagens e produção animal na Nova Zelândia e concluíram que a produção de leite é associada positivamente com o número de horas de brilho solar. Relações negativas são demonstradas entre temperatura e teor de proteínas no leite. Porém, o teor de proteína no leite relaciona-se positivamente com energia metabolizável das pastagens, carboidratos solúveis e digestibilidade da matéria orgânica e relaciona-se negativamente com extrato etéreo e concentração de fibras.

A concentração de ácidos graxos nas pastagens depende de sua composição botânica, porém não é fácil comprovar o efeito direto das espécies vegetais na composição química do leite (STYPINSKI, 2011).

Segundo Kilcawley et al. (2018), certas espécies possuem em seu conteúdo metabólitos secundários cujas propriedades aromáticas específicas estão relacionadas com características do ambiente. O fato de gramíneas possuírem baixo teor de componentes aromáticos, faz necessário que se adote um enfoque analítico sobre as variações intraespecíficas das espécies. Ainda segundo Kilcawley et al. (2018), a existência de uma relação entre diversidade florística e riqueza aromática de certos queijos mostra que a diversidade taxonômica poderia ser uma das questões chave para a caracterização de áreas produtoras de produtos diferenciados, como é o caso dos selos de Indicação Geográfica na modalidade de Denominação de Origem ou Indicação de Procedência, conforme citado por Nabinger e Dall'Agnol (2006).

Vale observar os resultados de Larsen et al. (2010) que avaliando a influência das condições climáticas e da sazonalidade sobre a composição do leite, foram observadas diferenças entre o leite produzido em duas regiões na Suécia e entre as estações de verão e inverno. O leite proveniente do centro da Suécia diferia do leite do sul por ter um maior teor de carotenóides, tocoferóis, ácidos graxos de cadeia curta (C4-C14), C18: 0 e C18: 3 n-3 e um teor mais baixo de C16. As amostras de leite de verão tinham um teor de gordura mais baixo e continham maiores quantidades de C18: 1 cis-9 e ácido linoléico conjugado cis-9, trans-11 e quantidades inferiores de C4 a C16 em comparação com o leite de inverno. No sul da Suécia,

o uso de silagem de milho causou menor teor de carotenóides e C18: 3 n-3 quando comparado com a alimentação tradicional. As diferenças na composição do leite podem estar relacionadas com as diferenças climáticas, porque as leguminosas são mais dominantes na região central da Suécia e o milho está limitado ao sul do país.

Butler et al. (2011), avaliando a composição de leite produzidos em sistemas orgânicos e convencionais na Inglaterra, observaram variação na composição do leite por efeito das condições climáticas, pois essas podem influenciar na disponibilidade, qualidade e ingestão de forragens. Os autores encontraram maiores concentrações de ácidos graxos desejáveis em leites provenientes de sistemas orgânicos de produção independente da época do ano, porém essa diferença diminuiu no inverno.

#### 2.4 O AMBIENTE E SUA INFLUÊNCIA NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO QUEIJO

Monnet (1996), com o objetivo de determinar se a diversidade sensorial do queijo Comté poderia estar relacionada ao ambiente onde o queijo foi produzido na França, distinguiram três zonas distintas mostrando que é possível definir áreas que influenciam o sabor do queijo feito pelas diferentes fábricas. As diferentes áreas que foram definidas de acordo com o sabor do queijo corresponderam a condições naturais específicas e à composição florística da pastagem. Bosset et al. (1994), comparando queijos suíços produzidos nos Alpes com queijos produzidos nas áreas de planície, observaram que alguns compostos aromáticos (terpenos e alcanos) foram menos abundantes em queijos de planície e que essas variações provavelmente ocorreram devido a diferenças na composição botânica e, portanto, bioquímica, das pastagens.

Segundo Brito et al. (2017), o leite é uma combinação de diversos elementos sólidos em água. Os elementos sólidos representam aproximadamente 12 a 13% do leite e a água, aproximadamente 87%. Os principais elementos sólidos do leite são lipídios (gordura), carboidratos, proteínas, sais minerais e vitaminas. Esses elementos, suas distribuições e interações são determinantes para a estrutura, propriedades funcionais e aptidão do leite para processamento. As micelas de caseína e os glóbulos de gordura são responsáveis pela maior parte das características físicas (estrutura e cor) encontradas nos produtos lácteos. A composição do leite pode variar de acordo com o estágio de lactação: no colostro, o conteúdo de proteína é maior e o de lactose encontra-se reduzido. Outros fatores que podem interferir na composição do leite são: raça das vacas, alimentação (plano de nutrição e forma física da ração), temperatura ambiente, manejo e intervalo entre as ordenhas e sanidade da glândula mamária. Em relação aos sais minerais, o cálcio e o fósforo do leite apresentam alta disponibilidade, em parte porque se encontram associados à caseína (BRITO et al., 2017).

O principal carboidrato do leite é a lactose compreendendo 70% dos sólidos totais encontrados no soro do leite. Podem ser encontrados no leite outros carboidratos, como a glicose e a galactose, mas em pequenas quantidades. A concentração de lactose no leite é de aproximadamente 5% (4,7 a 5,2%) e é considerado um dos elementos mais estáveis do leite (BRITO et al., 2017). A lactose é essencial na produção de lácteos fermentados pois contribui para o valor nutritivo e atua na textura dos queijos (O'CALLAGHAN et al., 2017).

Dalla Rosa (2005) destaca que no leite destinado à produção de queijo, as proteínas são os constituintes mais importantes, representando entre 3% e 4% dos sólidos encontrados no leite. A porcentagem de proteína varia, dentre outros fatores, com a raça e é proporcional à quantidade de gordura presente no leite. Isso significa que quanto maior a porcentagem de gordura no leite, maior será a de proteína. Existem vários tipos de proteína no leite, sendo a principal delas, a caseína, que apresenta alta qualidade nutricional e é de suma importância na produção dos queijos.

A gordura contribui na textura, no sabor e aroma de muitos queijos através de seus ácidos graxos livres e de outros compostos deles derivados como: ácidos carbonílicos, lactonas, ésteres e tioésteres que nela estão dissolvidos (MARILLEY; CASEY, 2004).

Mesmo o leite possuindo sabor bastante semelhante, independente da origem animal, o sabor do queijo, sua textura e aromas possuem grande diversificação, variando de tipos de queijo por regiões (HARBUTT, 2010). No Brasil, pode-se destacar os queijos artesanais das regiões mineiras do Serro, Serra da Canastra e Serra do Salitre, Serra da Mantiqueira, Campo das Vertentes e Araxá, o queijo do Marajó no norte e no sul os queijos coloniais e o queijo artesanal serrano, cada um com suas características regionais ligadas à tradição e modo de saber fazer, ao gado, às pastagens e ao ambiente em que se inserem.

A adição do coalho ao leite, com ou sem a introdução de uma cultura de bactérias ácido lácticas, é o momento que se inicia a produção do queijo. Segundo Dalla Rosa (2005), o papel das bactérias é garantir a coagulação pelo decréscimo do pH do leite com a conversão da lactose em ácido láctico. A microflora nativa de bactérias pode produzir características sensoriais mais pronunciadas nos queijos que os inóculos industriais (MARILLEY; CASEY, 2004). Dalla Rosa (2005) destaca trabalhos científicos que concluem que a seleção de culturas lácticas é uma etapa de grande importância no processo e é fator indispensável para a obtenção de produto de boa qualidade, sendo o ingrediente mais importante na fabricação dos queijos.

Durante a maturação, as enzimas bacterianas degradam as proteínas e gorduras do leite, produzindo substâncias que dão ao queijo estrutura, aroma e sabor. Assim, a grande variedade de queijos deve-se à combinação das bactérias que se encontram presentes e são específicas de cada produto (MARILLEY; CASEY, 2004). Nos Quadros 1 e 2 são apresentados os compostos e aminoácidos que dão sabor ao queijo segundo Dalla Rosa (2005).

Quadro 1 – Compostos que geram sabor e aroma a partir dos principais constituintes do leite durante a maturação do queijo

Caseína	Gordura	Lactose e Citrato
Peptídeos	Ácidos graxos	Lactato
Aminoácidos	Acetoácidos	Piruvato
Amônia	Metil cetonas	CO <sub>2</sub>
Piruvato	Lactonas	Diacetil
Aldeídos		Acetoin
Álcoois		2-3 butanodiol
Ácidos carboxílicos		Acetoaldeídos
Compostos de enxofre		Ácido acético
		Etanol

Fonte: Dalla Rosa (2005)

Quadro 2 – Contribuição dos aminoácidos livres ao sabor do queijo

Aminoácido	Sabor	Limiar de percepção (mg/L)
Histidina	Amargo	200
Metionina	Amargo	300
Valina	Amargo	400
Arginina	Amargo	500
Isoleucina	Amargo	900
Fenilalanina	Amargo	900
Triptofano	Amargo	900
Leucina	Amargo	1900
Tirosina	Amargo	ND
Alanina	Doce	600
Glicina	Doce	1300
Serina	Doce	1500
Treonina	Doce	2600
Lisina	Doce e amargo	3000
Prolina	Doce e amargo	3000
Ácido Aspártico	Ácido	30
Ácido Glutâmico	Ácido	50
Asparagina	Ácido	1000
Glutamina	"insípido"	ND
Cisteína	--	ND
Glutamato de Sódio	"Umami"	300
Aspartato de Sódio	"Umami"	1000

Legenda: ND - não determinado

Fonte: Dalla Rosa (2005)

O sabor é mais intenso e rico em queijos de leite cru do que nos industrializados, principalmente porque uma abundante microbiota nativa pode se expressar em queijos de leite cru, o que não é o caso em queijos produzidos a partir de leite pasteurizado. Em comparação com estirpes comerciais, bactérias ácido-lácticas autóctones isoladas do leite/queijo foram associadas com um complexo perfil volátil e escores mais altos para alguns atributos sensoriais (MONTEL et al., 2014).

As bactérias ácido-lácticas constituem importante exemplo de microrganismo desejáveis presentes nos diferentes tipos de queijos. A ação das bactérias ácido-lácticas degrada peptídeos até aminoácidos, promovendo o desenvolvimento das mesmas até altas densidades no interior do queijo (O'CALLAGHAN et al., 2017). A avaliação das funções dos grupos de bactérias na maturação do queijo depende da viabilidade de multiplicação destes e das condições físico-químicas do queijo durante esse período (LEJONKLEV et al., 2013). A flora microbiana é variável, especialmente quando o queijo é produzido a partir de leite cru por simbioses e antibioses entre os micro-organismos (SINGH et al., 2003).

Os fatores que mais afetam o crescimento dos microrganismos no queijo durante a maturação são temperatura, potencial redox, atividade de água e pH (FERREIRA, 2004). Aliado à maturação a temperatura em que esta ocorre é de extrema importância para o direcionamento da microbiota contaminante.

Nóbrega (2007), caracterizando o fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo Canastra, observou que a diversidade de leveduras encontrada nos períodos das águas e das secas foi praticamente a mesma, porém as frequências foram distintas. As espécies de leveduras predominantes no período das águas foram *Debaryomyces hansenii*, *Torulaspota delbruekii* e



*Kluyveromyces lactis* e no período das secas predominaram as espécies *Kluyveromyces lactis*, *Torulaspota delbruekii* e *Kluyveromyces marxianus*.

O aumento na velocidade de maturação está relacionado com o aumento de temperatura do ambiente e a umidade relativa do ar controla a secagem e seleciona a microbiota da superfície do queijo (O'CALLAGHAN et al., 2017). Dores (2007) observou que a maturação do queijo é acelerada em temperatura ambiente quando comparada com ambiente refrigerado e influencia diretamente na redução de umidade que é um fator determinante no crescimento bacteriano.

Souza et al. (2003) estudaram as variações da microbiota de queijos Serrano durante a produção e maturação em função da estação do ano e observaram que a microbiota e as características físico-químicas do queijo Serrano apresentaram variações significativas durante o período de maturação de 60 dias, principalmente no verão. A maioria dos grupos microbianos atingiram suas contagens máximas no queijo aos 7 dias, diminuindo progressivamente até o final da maturação. Os autores ainda concluem que um tempo superior a 30 dias para a maturação é importante como fator de estabilização microbiológica deste produto artesanal.

Pereira (2014) destaca que a temperatura ambiente tem efeito direto sobre a temperatura interna dos alimentos, sofrendo alteração caso a variável externa não seja controlada. Também, maior umidade relativa do ar proporciona menores taxas de desidratação e por consequência manutenção da atividade de água no alimento. Quanto menor a temperatura ambiente, menor será a taxa de oxidação lipídica (DAMODARAN et al., 2010). Além disso, Dores (2007) destaca que maiores teores de umidade do queijo demandam menor tempo de maturação.

Pereira (2014) conclui que os meses de maio e junho no hemisfério Sul é a época mais favorável para produção de queijo colonial por ser seguida de temperaturas decrescentes nos primeiros dois meses de maturação. Também deve-se obter rápida perda de peso inicial e formação de casca, seguindo-se o período de maturação por temperaturas médias amenas e umidade relativa do ar acima de 90%.

## 2.5 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO ARTESANAL SERRANO

Quanto a umidade, o QAS apresenta valor em torno de 10% maior que a média dos demais queijos que constam na Tabela 1. Essa característica pode ser explicada pelos seguintes fatores: i) o tamanho do QAS pode ser maior que os demais, o que dificulta o processo de secagem durante a cura; ii) a região produtora do QAS é uma região que apresenta elevados índices de precipitação, maior que algumas outras regiões produtoras de queijos artesanais no Brasil, especialmente as de Minas Gerais. Isto implica em maior umidade da atmosfera e por conseguinte, menor evapotranspiração, o que influi diretamente no processo de cura e maturação; iii) o QAS é produzido na região com alta umidade relativa do ar, principalmente no período outono-inverno, como comprova a Tabela 1, com umidade foi de 54% no outono e inverno e na primavera-verão de 44,%. A maturação neste período foi de 42 dias. Quanto ao teor de gordura o QAS é um queijo classificado como semi gordo, como os demais queijos artesanais que constam da Tabela 3, com exceção da região de Francisco Beltrão, que é está enquadrado como magro.

No caso do QAS, na primavera/verão o campo nativo apresenta maior teor de proteína que pastagens tropicais (CORDOVA et al., 2012; BRANDEBURG, 2004) e no outono/inverno alguns produtores usam pastagem de clima temperado que tem proteína mais elevada ainda. Essas características do campo nativo justificariam a razão que o teor de gordura do QAS ser inferior que a maioria dos queijos artesanais do Brasil.

O teor de proteína do QAS é maior que a média dos queijos artesanais apresentados na Tabela 2. E quando comparado a regiões tradicionais produtoras de Minas Gerais que ficam mais ao Norte (Serro e Montes Claros) e Noroeste (Canastra e Cerrado), que passam por um período de restrição de produção alimentos em função do déficit hídrico (inverno), em algumas épocas do ano, essa diferença é maior ainda, pois a base da alimentação passa ser silagem. É provável que o QAS tenha maior teor de proteína que o queijo das regiões citadas em função pelo uso de campo nativo na primavera/verão, ecossistema onde já foram catalogadas dezenas de forragens de boa qualidade. No outono/inverno, quando as pastagens nativas perdem qualidade muitos produtores de QAS utilizam pastagens cultivadas de alto valor forrageiro. A dieta mais equilibrada é em função da melhor qualidade da pastagem (proteína degradável, proporção adequada de aminoácidos,) e maior consumo de matéria seca. Tanto que as regiões situadas ao Sul de Minas Gerais (Campo das Vertentes, Uberlândia e Araxá), onde o déficit de chuvas não é acentuado, os teores de proteína são muito semelhantes.

Outro fator que reduz o teor de proteína do leite e conseqüentemente do queijo, é o estresse térmico por calor, o que não ocorre na região produtora de QAS.

O maior teor de proteína na primavera/verão em relação ao outono/inverno na região produtora de QAS (Tabela 2) pode ser explicado pelo fato de que no primeiro período a alimentação predominante é campo nativo, que fornece uma dieta mais bem mais equilibrada em nutrientes, quando comparado com o outono/inverno onde as vacas em ordenha, em muitas propriedades tem acesso a pastagens cultivadas. Sendo que as mesmas apresentam alto teor de proteína e deficiência no fornecimento de energia, ou seja, desequilíbrio entre nutrientes.

A maior acidez do QAS em relação a média (Tabela 1), está relacionado diretamente a maior umidade, pois mesmo com um tempo médio de maturação, em torno de 37 dias, apresentou teor elevado. É provável que a maturação dos queijos das demais regiões seja um período bem inferior a esse e, nas mesmas, devido ao maior calor o processo de maturação ocorre de forma mais rápida.

Tabela 1 – Valores médios de umidade, gordura, proteína, acidez e sal em queijos artesanais produzidos em diferentes regiões de Minas Gerais e nos Campos de Cima da Serra (SC)

UF	Região	Umidade	Gordura	Proteína	Acidez	Sal	Fonte
MG	Serro	47,83	28,00	14,08	0,46	1,77	Oliveira (2013)
	Canastra	44,90	23,62	18,51	0,48	1,86	Oliveira (2013)
	Cerrado	46,50	27,62	14,55	0,40	2,62	Oliveira (2013)
	Montes Claros	48,50	26,34	21,09	-	1,82	Pinto et al. (2016)
	Uberlândia	35,39	30,10	27,46	1,97	2,08	Soares (2014)
	Campos das Vertentes	35,84	33,80	23,3	-	2,61	Moreno (2013)
	Araxá	44,32	28,29	24,39	0,77	2,05	Araujo (2004)
<b>Média</b>	-	<b>46,17</b>	<b>27,43</b>	<b>20,21</b>	<b>0,69</b>	<b>2,12</b>	-
<b>SC</b>	<b>Campos de Cima da Serra de SC e RS</b>	<b>50,15</b>	<b>26,10</b>	<b>24,49</b>	<b>0,75</b>	<b>2,00</b>	<b>Cordova et al. (2013)</b>

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2019)

Tabela 2 – Valores médios em percentagem (%) de acidez, sal, gordura, umidade e proteína por período do ano e tempo de maturação para os queijos artesanais produzidos nos Campos de Cima da Serra

Período de maturação (dias)	Acidez (%)	Sal (%)	Gordura (%)	Umidade (%)	Proteína (%)
<b>OUT/INV</b>					
14	0,41	3,00	22,33	48,90	21,51
28	0,65	2,00	22,91	-	22,44
42	0,90	3,00	25,95	53,77	22,97
63	0,81	3,00	35,12	-	24,40
Média	0,69	3,00	26,47	51,33	22,81
<b>PRI/VER</b>					
14	0,78	3,00	33,15	54,32	24,59
28	0,80	2,00	23,08	-	25,39
42	0,77	1,00	23,50	44,15	25,86
63	0,84	2,00	23,50	-	27,26
Média	0,80	2,00	25,81	49,24	25,77
<b>Total Geral</b>	<b>0,75</b>	<b>2,00</b>	<b>26,10</b>	<b>50,15</b>	<b>24,49</b>

Fonte: Elaboração própria, com base nos dados da pesquisa (2019)

Oliveira et al. (2013) concluem que os queijos Minas Artesanal produzidos nas microrregiões do Serro, Canastra e Cerrado apresentaram diferenças significativas quanto aos teores de proteínas, lipídeos e cloreto de sódio. As variações observadas podem ter sido decorrentes das particularidades das técnicas de produção empregadas, oriundas da tradição e herança cultural de cada região produtora.

Silva et al. (2013), com o objetivo de determinar parâmetros físico-químicos do Queijo Minas Artesanal da Canastra em diferentes períodos de observação e diagnosticar variações na tecnologia de fabricação, concluem que esses queijos artesanais sofrem variações em suas características físico-químicas e químicas em função diferentes períodos de observação e de variações na tecnologia de fabricação, principalmente como a utilização ou não do “pingo” e que existem diferentes queijos nesta região.

Silveira-Júnior et al. (2012) observaram variações significativas nos parâmetros físico-químicos dos queijos analisados em diferentes épocas do ano como maior teor de umidade e de minerais durante o outono e maiores teores de lipídios, extratos secos totais, gordura no extrato seco, carboidratos e valor calórico durante as estações de verão e de primavera. Na microrregião Campo das Vertentes - MG, os índices de proteólise são mais intensos no período chuvoso e podem sofrer maior influência da temperatura ambiente, mais elevada do que os fatores intrínsecos de composição como teor de umidade, pH e umidade na massa desengordurada do queijo (COSTA JÚNIOR et al., 2014).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área que abrange os municípios produtores de QAS nos Campos de Cima da Serra apresenta como principal diferencial a presença de campo nativo. Numa perspectiva da pecuária leiteira, os campos nativos provêm de pasto natural, uma área próxima a 1,5 milhões de hectares. A diversidade estrutural dos campos nativos está diretamente associada à diversidade edafoclimática da região dos Campos de Cima da Serra. Tanto a variabilidade de espécies vegetais quanto a variabilidade do comportamento sazonal em termos de produtividade, estão diretamente associados aos fatores fisiográficos, como a altitude, a temperatura e pluviosidade.

Pesquisas em diversas áreas vêm demonstrando a influência do ambiente na qualidade e na variabilidade do pasto e suas consequências nas características físico-químicas do leite. Percebe-se a complexidade que existe em determinar correlações entre fatores ambientais, biológicos e fisiológicos e modelar relações de causa e efeito diante de variáveis tão dinâmicas e complexas. Através dessa óptica, pesquisadores de diversos países vêm tentando, também, identificar as influências ambientais nas características bromatológicas e sensoriais dos queijos, somando o fator de produção (saber fazer) à essa complexa rede de inter-relações.

É possível afirmar que a região dos Campos de Cima da Serra possui características edafoclimáticas ímpares e que seus campos nativos são um diferencial para o pastoreio de gado leiteiro para produção de queijo. Havendo comprovações científicas nesse sentido, será de importância a manutenção da diversidade florística dos campos nativos, que justificariam a definição de um “*terroir*” para o queijo dos Campos de Cima da Serra e uma futura Indicação Geográfica.



## REFERÊNCIAS

- BRITO, M.A.; BRITO, J.R.; ARCURI, E.; LANGE, C.; SILVA, M.; SOUZA, G. **Composição. Agronegócio do Leite. Agência de Informação da Embrapa.** Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01\\_128\\_21720039243.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_128_21720039243.html)>. Acesso em: 15 maio 2017.
- BUTLER, G.; STERGIADIS, S.; SEAL, C.; EYRE, M.; LEIFERT, C. Fat composition of organic and conventional retail milk in northeast England. **Journal of Dairy Science**, v. 94, n. 1, p. 24-36, 2011.
- BRANDEBURG, B. Associações vegetais herbáceas. In: CÓRDOVA, U. et al. **Melhoramento e manejo de pastagens naturais no Planalto Catarinense.** Florianópolis: Epagri, 2004, p. 71-78.
- CÓRDOVA, U. A.; PRESTES, N. E.; SANTOS, O. V.; RAMOS, C. I. Validação da tecnologia de melhoramento de pastagens naturais no Planalto Sul de Santa Catarina. **Revista de Ciências Agroveterinárias.** Lages, v. 11, n. 1, p. 54-62, 2012.
- CORDOVA, U. A.; SCHLICKMANN, A. F.; IDE, G. M.; SCHLICHTING, A. P.; COUTO, C. A. L.; SOUZA, L. T. Teores de proteína e gordura do queijo artesanal serrano em diferentes altitudes, tempos de maturação e épocas de produção. In: SIMPÓSIO DE QUEIJOS ARTESANAIS DO BRASIL: Diversidade, Qualidade e Identidade, Porto Alegre, RS. [**Resumos...**]. Porto Alegre: Emater-RS, 2013.
- CORDOVA, U. A.; SCHLICKMANN, A. F.; IDE, G. M.; NUNES, I. R.; JESUS, N. N. Níveis de sódio e ácido láctico do queijo artesanal serrano em diferentes altitudes e épocas de maturação. In: SIMPÓSIO DE QUEIJOS ARTESANAIS DO BRASIL: Diversidade, Qualidade e Identidade, Porto Alegre, RS. [**Resumos...**]. Porto Alegre: Emater-RS, 2013.
- COSTA JÚNIOR, L. C. G.; MORENO, V. J.; MAGALHÃES, F. A. R.; COSTA, R. G. B.; RESENDE, E. C.; CARVALHO, K. B. A. Maturação do queijo minas artesanal da microrregião Campo das Vertentes e os efeitos dos períodos seco e chuvoso. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 2, p. 111-120, mar/abr, 2014.
- DALLA ROSA, T. **Atividades proteolíticas e microrganismos envolvidos na maturação do queijo serrano.** 2005. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- DAMODARAN, S.; PARKIN, K.L.; FENNEMA, O.R. **Química de alimentos de Fennema.** 4 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2010.
- DENARDIN, V. F. Desenvolvimento territorial e indicação geográfica: limites e possibilidades. In: WORKSHOP CATARINENSE DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA; 5., **Anais...**, 2016.

DORES, M. T. **Queijo Minas artesanal da Canastra maturado à temperatura ambiente e sob refrigeração**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2007.

FATMA. **Avaliação quantitativa dos remanescentes e cobertura de Santa Catarina por formação**. Florianópolis, 1996. (Relatório Interno do Laboratório de Geoprocessamento).

FERREIRA, C. L. L. F. Fatores que afetam o crescimento de microrganismos em queijo. **Revista Leite e Derivados**, n. 76, p. 91-96, 2004.

FOX, P. F.; MCSWEENEY, P. L. H. Proteolysis in cheese during ripening. **Food Rev Int.**, n. 12, p. 457-509, 1996.

GOMES, M. A. M. **Caracterização da vegetação de Campos de Altitude em unidades de paisagem na região do Campo dos Padres, Bom Retiro/Urubici, SC**. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

HARBUTT, J. **O livro do queijo**. São Paulo: Globo, 2010.

HERINGER, I.; JACQUES, A. V. A. Qualidade da forragem de pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 399-406, mar. 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 1995-1996**: Santa Catarina, n. 21, 1997.

KILCAWLEY, K.N.; FAULKNER, H.; CLARKE, H.J.; SULLIVAN, M.G.; KERRY, J.P. Factors Influencing the Flavour of Bovine Milk and Cheese from Grass Based versus Non-Grass Based Milk Production Systems. **Foods**, v. 7, n. 3, 2018.

KUPLICH, T.M.; MOREIRA, A.; FONTANA, D.C. Série temporal de índice de vegetação sobre diferentes tipologias vegetais no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 1116-1123, 2013.

LACOSTE, P.; JIMENEZ, D.; SOTO, N. Genesis and identity of Chanco cheese (Chile 1750-1860). A contribution to studies on Appellations of Origin in Latin America. **Cien. Inv. Agr.** v. 41, n. 3, p. 317-325, 2014.

LARSEN, M.K.; NIELSEN, J.H.; BUTLER, G.; LEIFERT, C.; SLOTS, T.; KRISTIANSEN, G.H.; GUSTAFSSON, A.H. Milk quality as affected by feeding regimens in a country with climatic variation. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 7, p. 2863 - 2873, July, 2010.

LEJONKLEV, J.; LØKKE, M.M.; LARSEN, M.K.; MORTENSEN, G.; PETERSEN, M.A.; WEISBJERG, M.R. Transfer of terpenes from essential oils into cow milk. **J. Dairy Sci.**, n. 96, p. 4235–4241, 2013.

MARILLEY, L.; CASEY, M.G. Flavours of cheese products: metabolic pathways, analytical tools and identification of producing strains. **International Journal of Food Microbiology**, n. 90, p 139-159, 2004.

- MOLONEY, A. P.; FIEVEZ, V.; MARTIN, B.; NUTE, G. R.; RICHARDSON, R. L. Botanically diverse forage-based rations for cattle: implication for product composition, product quality and consumer health. **Grassland Science in Europe**, n. 13, p. 361–374, 2008.
- MONTEL, M.C. et al. Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. **International Journal of Food Microbiology**, v. 177, p. 136-154, 2014.
- NABINGER, C.; MORAES, A.; MARASCHIN G.E. Campos in Southern Brazil. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J. G.; MORAES, A.; MARASCHIN, G. E. **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. CABI Publishing Wallingford, 2000, p. 355-376.
- NABINGER, C.; DALL'AGNOL, M.; P.C.F. Biodiversidade e produtividade em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, Piracicaba (SP), **Anais ... As pastagens e o meio ambiente**. Piracicaba: FEALQ, 2006, p. 37-86.
- NABINGER, C.; FERREIRA, E.T.; FREITAS, A.K.; CARVALHO, P.C.F.; SANT'ANNA, D.M. Produção animal com base no campo nativo: aplicação de resultados de pesquisa. In: **Campos Sulinos**. Porto Alegre, 2009, p. 175-198.
- NÓBREGA, J.E. **Caracterização do fermento endógeno utilizado na fabricação do queijo Canastra no município de Medeiros, Minas Gerais, com ênfase em leveduras**. 2007. 93f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2007.
- O'CALLAGHAN, T. F.; MANNION, D. T.; HENNESSY, D.; MCAULIFFE, S.; O'SULLIVAN, M. G.; LEEUWENDAAL, N.; BERESFORD, T. P.; DILLON, P.; KILCAWLEY, K. N.; SHEEHAN, J. J. Effect of pasture versus indoor feeding systems on quality characteristics, nutritional composition, and sensory and volatile properties of full-fat Cheddar cheese. **J. Dairy Sci.**, 2017.
- OLIVEIRA, D. F.; PORTO, M. A. C.; BRAVO, C. E. C.; TONIAL, I. B. Caracterização físico-química de queijos Minas Artesanal produzidos em diferentes microrregiões de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Economia Doméstica**, v. 24, n. 2, p. 185-196, 2013.
- PEETERS, A.; FRAME, J. **Quality and promotion of animal products in mountains**. FAO, Technical Series 66, 2002.
- PEREIRA, E.B. **Avaliação de queijos colonial e colonial imbrigado submetidos a diferentes tempos de produção e maturação**. 2014. 99 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon-PR, 2014.
- ROCHE, J.R.; TURNER, L.R.; LEE, J.M.; EDMEADES, D.C.; DONAGHY, D.J.; MACDONALD, K.A.; PENNO, J.W.; BERRY, D.P. Weather, herbage quality and milk production in pastoral systems. Effects on dairy cattle production. **Animal Production Science**, n. 49, p. 222-232, 2009.
- SILVA, J.G.; ABREU, L.R.; MAGALHÃES, F.A.R.; PICCOLI, R.H.; FERREIRA, E.B. Características físico-químicas do queijo minas artesanal da canastra. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 380, p. 16-22, dez. 2013.

SILVEIRA-JÚNIOR, J.; OLIVEIRA, D.; BRAGHINI, F.; LOSS, E.; BRAVO, C.; TONIAL, I. Caracterização físico-química de queijos coloniais produzidos em diferentes épocas do ano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n. 386, p. 67-67-80, 2012.

SINGH, T.K.; FOX, P.F.; HEALY, A. Isolation and identification of further peptides from diafiltration retentate of the water-soluble fraction of Cheddar cheese. **Int Dairy Res.**, n. 64, p. 433-443, Aug. 2003.

SOARES, D.B. **Caracterização físico-química e microbiológica do queijo minas artesanal na região de Uberlândia - MG**. 2014. 123 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Uberlândia, 2014.

SOUZA, C. F. V.; DALLA ROSA, T.; AYUB, M. A. Z. Changes in the microbiological and physicochemical characteristics of Serrano Cheese during manufacture and Ripening. **Brazilian Journal of Microbiology**, n. 34, p. 260-266, 2003.

STYPINSKI, P. The Effect of Grassland-based Forages on Milk Quality and Quantity. **Agronomy Research**, v. 9, (Special Issue II), p. 479–488, 2011.

TRABAQUINI, K.; VIEIRA, V.F.; VIEIRA, E.; SOUZA, J.M.; RICCE, W.S. Caracterização do uso e cobertura do solo do sistema agroalimentar Queijo Serrano. WORKSHOP CATARINENSE DE INDICAÇÃO GEOGRÁFICA; 5. Joinville. **Anais...** Joinville, 2016.

VIEIRA, V.; DORTZBACH, D. **Caracterização ambiental e delimitação geográfica dos Campos de Cima da Serra**. Florianópolis, SC: Epagri, 2017.