

# Principais cultivares de forrageiras da Epagri



Ulisses de Arruda Córdova<sup>1</sup>, Dediél Junior Amaral Rocha<sup>2</sup>, Jefferson Araújo Flaresso<sup>3</sup>,  
Joseli Stradioto Neto<sup>4</sup>, Murilo Dalla Costa<sup>5</sup> e Ana Lúcia Hanisch<sup>6</sup>

**Resumo** – As atividades de introdução, avaliação e melhoramento de plantas forrageiras em Santa Catarina tiveram início a partir de 1912, quando o Ministério da Agricultura implantou várias unidades de fomento à agropecuária no Brasil. O Posto Zootécnico Federal de Lages foi uma dessas instituições pioneiras. Na mesma década foram introduzidas algumas forrageiras exóticas e posteriormente avaliadas espécies nativas. No entanto, foi a partir de 1975, com a fundação da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Empasc), que os trabalhos de melhoramento tiveram impulso, com várias estações experimentais se dedicando a esta atividade, principalmente a Estação Experimental de Lages, que possuía pesquisador melhorista entre seus colaboradores. O objetivo deste artigo é caracterizar e registrar as características agrônomicas dos cultivares lançados pela Epagri desde a década de 1980, muitos dos quais são cultivares importantes nos sistemas pecuários de Santa Catarina e em outras regiões do sul do Brasil, ou apresentam potencial como material genético para a seleção de novos cultivares. Destacam-se os cultivares SCS314 Santa Vitória e SCS315 Catarina Gigante, respectivamente de aveia-perene e missioneira-gigante, únicos de suas espécies registrados no Brasil.

**Termos para indexação:** Melhoramento vegetal; Azevém-anual; Festuca; Missioneira-gigante; Lótus-serrano.

## Epagri's main forage cultivars

**Abstract** – The activities of introducing, evaluating, and improving forage plants in Santa Catarina began in 1912 when the Ministry of Agriculture implemented several units to promote agriculture and livestock in Brazil. The Posto Zootécnico Federal de Lages was one of these pioneering institutions. In the same decade, that institution introduced some exotic forages and later evaluated some native species. From 1975 onwards, with the foundation of the Agricultural Research Company of Santa Catarina (Empasc), the breeding work gained momentum, with several experimental stations dedicated to this activity, mainly the Experimental Station of Lages, which had a forage breeder among its collaborators. This article aims to characterize and record the agronomic characteristics of cultivars released by Epagri since the 1980s, many of which are usable cultivars in livestock systems in Santa Catarina and other regions of southern Brazil or present potential as a genetic resource for the selection of new cultivars. The SCS314 Santa Vitória and SCS315 Catarina Gigante cultivars of perennial oat and Axonopus grass, respectively, stand out and are the only ones of their species registered in Brazil.

**Index terms:** Plant breeding; Annual ryegrass; Fescue; Missioneira-gigante; Greater bird's-foot-trefoil.

## Introdução

As atividades de introdução, avaliação e melhoramento de plantas forrageiras em Santa Catarina tiveram início no século passado, quando o Ministério da Agricultura implantou unidades de fomento à agropecuária no Estado. A mais antiga foi o Posto Zootécnico Federal de Lages (PZFL) em 1912. Na época o trabalho consistiu em aclimação e seleção de espécies exóticas e autóctones, sendo introduzidas várias forrageiras, das quais algumas se tornaram natura-

lizadas, como o capim-lanudo (*Holcus lanatus* L.) e a fluva (*Anthoxantum odoratum* L.). Além dessas, diversas forrageiras foram introduzidas ou coletadas, como azevém-anual (*Lolium multiflorum* Lam.), *Dactylis* sp., *Bromus* sp. (provavelmente genótipos nativos coletados no Planalto Catarinense, onde ocorrem várias espécies) e *Festuca* sp., entre as principais. Foram produzidas sementes e distribuídas em pequenas quantidades a produtores, devido ao grande número de pedidos.

Em 1971 o PZFL recebe a denomina-

ção de Estação Experimental de Lages (EEL), subordinada ao Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul (Ipeas). Em 1975 a EEL passou à jurisdição da Embraapa e, no mesmo ano, para a recém-fundada Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina (Empasc), uma das empresas que deram origem à Epagri, o que contribuiu para a intensificação dos trabalhos em forragicultura e pastagens na pesquisa catarinense (CÓRDOVA et al., 2022; BRANDT, 2012).

Até o início de 2023 haviam sido registrados diversos cultivares de forragei-

Recebido em 30/03/2023. Aceito para publicação em 22/08/2023.

Doi: <http://doi.org/10.52945/rac.v36i2.1609>

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, M. Sc., Epagri/Estação Experimental de Lages (EEL), Rua João José Godinho, s/nº, Bairro Morro do Posto, 88506-080, Lages, SC, e-mail: ulisses@epagri.sc.gov.br.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/EEL, e-mail: dedielrocha@epagri.sc.gov.br.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, M. Sc., Epagri/EEL, e-mail: jefferson@epagri.sc.gov.br.

<sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, M. Sc., e-mail: ulisses@epagri.sc.gov.br.

<sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, Dr., Epagri/EEL, e-mail: murilodc@epagri.sc.gov.br.

<sup>6</sup> Engenheira-agrônoma, Dra. Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, BR – 280, km 231, nº 1.101, Bairro Campo da Água Verde, 89460-000, Canoinhas, SC, e-mail: analucia@epagri.sc.gov.br.

ras junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC). Desses, nove estão em uso, sendo três cultivares de azevém-anual e os demais de forrageiras perenes de clima temperado e de clima subtropical, que serão descritos neste artigo.

## Azevéns-anuais

O **Empasc 301** foi o primeiro cultivar de forrageira desenvolvido pela pesquisa catarinense, resultante de seleção massal de azevém-anual comum cultivado há dezenas de anos na região do Planalto Catarinense. Provavelmente, era proveniente dos genótipos introduzidos no início das atividades do PZFL (DUARTE et al., 1982). É um material diploide, com hábito de crescimento ereto, resistente a doenças e selecionado para as condições de solo e clima Cfb<sup>7</sup>, sendo que concentra 56% da sua produção de forragem no período de inverno (DUARTE et al., 1982; EMBRAPA, 1982). Esse cultivar não está mais em uso pelos produtores, porém a EEL mantém semente genética no Banco Ativo de Germoplasma visando a futuros trabalhos de melhoramento genético da espécie.

O **Empasc 304 (Serrana)** (Figura 1) é um cultivar de azevém-anual, registrado pela EEL em 1998 e desenvolvido para atender às exigências edafoclimáticas da região do Planalto Sul de Santa Catarina, que apresentam solos menos férteis e condições mais severas em relação a baixas temperaturas. É um azevém-anual diploide da variedade *westerwoldicum*, de ciclo médio, produtividade entre 5,8 a 8,2t MS ha<sup>-1</sup>, média tolerância à estiagem, teores de proteína bruta entre 21 e 25% e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) de 74,78% (HANISCH et al., 2015; SCHMIDT, 2020).

É indicado para pastagens anuais cultivadas, melhoramento de campo nativo e para sistemas de integração lavoura-pecuária, sendo que até recentemente era uma dos cultivares de azevém-anual mais utilizados nas regiões de Planalto de Santa Catarina, para essas finalidades. Pode ser consorciado com leguminosas como trevo-branco,

trevo-vermelho, cornichão e outras gramíneas anuais.

Trabalhos de avaliação de cultivares mostraram que o Empasc 304 – (Serrana) é um genótipo produtivo em diversas condições ambientais de SC (Tabela 1).

Em ensaios mais recentes realizados, quando comparado com os azevéns-anuais de ciclo longo disponíveis no mercado nos últimos anos, o cultivar Empasc 304 (Serrana) alcançou os mesmos níveis de produção de matéria seca e de qualidade que azevéns anuais tetraploides e itálicos (SCHMIDT, 2020; CÓRDOVA et al., 2020).

Como é um cultivar recomendado para clima Cfb, quando cultivado em ambientes com temperatura mais elevada, pode apresentar problemas de brusone (*Pyricularia grisea*), especialmente quando plantado mais cedo e com ocorrência de chuvas frequentes. Desta forma não se recomenda o plantio antes do mês de abril em clima Cfa<sup>8</sup>.

**SCS316 CR Altovale** (Figura 1) é um cultivar registrado pela Epagri, em parceria com a Cooperativa Regional Agropecuária Vale do Itajaí (Cravil), resultado do processo de seleção de genótipos proveniente da região do Alto Vale do Itajaí em Santa Catarina. Foi avaliado em três regiões distintas do Estado, por dois anos e apresentou excelente adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas no Alto Vale do Itajaí (Ituporanga), Planalto Sul (Lages), e Planalto Norte (Papanduva).

SCS316 CR Altovale destaca-se dos demais cultivares diploides comerciais pela maior produtividade, precocidade

ao primeiro pastejo, rápido rebrote e intervalos entre pastejos muito curtos. É um azevém-anual de ciclo médio, com hábito de crescimento semiereto e uma relação folha-colmo de 4:1 no período vegetativo.

Em dois anos de avaliação (2014 e 2015) e três locais do Estado (Papanduva, Lages e Ituporanga), sendo manejado a uma altura de 30cm, alcançou produção média de 5,8t ha<sup>-1</sup> de massa seca, em oito cortes, entre junho e outubro. Na média de todos os locais, apresentou teor de 23% de proteína bruta e 69% de digestibilidade *in vitro* de MS, na avaliação realizada no terceiro corte (HANISCH et al., 2015).

O **SCS317 Centenário** foi obtido na Estação Experimental de Lages (EEL), a partir de cruzamentos do cultivar Empasc 304 (Serrana) com ecótipos do banco de germoplasma da Epagri. Os objetivos da seleção foram: a) seleção para aumento da produção de forragem no período de inverno; b) ciclo compatível para ser utilizado em sistemas de integração lavoura-pecuária, especialmente em sucessão com as culturas de grãos nas regiões de clima Cfb no sul do Brasil; c) rápido e intenso perfilhamento.

O **SCS317 Centenário** tem alto potencial para produção de sementes, o que aumenta as possibilidades de obter boas ressemeaduras. É indicado para pastagens anuais de inverno em sucessão com as culturas de verão. Produz bem em solos de média a boa fertilidade e tem vantagens sobre os azevéns tetraploides em solos ou situações de menor potencial produtivo.

Tabela 1. Produtividade do azevém-anual Empasc 304 (Serrana)  
Table 1. Annual ryegrass productivity Empasc 304 (Serrana)

Produtividade (kg.MS ha <sup>-1</sup> )	Local do ensaio	Autor(es)
5.815	Papanduva (SC)	Hanisch et al., 2022a
8.206	Campos Novos (SC)	Schmidt, 2020
7.156	São Joaquim (SC)	Rosa et al., 2008

<sup>7</sup> Clima temperado com verão ameno, sem estação seca definida, com temperatura do mês mais quente inferior a 22°C.

<sup>8</sup> Clima temperado com verão quente, sem estação seca definida, com temperatura do mês mais superior a 22°C.

Apto para melhoramento de campo nativo e renovação de pastagens. Produz forragem até a segunda quinzena de novembro.

Para todos os azevêns-anuais a recomendação de densidade de semeadura é de 20 e 25kg de sementes por hectare, quando o plantio é realizado em linhas ou semeadura a lanço, respectivamente. A época mais indicada de semea-

dura é o mês de abril, com exceção do SCS316 CR Altovale, que pelo fato de não ter sido relatado nenhum caso de brusone e ter origem numa região mais quente, pode ter o plantio antecipado para os meses de fevereiro e preferencialmente março. A forma de utilização é pastejo ou corte. A correção do solo e a adubação deve ser de acordo com a CQFS - RS/SC, 2016.



Figura 1. Azevêns-anuais Empasc 304 (A) em Lages (SC) e SCS316 CR Altovale (B) em Presidente Getúlio, SC

Fotos: Joseli Stradiotto Neto

Figure 1. Annual ryegrass Empasc 304 (A) in Lages (SC) and SCS316 CR Altovale (B) in Presidente Getúlio, SC

Photos: Joseli Stradiotto Neto

## Forrageiras perenes de clima temperado

A aveia-perene (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl) (Figura 2) é uma gramínea perene de clima temperado, que apresenta excelente qualidade nutricional e ótima aceitação pelos animais. No Brasil, esta espécie é bem adaptada à Região Sul, em especial para locais de clima Cfb. O cultivar SCS314 Santa Vitória foi lançado pela Epagri em 2012, sendo o único da espécie registrado no Brasil. Possui hábito de crescimento semicespitoso, folhas largas, com pelos, de um tom de verde mais claro, levemente azulado. Apresenta alta persistência quando bem manejada, sendo recomendado para corte ou pastejo, cuja altura deve ser de 30-40cm para entrada e 10-15cm para saída dos animais. Sua qualidade nutricional é alta, com teores acima de 19% de proteína bruta, 72% de digestibilidade e 63% de NDT (ROSA et al., 2008a; HANISCH & GISLON, 2010).

Produz sementes viáveis, possibilitando, em regiões de altitude e frias, a realização de até duas colheitas de sementes por ano. Floresce no final da primavera ou início do verão. A semeadura pode ser realizada durante os meses de março a maio, utilizando-se 20kg ha<sup>-1</sup> de semente (ROCHA et al., 2022a).

Nas regiões de planalto, em ensaios de avaliação de gramíneas perenes de inverno esse cultivar destaca-se pela alta resistência a geadas e manutenção da cobertura do solo após o terceiro ano de utilização (ROSA et al., 2008a; ROSA et al., 2008b; HANISCH & GISLON, 2010). A produtividades obtida nos ensaios variou de 5 e 6t MS ha<sup>-1</sup>, com cortes entre março a novembro. A partir de 2012, com ajustes na adubação e na altura de manejo, Hanisch et al (2016a) avaliando esse cultivar por dois anos em quatro regiões de Santa Catarina, obtiveram produtividades anuais entre 8 e 11t de MS ha<sup>-1</sup>, sendo que na região do Planalto Sul Catarinense, essa produção foi estável entre os dois anos. A aveia-perene cv. SCS314 Santa Vitória é uma opção de pastagem perene para regiões frias e de altitude. Por outro lado, nas regiões de clima quente, esse cultivar não tem perenizado, reduzindo signi-

ficativamente a produção no segundo ano, portanto, não sendo indicado para cultivo em clima Cfa (ROCHA et al., 2022a).

O cultivar de festuca **Epagri 312** (Lages) originou-se no programa de melhoramento de forrageiras da Epagri na Estação Experimental de Lages. Foi obtido

através da seleção de plantas coletadas em pastagens estabelecidas de festuca na região do Planalto Catarinense, onde foram multiplicadas, avaliadas e selecionadas.

A festuca é uma gramínea perene de clima temperado recomendada às regiões de clima Cfb do Sul do Brasil. Apre-

senta como características: tolerância a geadas, a estiagens, a solos compactados e úmidos e a sombreamento. Suporta ataques de insetos e doenças. Produz bem no outono, quando ocorrem os maiores vazios forrageiros (CÓRDOVA & FLARESSO, 2015). Apresenta raízes profundas e rizomas curtos, o que confere uma alta tolerância ao manejo de pastejo mais intensivo (ROSA et al., 2009).

Considerando o potencial de rendimento e qualidade, em clima Cfb, Hanisch & Gislon (2010) obtiveram 20% de proteína bruta (PB) e 72% de digestibilidade com esse cultivar e produção anual de 7,5t ha<sup>-1</sup> de matéria seca (MS), durante o período de inverno/primavera. De acordo com Flaresso et al. (1997), esta gramínea apresenta boa produção outonal e alcança rendimentos em torno de 4,5t ha<sup>-1</sup> de MS em clima Cfa e de até 8t ha<sup>-1</sup> nas condições do Planalto Catarinense (VIDOR, 1992). Ayala et al. (2010) também destacam a qualidade média de cultivares de festuca como sendo de 17 a 22% de PB e a digestibilidade variando de 55 até 70%. Hanisch et al. (2016b), em experimentos conduzidos por dois anos nas regiões de Chapecó, Campos Novos, São Joaquim e Canoinhas, obtiveram com festuca cv. Epagri 312 (Lages) rendimentos médios, respectivamente, de 8.786, 7.902, 11.121 e 8.183kg ha<sup>-1</sup> de MS no período de 2010/2011, e 5.477, 7.810, 10.606, e 6.170 em 2011/2012. Em outro experimento conduzido em São Joaquim com o cultivar da Epagri, Rosa et al. (2008b) obtiveram rendimento variando de 4.900 até 6.000kg ha<sup>-1</sup> de MS, sendo o teor de proteína de 20% e a digestibilidade de 70%. Outra característica importante do cultivar é que apresenta produção bem distribuída durante o ano, abrangendo as estações de outono, inverno e primavera (ROSA et al., 2009). Em termos de rendimento animal, em trabalhos conduzidos em Lages, a festuca consorciada com trevo-branco produziu 570kg ha<sup>-1</sup> por ano de peso vivo quando a pastagem apresentava infecção de 10% de fungo endofítico e 370kg ha<sup>-1</sup> em pastagem com 50% ou mais de infecção (ROSA et al., 2009).

Cabe destacar que cultivares de festuca podem apresentar associação simbiótica com o fungo endofítico *Ne-*

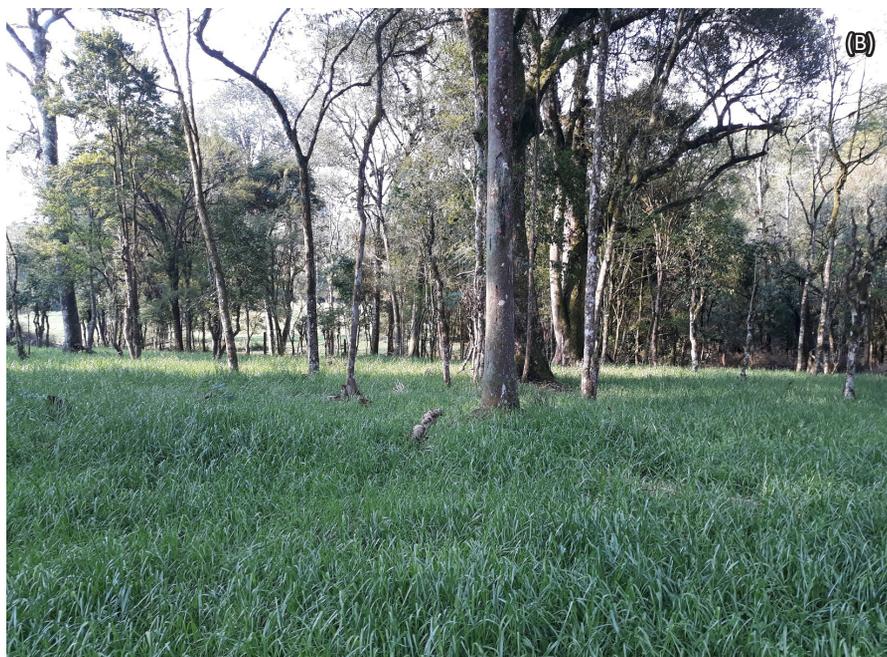


Figura 2. Aveia-perene cv. SCS314 Santa Vitória na altura de pastejo em áreas sombreadas (A) e em pleno florescimento em área a pleno sol (B)

Fotos: Ana Lúcia Hanisch

Figure 2. Perennial oats cv. SCS314 Santa Vitória at grazing height in shaded areas (A) and in full bloom in full sun area (B)

Photos: Ana Lúcia Hanisch

*otyphodium coenophialum*, que infecta os tecidos foliares e pode se disseminar por meio das sementes. A presença deste fungo beneficia a planta tornando-a mais resistente a pragas e doenças e aumentando a persistência. Entretanto, pode influenciar negativamente no consumo de forragem e reduzir o ganho de peso dos animais (ROSA et al., 2009; AYALA et al., 2010).

O plantio da festuca deve ser realizado de forma convencional, fazendo a correção e adubação do solo de acordo com a análise de solo. Pode ser feito de março a maio. Recomenda-se a utilização de 20 a 25kg ha de sementes em cultivo estreme e 15 a 20kg ha<sup>-1</sup> quando consorciado (ROSA et al., 2009; CÓRDOVA & FLARESSO, 2015). A festuca consorcia-se muito bem com trevo-branco e cornichão.

Com relação ao manejo, recomenda-se iniciar o pastejo quando as plantas atingem cerca de 25cm de altura, deixando um resíduo foliar de 10cm, sendo que no verão deve ficar em descanso por um período aproximado de 70 dias para melhor persistência. A implantação é relativamente lenta, podendo levar até 120 dias para ocorrer a cobertura total da área, sendo que a maior produção ocorre a partir do segundo ano (CÓRDOVA, 2012).

Algumas recomendações fundamentais na implantação da pastagem de festuca: não consorciar com trevo-vermelho e gramíneas anuais; não implantar em áreas que tenham ressemeadura de azevém-anual; implantar em março-abril, evitando plantios tardios, pois com temperatura muito baixa de solo demora muito a germinar; evitar plantio profundo, sendo recomendado em torno de 0,5 a 1cm (CÓRDOVA & FLARESSO, 2015).

O cultivar de festuca Epagri 312 (Lages) esteve no mercado por muitos anos e houve uma interrupção no fornecimento de sementes. Em 2021 foi assinado um contrato com produtor de sementes. Em 2023 voltou a ter disponibilidade de semente no mercado.

*Lotus uliginosus* Schkuhr é uma forrageira leguminosa introduzida na EEL através do cultivar Maku a partir do qual, mediante processo de melhoramento genético foi desenvolvido o cultivar denominado de **SCS313 Serrano**

(ROSA et al., 2009). De acordo com Rocha et al. (2021), é uma espécie tetraploide, derivada da hibridação de plantas individuais.

Considerando algumas de suas características botânicas, possui folíolos e folhas com pouca pilosidade, é estolonífera e se propaga por estolões e por sementes. Possui sistema radicular bem desenvolvido e abrangente, no qual a formação de nódulos mediante associação simbiótica com rizóbios proporciona fixação biológica de nitrogênio atmosférico (ROSA et al., 2009).

O cultivar SCS313 Serrano possui uma forragem de alta qualidade nutricional, excelente tolerância ao pastejo e ausência de timpanismo (CÓRDOVA, 2012). Em avaliações experimentais conduzidas em diferentes regiões de Santa Catarina, por Rocha et al. (2021), obtiveram rendimento de matéria seca de 5.013, 4.565, 3.687, e 1.906kg ha<sup>-1</sup> de MS, em Canoinhas, Lages, Chapecó e Campos Novos, respectivamente. Esses mesmos autores, também avaliaram em diversos locais de Santa Catarina durante o período de 2018 a 2020, citam rendimentos anuais do cultivar SCS313 Serrano variando de 3.102 até 9.769kg ha<sup>-1</sup> de MS. Em outro trabalho conduzido por três anos na Estação Experimental de Lages, Rocha et al. (2022b) encontraram rendimento médio de 2.469kg ha<sup>-1</sup> de MS para o cv. SCS313 Serrano, sendo este superior ao cv. Trojan que apresentou um rendimento médio de 2.037. Como todos os lótu, o cultivar apresenta produção marcadamente concentrada nas estações de primavera e verão (ROSA et al., 2008; CÓRDOVA, 2012).

Em termos de qualidade nutricional apresenta entre 68 e 70% de digestibilidade, 17 a 24% de proteína bruta e 5 a 9% de taninos condensados. Rocha et al. (2021) encontraram valores de proteína variando de 18 a 31%, com teores mais elevados no verão, enquanto que a digestibilidade foi menor no verão (39,5%) e mais elevada na primavera (55%). Os teores de taninos condensados do cultivar promovem a proteção das proteínas contra degradação e reduzem perdas no rúmen, aumentando a eficiência de absorção (AYALA et al., 2010). O cultivar SCS313 Serrano apresenta características agrônômicas interessantes como adaptação a solos

úmidos, tolerância à baixa fertilidade de solo e especialmente acidez e alumínio, quando comparados com os trevos e cornichão, desenvolvendo-se bem em ambientes sombreados (ROCHA, 2021; CÓRDOVA, 2012). Os estudos realizados por Rosa et al. (2008) apontaram rendimento médio de 6.103kg ha<sup>-1</sup> de MS, tolerância média ao frio, baixa exigência em fertilidade do solo e média tolerância à seca.

Este cultivar pode ser utilizado em cultivo estreme ou consorciado com gramíneas e leguminosas perenes de inverno como festuca, dátilo e trevo-branco e com gramíneas perenes de verão. A época de semeadura recomendada é de março a maio em cultivo convencional e de junho a agosto em cultivo reduzido, com exceção das regiões muito frias. A espécie também tem bom potencial para ser utilizada em sobressemeadura para melhoramento de campo nativo. A densidade de plantio recomendada em cultivo estreme é de 3kg ha<sup>-1</sup> de sementes, e em consorciação, pode-se utilizar 2kg ha<sup>-1</sup>. Também é possível a implantação através de mudas, utilizando-se espaçamento de 50cm entre plantas e entre linhas (CÓRDOVA, 2012). Em termos de manejo, Rosa et al. (2009) recomendam utilização em pastejo rotativo, iniciando quando a pastagem estiver com 20 a 25cm de altura. Para garantir sua persistência, a pastagem deverá ser diferida no verão por um período de 60 a 70 dias. O resíduo pós-pastejo deve ficar em torno de 7-10cm, quando em cultivo estreme e consorciado adotar à altura de pastejo das espécies associadas (Rosa et al., 2009). Para a implantação, deve-se realizar a correção com calcário e adubação do solo de acordo com a análise. Apesar de ser uma espécie de clima temperado, não resiste a geadas intensas e ao frio da altitude.

A Epagri assinou um convênio de cooperação com uma empresa produtora de sementes, o que em breve tornará possível a disponibilidade no mercado.

## Forrageiras perenes subtropicais

A forrageira hemártria (*Hemarrhia altissima* (Poir.) Stapf & C.E. Hubb) é uma gramínea perene, de ciclo estival,

adaptada para cultivo e uso no Sul do Brasil, sendo uma opção interessante para solos com teores de alumínio mais elevado, desde que cálcio e magnésio também apresentem teores altos. Em 1982 foi lançado o cultivar **Empasc 302**, como uma opção para os sistemas de produção das regiões de Planalto de Santa Catarina. Esse cultivar se caracteriza por apresentar hábito de crescimento cespitoso, rizomas curtos e colmos decumbentes que enraízam nos nós, formando pequenas touceiras. Apesar de floração intensa, não forma sementes, sendo propagado vegetativamente. As folhas são de coloração verde-vivaz, podendo na parte terminal apresentar um tom avermelhado.

Concentra a produção no verão e outono, apresenta produtividade e persistência bastante variáveis, sendo predominantemente, recomendada para regiões de altitude e clima Cfb. A oscilação na produtividade está correlacionada com o clima, com tendência de reduzir em regiões mais quentes, mas pode atingir até 12,5t de MS ha<sup>-1</sup> (HANISCH et al., 2012), produtividade muito próxima àquela obtida nos ensaios do lançamento, que foi de 10 a 12t de MS ha<sup>-1</sup> (EMBRAPA, 1982).

No entanto, a persistência é maior nas regiões mais frias, como o Planalto Sul Catarinense, onde é importante opção forrageira estival. No Planalto Norte, a persistência é menor, reduzindo a cobertura do solo a partir do segundo ano, favorecendo a ocorrência de plantas indesejáveis na pastagem (HANISCH et al., 2012). Por outro lado, em Lages existem cultivos formados há décadas com boa persistência, com uso em pastejo. Sua composição química tem variado de 7 a 12% em proteína bruta e com valores de digestibilidade de 60 a 70% (HANISCH et al., 2009).

A principal característica desse cultivar é maior resistência a geadas em relação a outros de hemártria sendo que, no Planalto Sul, se destaca pelo rápido rebrote na primavera. O plantio é recomendado entre os meses de setembro e dezembro, preferencialmente em solos com boa umidade, com média a alta fertilidade (BRANDES et al., 2004). Há disponibilidade de material vegetativo na Estação Experimental de Lages para instalação de viveiros ou pequenas áreas

de pastagem.

O cultivar de missioneira-gigante **SCS315 Catarina Gigante** é fruto dos trabalhos de seleção iniciados por equipes de pesquisa da então Empasc na década de 1980, sendo o registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, no ano de 2012, o primeiro da espécie *Axonopus catharinensis* Valls. O cultivar Catarina Gigante é um híbrido triploide, estéril, com reprodução vegetativa e dessa forma o estabelecimento de pastagens é realizado a partir de mudas. Apresenta crescimento semiereto, com presença de estolões vegetativos, predominância de folhas e com presença de talos apenas no período reprodutivo. É uma pastagem perene de verão, produtiva, com alta palatabilidade e resistência à cigarrinha-das-pastagens (*Deois flavopicta*), tolerância a níveis moderados de sombreamento e adaptação às diferentes condições edafoclimáticas do estado de Santa Catarina (SOARES et al., 2009; MIRANDA et al., 2012; DUFLOT & VIEIRA, 2013; CHIARADIA et al., 2013; HANISCH et al., 2016b).

Ensaio regionais de avaliação de gramíneas perenes de verão desenvolvidos em Estações Experimentais da Epagri constataram produtividades variando de 12 a 18t ha<sup>-1</sup> de massa seca

ao longo da estação de crescimento (outubro a abril/maio) em seis a oito pastejos (HANISCH et al.; 2012; DUFLOT & VIEIRA, 2013; HANISCH et al., 2016b). Em termos de qualidade forrageira, o cv. SCS315 Catarina Gigante possui teores de proteína bruta entre 12 a 14%, de fibra em detergente neutro em torno de 55% e digestibilidade *in vitro* de matéria orgânica entre 65 e 70% (HANISCH et al., 2022b). Para utilização adequada do cultivar se recomenda o manejo por altura de pastejo, com entrada dos animais quando a pastagem atinge 27cm de altura e rebaixamento de 40% (KRAHL et al., 2022). Há disponibilidade de mudas certificadas em viveiristas credenciados pela Epagri, em Santa Catarina e no Paraná.

## Ambiente e época de produção

As forrageiras de clima temperado são mais indicadas para clima Cfb. No entanto, tanto as perenes como as anuais podem ser cultivadas em clima Cfa, havendo maior restrição para as perenes que paralisam a produção nos meses mais quentes ou podem ter a permanência comprometida. Em clima Cfa a época de plantio pode se estender



Figura 3. Missioneira-gigante com pastejo de vacas de leiteiras em área sombreada.

Foto: Ana Lucia Hanisch

Figure 3. Missioneira-gigante with grazing dairy cows in shaded area

Photo: Ana Lucia Hanisch

até final de maio. No caso de anuais o ciclo de produção normalmente é menor nesse ambiente.

Ocorrem diversas especificidades entre os cultivares. Um exemplo é o azevém-anual SCS316 CR Altovale que é mais produtivo em regiões mais quentes (HANISCH et al., 2016) e pode ter o seu plantio antecipado para início de março. Enquanto os demais cultivares de azevém-anual lançados pela Epagri são mais indicados para regiões mais frias e não devem ter antecipação do plantio, principalmente em anos de maior precipitação, sob o risco de ocorrência de brusone.

O cultivares de aveia-perene SCS314 Santa Vitória e de festuca Epagri 312 (Lages) são forrageiras de clima temperado que produzem bem todo o ano em clima Cfb, inclusive nos meses mais quentes. Principalmente a festuca nesse aspecto tem um comportamento diferente de diversos cultivares da mesma espécie, que paralisam a produção no período de dezembro a fevereiro na maioria dos anos.

O cultivar de *Lotus uliginosus* SCS313 Serrano pertence ao grupo de forrageiras de clima temperado. No entanto, tem média tolerância a geadas (crescendo a parte aérea com geadas muito fortes ou ventos frios de altitude) e tem uma alta adaptação a solos encharcados, que é uma característica pouco comum entre as leguminosas forrageiras.

As gramíneas perenes subtropicais (hemártria Empasc 302 e missioneira-gigante SCS315 Catarina Gigante) são mais indicadas para clima Cfa, embora possam ser cultivadas em regiões mais

frias, evitando aquelas de altitude elevada (superior a 1.100m). Ambas possuem média tolerância a geadas, crescendo com geadas fortes. O 'SCS315 Catarina Gigante' apresenta alta adaptação ao sistema silvipastoril, pois tem boa adaptação ao sombreamento moderado. O 'Empasc 302' tem a característica de um rápido rebrote na primavera.

De maneira geral as forrageiras de clima temperado iniciam a produção no outono, com o pico de produção no início da primavera. As perenes podem produzir o ano todo dependendo das condições climáticas. Enquanto as espécies subtropicais produzem a partir da segunda metade da primavera, no verão e até a ocorrência de geadas fortes no outono (Tabela 2).

Os azevém-anuais lançados pela Epagri, possuem ciclo médio a longo, em anos com chuvas normais e bem distribuídas podem produzir até dezembro nas condições do Planalto Sul de Santa Catarina. Em regiões com temperaturas mais amenas, reduzem o ciclo, encerrando a produção no final de outubro ou início de novembro.

## Cultivares em processo de melhoramento

O programa de melhoramento genético de forrageiras da Epagri teve o início de suas atividades na década de 1970 e já foi responsável pelo lançamento de 18 cultivares de diferentes espécies forrageiras, sendo que tais cultivares estão atualmente inscritos no Registro Nacional de Cultivares – RNC, do Ministério

da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa. O melhoramento genético de forrageiras da Epagri tem realizado cruzamentos e uso de técnicas de biotecnologia com objetivos de melhorar a produtividade e a qualidade nutricional de espécies como aveias, azevém-anual, festuca e missioneira gigante.

A festuca é uma espécie forrageira estratégica para fornecer forragem no período de outono/inverno, além de boa qualidade forrageira e persistência. No entanto, o baixo desempenho dos animais é observado em pastejo com festuca infectada com fungo (*Neotyphodium coenophialum*) endofítico. Os benefícios do fungo para a planta incluem tolerância à seca, melhor capacidade competitiva, bem como proteção contra herbívoros através da produção de alcaloides. Porém, os animais em pastagem de festuca infectada podem apresentar pelagem áspera, estresse térmico, temperaturas retais elevadas, apetite reduzido, baixo crescimento (ganhos médios diários mais baixos) e redução nos índices reprodutivos (YOUNG et al., 2014).

O programa de melhoramento de forrageiras vem selecionando plantas individuais do cultivar de festuca Epagri 312, bem como cruzamentos, para formação de população base para o desenvolvimento de novos genótipos. O objetivo é selecionar genótipos de festuca livres de fungo endofítico produtor de alcaloides, com maior digestibilidade, maior persistência e produção de forragem.

Na cultura do azevém-anual a taxa de crescimento e os componentes nutricionais variam sazonalmente e com

Tabela 2. Época de produção de cultivares subtropicais e de clima temperado lançados pela Epagri

Table 2. Production season of subtropical and temperate cultivars released by Epagri

Cultivares	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Empasc 301												
Empasc 302												
Empasc 304												
Epagri 312 (Lages)												
SCS313 Serrano												
SCS314 Santa Vitória												
SCS315 Catarina Gigante												
SCS316 CR Altovale												
SCS317 Centenário												

Observações: a) para forrageiras perenes considerando a partir do segundo ano; b) SCS313 em regiões de altitude pode crescer com geadas fortes; c) SCS316 CR pode ter o plantio antecipado para início de março.

c) Legenda:



Plena produção



Produção intermediária



Final de produção

o tipo de manejo; taxa de adubação nitrogenada; nível de ploidia e cultivares utilizados. Em uma dieta de bovinos, baseada em pastagem de azevém-anual, pode existir um desequilíbrio entre nitrogênio (N) e energia, levando a uma baixa eficiência da utilização do N pelos microrganismos do rúmen. Segundo Bertilsson et al. (2017), um aumento no teor de energia (digestibilidade) em gramineas seria benéfico para a eficiência da utilização do N através do aumento da atividade microbiana no rúmen e poderia levar a uma maior produção de leite.

Pesquisas realizadas com *L. perenne* e *L. multiflorum* var. *italicum* têm demonstrado correlações positivas entre carboidratos solúveis e digestibilidade da matéria seca, bem como correlações negativas entre proteína bruta e carboidratos solúveis. A literatura também apresenta evidências de que variedades tetraploides de *L. multiflorum* têm maior conteúdo de carboidratos solúveis comparado a variedades diploides (BOLLER et al. 2010).

Um outro fator desafiador em relação à cultura do azevém-anual diz respeito aos danos causados pela brusone (*Pyricularia grisea*). Essa doença infecta os tecidos em todas as fases de desenvolvimento da planta, desde a fase vegetativa até a reprodutiva. Nas folhas, as lesões se caracterizam por formato alongado, com bordos finos e de coloração marrom, onde aparecem as frutificações do fungo. Na espiga, a infecção pode ocorrer em diferentes alturas do eixo floral (ráquis), apresentando no ponto de infecção uma coloração clara, provocada pela colonização do tecido, que impede a passagem de nutrientes, ocasionando a esterilidade das espiguetas (NUNES e MITTELMANN, 2017). Os danos mais evidentes da brusone no azevém ocorrem na fase reprodutiva e, em determinados anos, essa doença pode comprometer a produtividade das sementes em até 100% (NUNES et al., 2003).

O programa de melhoramento da EEL realizou trabalho em que o cultivar Empasc 304 foi submetido a tratamento com colchicina para duplicação cromossômica. Foi realizada a identificação de indivíduos tetraploides e realizado dois ciclos de cruzamentos para estabiliza-

ção da população base, a qual será utilizada para o desenvolvimento de novos genótipos. O objetivo é selecionar genótipos de azevém-anual tetraploide com resistência à brusone; com maior equilíbrio entre proteína e energia; e com maior produção de forragem, adaptado às condições de Santa Catarina.

O gênero *Avena* spp. é bastante explorado na região Sul do Brasil para produção de forragem, já que a espécie de aveia-branca (*Avena sativa* L.) apresenta características interessantes como resistência à seca, fácil produção de sementes, baixo custo da lavoura e boa produção de forragem e grãos (BORTOLINI et al., 2005). No entanto, os cultivares de aveias forrageiras têm se mostrado sensíveis às geadas e frios de altitude que ocorrem na região do Planalto Sul de Santa Catarina. Além disso, os cultivares disponíveis no mercado podem apresentar uma indução do florescimento muito precoce e um ciclo para pastejo curto, principalmente em anos de temperaturas mais elevadas no período do outono. O programa de melhoramento da Epagri possui linhagens de aveias forrageiras em fase de avaliação de ensaios de adaptação para tolerância ao florescimento precoce. Tais genótipos poderão ser recomendados para semeadura antecipada (final de fevereiro/início de março), possibilitando o aumento da estação de pastejo.

Em relação à missioneira-gigante, a Epagri está conduzindo trabalhos de pesquisa e de melhoramento genético visando ao desenvolvimento de novos cultivares propagados por mudas e sementes. Como se trata de uma planta híbrida, oriunda do cruzamento de outras duas espécies, a missioneira-gigante não produz sementes viáveis. Essa limitação pode ser superada por meio de duplicação cromossômica, estratégia que permite a obtenção de plantas férteis e, com isso, o desenvolvimento de cultivar estabelecido por sementes. A duplicação cromossômica permitiu a geração de plantas férteis a partir do cultivar SCS315 Catarina Gigante e de outros genótipos mantidos pela Epagri. Tais acessos possuem diferenças morfológicas em relação ao híbrido de origem, como folhas mais largas e compridas, e genótipos de maior capacidade produtiva de forragem já foram selecionados.

## Considerações finais

Os cultivares de forrageiras lançados pela Epagri apresentam características agronômicas que contribuem com os sistemas de produção no sul do Brasil. Com o lançamento de cultivares de azevém-anual e o licenciamento de alguns cultivares perenes que terão sementes disponibilizadas no mercado, a contribuição do trabalho de melhoramento genético da Epagri será ampliada, bem como os atuais trabalhos de melhoramento em implementação.

## Referências

AYALA, W.; BENHAJA, M.; COTRO, B.; DO-CANTO, J.; GARCIA, J.; OLMOS, F.; REAL, D.; REBUFFO, M.; REYNO, R.; ROSSI, C.; SILVA, J.F. **Forrajeiras - Catálogo de cultivares 2010**. INIA, Uruguay, 2010, 142p.

BERTILSSON, J.; ÅKERLIND, M.; ERIKSSON, T. The effects of high-sugar ryegrass/red clover silage diets on intake, production, digestibility, and N utilization in dairy cows, as measured in vivo and predicted by the NorFor model. **Journal of Dairy Science**, v. 100.10. P. 7990-8003, 2017.

BOLLER, B.; POSSELT, U.K.; VERONESI, F. **Fodder crops and amenity grasses**. New York, NY, USA: Springer. 2010, 523p.

BORTOLINI, P.C.I.; MORAES, A.; CARVALHO, P.F. Produção de forragem e de grãos de aveia branca sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 2192-2199, 2005.

BRANDT, M. **Uma história ambiental dos campos do planalto de Santa Catarina**. Florianópolis, SC, 2012. 322 p.: Tese (Doutorado Programa de Pós-graduação em História). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, 2012.

CHIARADIA, L.A.; FEDALTO, V.J.; MIRANDA, M. Flutuação populacional de cigarrinha-das-pastagens na grama missioneira-gigante. **Agropecuária Catarinense**, v.26, n.3, p.70-75, 2013. Disponível em: <https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/RAC/article/view/601>. Acesso em: 23/02/2023.

CÓRDOVA, U. A.; ZARDO, V. F.; PINTO, C. E. Estação Experimental de Lages, 110 anos de contribuição à agropecuária catarinense. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 35, n. 2, p. 5-7, 2022.

CÓRDOVA, U.A.; FLARESSO, J.A. Principais grupos de forrageiras de clima temperado.

**Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.28, n.1, p.38-43, 2015.

CÓRDOVA, U.A.; FLARESSO, J.A.; HANISCH, A. L.; PORTES, V.M. Produção de forragem de cultivares de azevém-anual em três regiões de Santa Catarina. *In: WORKSHOP DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM PECUÁRIA*, 1, 2020, Lages, SC. **Anais[...]**. Florianópolis, SC: Epagri, 2020. p. 50-52.

CÓRDOVA, U.A. (ORG.) **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012. 626p.

DUARTE, C.M.L.; BRANDES, D.; SILVEIRA, C.A.M.; NUERNBERG, N.J.; PALOSCHI, C.G.; FREITAS, E.A.G.; RAMOS, J. C. ABRAHÃO, J.J.S.; NASCIMENTO, J.A.L.; DALL'AGNOL, M.; RAMOS, C.I.; MILAN, P.A.; FISCHER, R.G.; RITTER, W. ZENÓRIO, P. **Azevém-anual Empasc 301**. Florianópolis, Empasc, 1982. (Documentos nº 10).

DUFLOTH, J.H.; VIEIRA, S.A. Missioneira-gigante: rendimento animal em pastejo contínuo e aspectos nutricionais e econômicos. **Agropecuária Catarinense**, v.26, n.1, p.42-45, 2013.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Departamento Técnico-Científico. Brasília. DF **Novas cultivares**. Brasília. EMBRAPA-DID. 1982. p. 9.

FLARESSO, J.A.; ROSA, J.L.; GROSS, C.D.; ALMEIDA, E.X. Introdução e avaliação de gramíneas perenes de inverno no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.5, p.875 – 880, 1997.

HANISCH, A.L.; CÓRDOVA, U.A.; FLARESSO, J.A.; PORTES, V.M.; PIANARO, V. Parâmetros agrônômicos de gramíneas perenes de clima temperado. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 15, n. 3, p. 188-197, 2016a.

HANISCH, A.L.; NEGRELLE, R.R.B; BALBINOT JR., A.A.; ALMEIDA, E.X. Produção, composição botânica e composição química de missioneira-gigante consorciada com leguminosas perenes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.11, n.1, p.60-66, 2016b.

HANISCH, A. L.; CÓRDOVA, U. A.; FLARESSO, J. A.; STRADIOTO NETO, J.; ROCHA, D. J.A. Desempenho de cultivares de azevém anual no Planalto Norte Catarinense. *In: WORKSHOP DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM PECUÁRIA*, 2, 2022. **Resumos[...]** Florianópolis: Epagri, 2022a. p. 82-82.

HANISCH, A.L.; FLARESSO, J.A.; CÓRDOVA, U.A.; ALMEIDA, E.X. **Relatório final do ensaio em rede de valor de cultivo e uso de cultivares de azevém-anuais (*Lolium multiflorum* Lam.) em Santa Catarina, Brasil**. Relatório. 2015

HANISCH, A.L.; GISLON, I. Massa de forragem e valor nutritivo de gramíneas perenes de inverno no Planalto Norte Catarinense. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.11, n.1, p.25-32, 2010.

HANISCH, FLARESSO, J.A.; CÓRDOVA, U.A.; STEINWANDTER, E.; ALMEIDA, E.X. Pastagens para produção de leite em Santa Catarina. *In: CÓRDOVA, U.A. (Org.) Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina*. Florianópolis: Epagri, 2012. p. 126 – 127.

HANISCH, A.L.; DALLA COSTA, M.; FLARESSO, J.A.; ALMEIDA, E.X. SCS315 Catarina-gigante: cultivar de gramínea perene de verão produtiva e adaptada às condições de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v. 35, n. 2, p. 74-77, 2022.

HANISCH, A.L.; FLARESSO, J.A.; CÓRDOVA, U.A.; ROSA, J.L. **Pastagem perene de verão: hemártria**. Uma opção para produzir mais leite e carne a pasto em Santa Catarina. Florianópolis, 2009, 2p.

HANISCH, A.L.; RECH, Â.F.; DALGALLO, D. Avaliação agrônômica de seis forrageiras perenes subtropicais no Planalto Norte Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v.25, n.2, p.57-60, 2012.

KRAHL, G.; BALDISSERA, T.C.; PINTO, C.E.; GARAGORRY, F.C.; WERNER, S.S.; LOPES, C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N. Can pasture defoliation management targets be similar under full sun and shaded conditions? **Crop & Pasture Science**, v.74, n.3, p.259-269, 2022

MIRANDA, M; SCHEFFER-BASSO, S.M.; ESCOSTEGUY, P.A.V.; LAJÚS, C.R; SCHERER, E.E.; DENARDIN, R.B.N. Dry matter production and nitrogen use efficiency of giant missionary grass in response to pig slurry application. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.537-543, 2012.

NUNES, C D.M.; MITTELMANN, A. **Avaliação da reação de resistência dos genótipos de azevém anual (*Lolium multiflorum*) à brusone (*Pyricularia grisea*)**, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170932/1/Comunicado-350.pdf>. Acesso em: 14/02/2023.

NUNES, C.D.M.; MITTELMANN, A.; BRANCÃO, N. Avaliação da reação de resistência a brusone em genótipos de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). *Fitopatologia Brasileira*, v. 28, Suplemento, p. S298, ago. 2003. **Anais[...]**. Brasília, 2003. Resumo 454.

ROCHA, D. J.A.; CÓRDOVA, U.A.; FLARESSO, J.A.; STRADIOTO NETO, J.; COSTA, M.D. SCS313 Serrano, a big trefoil selected for flowering ability and seed production. **Biorxiv**, EUA, p. 1-9, 2021.

ROCHA, D.J.A.; FLARESSO, J.A.; STRADIOTO NETO, J.; CÓRDOVA, U.A. Estabilidade da produção de leguminosas forrageiras no Planalto Sul de Santa Catarina. *In: WORKSHOP DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM PECUÁRIA*, 2, 2022b. **Resumos[...]**. Florianópolis: Epagri, 2022a. p.91-91.

ROCHA, D.J.A.; HANISCH, A.L.; FLARESSO, J.A.; CÓRDOVA, U. A.; STRADIOTO NETO, J. **Avaliação de forrageiras para o estado de Santa Catarina 2022-2023**. Florianópolis: Epagri, 2022b. 97 p. (Epagri. Boletim Técnico, 205).

ROSA, J. L.; CORDOVA, U. A.; PRESTES, N. E.; FLARESSO, J. A. Avaliação de gramíneas perenes de estação fria em condições de altitude em Santa Catarina. *In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEEL CONO SUR - ZONA CAMPOS*, 22, 2008, Minas, Uruguay. *Biomass Campos: Innovando Para Mantener Su Sustentabilidad y Competitividad*. Minas, Uruguay: INIA, 2008b. p. 1-4.

ROSA, J. L.; CORDOVA, U.A.; PRESTES, N.E. **Forrageiras de clima temperado para o Estado de Santa Catarina**. Lages: Epagri, 2008a. 64 p. (Epagri. Boletim Técnico, 141).

SCHMIDT, F. Desempenho produtivo de espécies forrageiras anuais de inverno sobressemeadas em Tifton 85. *In: WORKSHOP DE CIÊNCIA E INOVAÇÃO EM PECUÁRIA*, 1, 2020, Lages. **Anais[...]**. Florianópolis: Epagri, 2020. v.1. p.41-43.

SOARES, A.B. ADAMI, P.; SARTOR, L.; VARELLA, A.C.; FONSECA, L.; MEZZALIRA, J.C. Influência da luminosidade no comportamento de onze espécies forrageiras perenes de verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.443-451, 2009.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina / Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul**. Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC, 2016. 375p.

VIDOR, M.A. Festuca: uma forrageira perene de inverno para o Planalto Catarinense. **Agropecuária Catarinense**, v.5, n.1, p.40-43, 1992.

YOUNG, C.A.; CHARLTON, N.D.; TAKACH, J.A.; SWOBODA, G.A.; MICHAEL A. TRAMMELL, M.A.; HUHMANN, D.V.; HOPKINS, A.A. "Characterization of *Epichloe Coenophiala* within the US: are all tall fescue endophytes created equal?" **Frontiers in Chemistry**, v.2, p.95, 2014.