

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**Caracterização e identificação de acessos locais de *Avena strigosa* da
Região Norte do Rio Grande do Sul**

Elisangela Sordi

Passo Fundo

2019

Elisangela Sordi

Caracterização e identificação de acessos locais de *Avena strigosa* da Região Norte do Rio Grande do Sul

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção de título de Mestre em Agronomia.

Orientador:

Profa. Dra. Simone Meredith Scheffer Basso

Coorientador:

Profa. Dra. Nadia Canali Lângaro

Passo Fundo

2019

CIP – Catalogação na Publicação

- S715c Sordi, Elisangela
Caracterização e identificação de acessos locais de *Avena strigosa* da Região Norte do Rio Grande do Sul / Elisangela Sordi. – 2019.
111 f. : il. color. ; 30 cm.
- Orientadora: Profa. Dra. Simone Meredith Scheffer Basso.
Coorientadora: Profa. Dra. Nadia Canali Lângaro.
- Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, 2019.
1. Aveia. 2. Genética. 3. Sementes. I. Basso, Simone Meredith Scheffer, orientadora. II. Lângaro, Nadia Canali, coorientadora. III. Título.

CDU: 633.13

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO



A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação.

“Caracterização e identificação de acessos locais de *Avena strigosa* da Região Norte do Rio Grande do Sul”

Elaborada por

Elisangela Sordi

Como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestra em
Agronomia – Produção e Proteção de Plantas

Aprovada em: 01/03/2019
Pela Comissão Examinadora

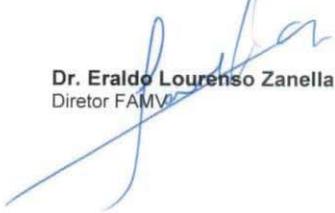

Dra. Simone Meredith Scheffer Basso
Presidente da Comissão Examinadora
Orientadora


Dr. Igor Pirez Valério
UPF


Dra. Nadia Canali Lângaro
Coorientadora
UPF


Dr. Edson Campanhola Bortoluzzi
Coord. Prog. Pós-Graduação em Agronomia


Dra. Sandra Patussi Brammer
Embrapa Trigo


Dr. Eraldo Lourenso Zanella
Diretor FAMV

DEDICATÓRIA

Dedido à minha família, especialmente à minha irmã Elisandra Sordi

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por ter abençoado todos os dias da minha vida e dado forças para seguir em frente. À minha família, por todo empenho, incentivo e esforço para a concretização dos meus objetivos.

À minha orientadora, professora Dra. Simone Meredith Scheffer Basso, pela dedicação, comprometimento e conhecimentos transmitidos. À minha coorientadora, professora Dra. Nadia Canali Lângaro, pelo apoio e dedicação.

Aos estagiários e amigos do Laboratório de Sementes/FAMV e do Laboratório Multidisciplinar Vegetal/ICB, da Universidade de Passo Fundo, pelo auxílio.

A todos que me auxiliaram durante a execução do experimento, em especial, à equipe do Programa de Pesquisa de Aveia da UPF.

Ao Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições Comunitárias de Ensino Particulares (PROSUC) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

EPIGRAFE

“Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo. Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta”. (Chico Xavier)

RESUMO

SORDI, Elisângela. **Caracterização e identificação de acessos locais de *Avena strigosa* da Região Norte do Rio Grande do Sul**. 111 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019.

Populações locais de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) são importantes recursos genéticos para os programas de melhoramento genético que visam a obtenção de genitores com características superiores. O objetivo deste trabalho foi caracterizar um conjunto de 46 acessos locais de aveia-preta de origem não definida (*landrace*), mediante descritores morfológicos e agronômicos. O germoplasma foi obtido por meio de sementes, em propriedades agrícolas e assentamentos rurais do Rio Grande do Sul, e junto ao Laboratório de Análises de Sementes da Universidade de Passo Fundo. Os trabalhos experimentais ocorreram em 2017 e 2018, em campo e laboratório. Em 2017, o experimento foi composto pelos 46 acessos, estabelecidos em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. Nesse ano, as plantas foram caracterizadas quanto a 26 descritores oficiais de *Avena* spp., com adição de 14 caracteres morfológicos e agronômicos. Em 2018 foram avaliados os vinte acessos que, no experimento anterior, mostraram superioridade quanto ao rendimento e peso de 1000 grãos, produção de biomassa, número de afilhos, estatura, ciclo e hábito vegetativo. O experimento constou de 22 tratamentos, incluindo os acessos e duas cultivares (UPFA 21 Moreninha; IPR Cabocla), que serviram como testemunhas. O delineamento foi em blocos casualizados, com três repetições. Os acessos foram avaliados quanto à produção e valor nutritivo da biomassa, bem como caracteres associados. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando procedente, as médias foram comparadas pelo teste de Skott Knott a 5% de significância. Procedeu-se a análise multivariada para acessar a dissimilaridade do germoplasma, com uso de análise de agrupamento e geração de dendrogramas. Os acessos apresentaram variação quanto ao hábito vegetativo, posição da folha-bandeira, tipo de arista e frequência de plantas com folha-bandeira recurvada, comprimentos de eixo floral e de gluma, estatura de planta e ciclo. Número de afilhos totais, comprimento do primeiro entrenó do colmo principal e comprimento do lema foram os caracteres mais importantes na divergência entre os acessos. Os acessos P2017-48-1-2, P2017-2-1-2 e P2017-47-1-2 são materiais que merecem ser avaliados, em continuidade ao que foi testado neste trabalho, pelo potencial na produção de biomassa para cobertura do solo, produção de forragem e pela dissimilaridade genética. As amostras de sementes dos acessos estão tombadas junto ao Programa de Melhoramento de Aveia da UPF e, juntamente, com as matrizes de dissimilaridade geradas nas duas fases do estudo, representam possibilidade de uso para programas de melhoramento de aveia-preta, a fim de gerar variabilidade e potencializar o desenvolvimento de cultivares de aveia-preta.

Palavras-chave: 1. *Avena strigosa*. 2. Dissimilaridade genética. 3. Seleção.

ABSTRACT

SORDI, Elisangela. **Characterization and identification of *Avena strigosa* local accesses from Northern Rio Grande do Sul**. 111 f. Dissertation (Masters in Agronomy) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019

Local populations of black oats (*Avena strigosa* Schreb.) are important genetic resources for plant breeding programs which aim to obtain genitors with superior characteristics. The aim of this paper was to characterize a set of 46 local accesses of black oat of undefined origin (*landrace*), using morphological and agronomic descriptors. The germplasm was obtained by seeds, in agricultural properties and rural settlements of Rio Grande do Sul state, and next to the Laboratório de Análises de Sementes of the University of Passo Fundo. The experiments occurred in 2017 and 2018, in the field and laboratory. In 2017, the experiment consisted of 46 accesses, established in a randomized complete block design, with three replicates. In this year, the plants were characterized as 26 official descriptors of *Avena* spp., with addition of 14 morphological and agronomic characters. In 2018 the twenty accesses that, in the previous experiment, showed superiority in yield and weight of 1000 grains, biomass production, number of tillers, stature, cycle and vegetative habit. The experiment consisted of 22 treatments, including the accesses and two cultivars (UPFA 21 Moreninha; IPR Cabocla), which served as witnesses. The experimental design was in randomized blocks, with three replications. The accesses were evaluated for the production and nutritional value of the biomass as well as associated characters. Data were submitted to analysis of variance and, where appropriate, the means were compared by the Skott Knott test at 5% significance. Multivariate analysis was performed to access germplasm dissimilarity, with the use of cluster analysis and dendrograms generation. The accesses presented variation regarding the vegetative habit, flag leaf position, awn type and frequency of plants with curved flag leaf, lengths of floral and glume axis, height and cycle of the plant. Total number of tillers, length of the first internode of main culm and lemma length were the most important characters in the divergence between the accesses. The accesses P2017-48-1-2, P2017-2-1-2 and P2017-47-1-2 are materials which deserve to be evaluated, in continuity to what has been tested in this paper, for the potential in biomass production to cover the ground, forage production and genetic dissimilarity. The seed samples from the accesses are tipped next to the UPF Oat Breeding Program and together with the dissimilarity matrices generated in the two phases of the study represent a possibility of use for black oats plant breeding programs in order to generate variability and to potentiate the black oat cultivars development.

Key words: 1. *Avena strigosa*. 2. Genetic dissimilarity. 3. Selection.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1	<i>Aveia-preta: generalidades</i>	15
2.2	<i>Melhoramento de aveia-preta: situação e perspectivas</i>	17
2.2.1	Aspectos legais	17
2.2.2	Germoplasma de aveia-preta	20
2.2.3	Caracterização e avaliação de germoplasma	23
2.3	<i>Análise estatística da diversidade genética</i>	25
3	MATERIAL E MÉTODOS	28
3.1	<i>Tipo de pesquisa</i>	28
3.2	<i>Obtenção, registro e tombamento do germoplasma local de aveia-preta</i>	28
3.3	<i>Experimento I - Caracterização de germoplasma local de aveia-preta</i>	30
3.3.1	Local e período do experimento	30
3.3.2	Tratamentos e delineamento experimental	30
3.3.3	Procedimentos	30
3.3.4	Caracterização	32
3.3.5	Análise estatística	33
3.4	<i>Experimento II - Avaliação agrônômica de acessos locais de aveia-preta</i>	34
3.4.1	Local e período do experimento	34
3.4.2	Tratamentos e delineamento experimental	36
3.4.3	Procedimentos	36
3.4.4	Avaliações	37
3.4.5	Análise estatística	40
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1	<i>Caracterização de germoplasma local de aveia-preta</i>	41
4.1.1	Divergência genética do germoplasma acessada por análise multivariada	56
4.2	<i>Avaliação do germoplama</i>	63
4.2.1	Análise multivariada	78
5	CONCLUSÕES	83
	REFERÊNCIAS	84

ANEXOS

99

Anexo I Descriptores de *Avena* spp.

100

1 INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento genético de aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) são recentes se comparados àqueles voltados à aveia-branca (*A. sativa* L.), pois somente a partir da proibição da comercialização da aveia-preta ‘Comum’ (BRASIL, 2003b) houve interesse no desenvolvimento de cultivares para atender a demanda do mercado. Até o final de 2018 encontravam-se registradas junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2018), 17 cultivares de aveia-preta, das quais seis obtiveram registro antes de 2003. Antes desse ano, quaisquer sementes da espécie podiam ser comercializadas, independentemente de representarem ou não algum material genético registrado no órgão federal competente.

Esperava-se que, com a ampliação da legislação e criação da lei 10.711, de 5 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003b), houvesse maior valorização do comércio de sementes de aveia-preta de origem genética conhecida. No entanto, a aveia-preta ‘Comum’ ainda é utilizada, mesmo que informalmente, pois a falta de fiscalização estimula a comercialização de semente-pirata que, além de ser feita por agricultores não credenciados junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, é de origem genética desconhecida e/ou não declarada. Isso ocasiona a venda de sementes com valor fisiológico baixo, contribuindo para a disseminação de pragas, doenças e plantas daninhas.

A demanda por sementes de aveia-preta deve ser considerável a contar com a área ocupada pela cultura. Estima-se que, em 2018, somente no Rio Grande do Sul, foram cultivados 5.000.000 ha com aveia-preta (CONAB, 2018). Trata-se de áreas em que a cultura é usada, principalmente, para cobertura de solos em que o sistema de plantio direto é praticado. Contudo, sua importância vai além dessa aptidão, pois é uma gramínea forrageira por excelência e comumente usada na alimentação do gado leiteiro.

Portanto, há espaço para o desenvolvimento de cultivares de aveia-preta que mostrem rendimentos elevados de biomassa e, principalmente, que sejam resistentes a fitopatógenos. No entanto, o melhoramento de aveia-preta esbarra em algumas dificuldades. Dentre elas, estão a dificuldade de sucesso em hibridações artificiais e a restrição de parentais para cruzamentos. Essa última decorre de que, no Brasil, a maioria dos genótipos é oriunda de seleção massal na população ‘Comum’.

A aveia-preta ‘Comum’ representa uma população de plantas sem identidade genética e que apresenta desuniformidade quanto à estatura, ciclo, produção de biomassa e resistência a doenças. Dessa forma, populações locais (*landraces*) de aveia-preta representam uma fonte de recursos genéticos para os melhoristas, já que a variabilidade genética é a base o desenvolvimento de cultivares superiores.

A diversidade genética de um banco de germoplasma local de aveia-preta precisa ser acessada, em etapa de ‘pré-melhoramento’, para que possa ser explorada. Nessa etapa são caracterizados morfologicamente os acessos, com possibilidade de selecionar indivíduos com características e/ou genes de interesse e, em seguida, avaliar aspectos vinculados às suas aptidões.

As fontes de germoplasma de aveia-preta ‘Comum’ são, basicamente, propriedades agrícolas e os laboratórios de sementes, pois é normal os produtores enviarem lotes de sementes para verificar atributos de qualidade. Dessa forma, esse germoplasma, por representar populações ainda não avaliadas pelos melhoristas, pode guardar variabilidade genética expressiva. Portanto, o banco de sementes de acessos locais pode ser uma fonte de variabilidade genética para os programas de melhoramento de aveia-preta, a fim de desenvolver cultivares com características agronômicas desejáveis.

Ainda é tímida a exploração dos recursos genéticos de aveia-preta no Brasil, o que demanda sua investigação antes que ocorra a erosão genética. Diante disso, a questão que se pretendeu responder com este estudo é:

Qual a divergência genética em germoplasma local de aveia-preta da Região Norte do Rio Grande do Sul?

Assim, este trabalho foi desenvolvido com objetivo de caracterizar e avaliar um conjunto de acessos locais de aveia-preta de origem não definida, por meio de descritores morfológicos e agronômicos. Especificamente, foi verificada a divergência genética entre 46 acessos, com base na expressão do estado dos descritores de *Avena* spp., complementado por outros caracteres agronômicos e morfológicos. Em etapa posterior os acessos superiores foram testados quanto ao desempenho na produção e valor nutritivo da biomassa e caracteres associados.

O estudo justifica-se na medida em que a coleta, caracterização e avaliação de germoplasma local de aveia-preta pode ampliar a variabilidade genética, se forem usados para hibridação artificial e/ou selecionados para o desenvolvimento de cultivares. Além disso, o estudo permitirá melhor conhecimento sobre a variabilidade fenotípica da população 'Comum', que, por sua rusticidade e adaptação às condições climáticas regionais. Por fim, há possibilidade de identificação de novos tipos morfológicos, com caracteres associados à determinada aptidão (cobertura do solo/produção de forragem). Isso poderá subsidiar a escolha de parentais para cruzamentos, já que serão conhecidas as potencialidades e limitações dos acessos locais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O melhoramento de plantas ocorre somente com base na variabilidade genética, sendo que está pode sofrer influência de fatores genéticos e ambientais. O acesso à variabilidade genética de determinado germoplasma requer, inicialmente, que sejam obtidas sementes ou propágulos vegetativos para estabelecimento de parcelas para que os indivíduos sejam caracterizados. Em aveia-preta, que é uma espécie com propagação por sementes, a obtenção dessas em diversos locais amplia a possibilidade de se obter uma coleção de germoplasma com elevada variabilidade.

Nessa revisão são abordados aspectos gerais sobre a aveia-preta, a situação e as perspectivas do melhoramento genético na espécie, e, finalmente, aspectos gerais sobre caracterização e avaliação de germoplasma.

2.1 Aveia-preta: generalidades

A espécie *Avena strigosa* Schreb., comumente denominada de aveia-preta no Brasil, possui como centro de origem a Ásia e o Oriente Médio. É uma espécie diploide, com genoma AA (2x) enúmero cromossômico básico 7 ($2n=2x=14$) (FEDERIZZI et al., 2005, p. 143). É uma planta anual, autógama, cespitosa e que, no florescimento, pode atingir até 120 cm de altura. A inflorescência é do tipo panícula, na qual se distribuem as ramificações que portam espiguetas de antécios (1-2) hermafroditas. O fruto é uma cariopse unisseminada, protegida por lema e pálea. O lema tem arista geniculada e escura, típica da espécie.

Como é uma espécie de clima temperado, seu cultivo da aveia-preta se dá, principalmente, em locais de clima úmidos e frio, geralmente, entre as latitudes 35-65 °N, incluindo a Finlândia e a Noruega, e entre 20-46 °S (STEVENS et al., 2004). Contudo, a

tolerância ao frio é um dos fatores que precisam ser melhorados, a fim de ampliar a distribuição geográfica da espécie (SCHOMBERG et al., 2006).

É uma gramínea rústica, pois apresenta pouca exigência quanto à fertilidade do solo, além de apresentar crescimento vigoroso e precocidade. É a forrageira anual mais utilizada na Região Sul do Brasil (FONTANELI et al., 2012, p. 129), devido à produção precoce de biomassa e à capacidade de rebrote (SUTTIE; REYNOLDS, 2004). Na estação fria, é cultivada para a produção de forragem e é uma alternativa às pastagens nativas, compostas por espécies estivais. Nesse contexto, colabora no suprimento da alimentação dos rebanhos no período que há carência de forragem (SCHUCH; KOLCHINSKI; CANTARELLI, 2008).

O principal uso da aveia-preta está em áreas de plantio direto que é utilizada como cobertura do solo, pois favorece a criação de um meio adequado para a micro e a mesofauna, que auxiliam no processo de decomposição dos resíduos vegetais (RIQUETTI et al., 2012). Além disso, auxilia no controle da erosão e na liberação sincronizada de nutrientes para a cultura subsequente (AMADO; SANTI; ACOSTA, 2003).

No plantio direto, além do intuito de produção de palhada, a aveia-preta é utilizada como adubo verde e para a rotação de culturas, desempenhando papel fundamental na sustentabilidade desse sistema (FEDERIZZI et al., 2014), promovendo elevação na produtividade da cultura em sucessão (DERPSCH; SIDIRAS; HEINZMANN, 1985). A espécie tem potencial alelopático, o que pode reduzir a infestação e o custo para controle de plantas invasoras. Além disso, auxilia no controle de nematoides, melhorando as condições físicas, sanitárias (BARROS, 2013; BORGES et al., 2009) e químicas do solo. Quando utilizada como cobertura de solo, os resíduos dessa gramínea podem contribuir na redução da toxicidade de manganês em solos com pH baixo, pela redução da solubilidade deste devido a conservação de umidade do solo elevada (ANDRADE et al., 2002).

Uma visão nova da espécie foi criada com a inserção de diferentes sistemas de produção, tanto para pequenos agricultores como para produtores mecanizados que adaptam as técnicas de cultivo. No entanto, o uso de cultivares adaptadas, resistentes às principais doenças e adequada para uso forrageiro, é comum a todos os tipos de cultivo de aveia-preta (SUTTIE; REYNOLDS, 2004). Nesse sentido, as pesquisas com essa gramínea deveriam voltar-se para características como taxa elevada de crescimento inicial, a fim de possibilitar um pastejo precoce e a obtenção de plantas mais resistentes a doenças e com ciclo curto (BEVILAQUA; LINHARES; TOMM, 2001).

Mais recentemente, sinalizaram-se para formas novas de uso de aveia-preta, que é a utilização de seus grãos como alimento funcional, por possuir uma combinação benéfica de fitonutrientes como lipídeos, proteínas e fibras que são importantes na nutrição humana (PODYMA et al., 2017). O seu uso na formulação de cosméticos já é uma realidade, sendo componente de produtos para hidratação de pele e cabelo (SCHAEFER, 2009).

2.2 Melhoramento de aveia-preta: situação e perspectivas

2.2.1 Aspectos legais

O melhoramento de aveia-preta ocorreu mais recentemente, em comparação com aveia-branca, devido principalmente à falta de interesse das indústrias alimentícias. No entanto, com a mudança da legislação referente à proibição da aveia-preta ‘Comum’, aliado à área de cultivo ser muito maior que a cultivada com aveia-branca, houve estímulo ao desenvolvimento de cultivares. Além disso, a criação da Lei de Proteção de Cultivares (BRASIL, 1997), que regulamentou e estabeleceu os requisitos mínimos para a proteção de cultivares, estimulou o desenvolvimento de cultivares de aveia-preta por instituições públicas e privadas.

Com essas alterações legais, ocorreu um avanço considerável, também, nas estatísticas oficiais a respeito da área de cultivo e produção de sementes da aveia-preta, pois anteriormente essas questões eram indiscriminadas de outras espécies de *Avena* spp. No entanto, as estatísticas quanto a isso ainda são consideradas escassas (FEDERIZZI et

al., 2014). Estima-se que a área cultivada com aveia-branca no Brasil seja de 350 mil hectares, cerca de quatorze vezes menor do que a área cultivada com aveia-preta (CONAB, 2018), ou seja, 5.000.000 ha.

A produção de sementes de aveia-preta estimada para a safra 2012/2013 foi de 61.712 toneladas, sendo que a estimativa da área plantada foi de 3.850.000 ha de 2013/2014. Portanto, houve uma diferença significativa entre a demanda potencial de 231.000 toneladas para uma efetiva, de 27.869 toneladas, para Rio Grande do Sul, com uma taxa de utilização de 12% (ABRASEM, 2014). Isso indica que existe um nicho de mercado muito grande para sementes de aveia-preta certificadas.

A comercialização de sementes de aveia-preta foi normatizada pela Lei nº 10.711 de 5 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003b), o que proibiu a venda da aveia-preta ‘Comum’, pois se trata de material sem proteção junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares. No entanto, a lei permite a utilização de sementes para uso próprio, que possibilita a reserva de sementes pelo agricultor para uso na safra seguinte desde que sejam observados, para cálculo da quantidade, os parâmetros registrados para a cultivar no Registro Nacional de Cultivares (BRASIL, 2003b, p. 3).

A disposição dos direitos do obtentor varia de acordo com o registro, visto que, para ser comercializada, a cultivar deve estar registrada junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC). Já, para a garantia de propriedade intelectual e a obtenção de direitos é necessário que esteja protegida junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), e isso pode ser feito antes do registro junto ao RNC. Para o registro é preciso apresentar os resultados dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), pelos quais as cultivares são descritas quanto a características morfológicas e agrônômicas (BRASIL, 2017).

Após a realização do pedido de registro é necessária a realização dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de genótipos (DHE) (BRASIL, 2002). Por meio desses ensaios são realizados experimentos, no campo, para averiguar se a nova cultivar atende às características básicas exigidas pela legislação. Posteriormente, é

expedido o Certificado Provisório de Proteção, seguido do envio de amostras vivas (sementes), a fim de ser emitido o Certificado Definitivo de Proteção. As características de distinguibilidade se referem aos caracteres claros e diferentes de qualquer outra cultivar, a homogeneidade, a uniformidade das plantas dentro da geração e a estabilidade, que é a manutenção das características próprias no decorrer das gerações (BRASIL, 1997).

No entanto, para aveia-preta, as avaliações exigidas pelos requisitos mínimos para determinação do VCU são insuficientes, pois nas características agronômicas são avaliadas apenas àquelas relativas ao uso forrageiro o potencial de produção de sementes (BRASIL, 2003a). Uma característica que poderia ser acrescentada no VCU seria a dormência da semente, pois a espécie é, por esse motivo, uma planta contaminante de campos de produção de sementes de cereais de inverno.

As pesquisas com aveia-preta contam com o apoio de diversos órgãos de pesquisa, que são membros da Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia: Cooperativa Central Gaúcha Ltda (CCGL Tec), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), Fundação ABC para Pesquisa e Divulgação Técnica Agropecuária, Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária (FAPA), Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), Universidade de Passo Fundo (UPF), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC Lages), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). As pesquisas são voltadas para os materiais que estão no mercado e os que estão em processo de lançamento, e visam caracterizá-los quanto à produtividade de massa seca (LÂNGARO; CARVALHO, 2014, p. 5).

Em relação ao melhoramento de aveia-preta no Brasil, até 1993 não existiam programas voltados para o desenvolvimento de cultivares, embora já houvesse demanda por cultivares de melhor desempenho agrônomo em relação à ‘Comum’ (FEDERIZZI, MUNDSTOCK, 2004; SILVEIRA et al., 2010). A partir de 2004 observou-se aumento

no número de cultivares registradas junto ao RNC, de seis para dezessete cultivares (2018), das quais nove pertencem à Agroalpha/Fundação Pró-sementes de Apoio à Pesquisa (Agro Bagé, Agro Coxilha, Agro Iraí, Agro Ijuí, Agro Planalto, Agro Esteio, Agro Redentora, Agro Quaraí e Agro Zebu), três à Embrapa (Embrapa 139, Embrapa 140 e Embrapa 29), duas à GMax (GMX Bagual, GMX Picasso), duas ao Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), que são Iapar 61 Ibiporã e IPR Cabocla, e uma à Fundação Universidade de Passo Fundo (FUPF), denominada UPFA 21 Moreninha.

As cultivares que estão no mercado brasileiro tem, provavelmente, como origem genética a aveia-preta ‘Comum’. Possivelmente, derivam da variedade ‘Saia’, material introduzido no Rio Grande do Sul no início da década de 1940 e de origem desconhecida (FEDERIZZI, MUNDSTOCK, 2004). De acordo com Silveira et al. (2010), a aveia-preta ‘Comum’ possui grande variabilidade e elevada desuniformidade em relação à estatura, produtividade, ciclo e resistência a doenças, e, apesar disso foi utilizada em programas de melhoramento da espécie. Os melhoristas têm realizado, basicamente, seleção massal nessa população, a fim de obter plantas com características superiores, principalmente, quanto ao rendimento de forragem. Assim, além da restrição de parentais de distintas origens para cruzamento, outro entrave ao melhoramento da aveia-preta é a dificuldade em se obter sucesso nas hibridações artificiais.

As cultivares disponíveis no mercado brasileiro são similares quanto ao hábito, ciclo e caracteres agrônômicos em geral, exceto a cv. Iapar 61. Esta cultivar se distingue das demais principalmente pelo ciclo (longo), o que permite período maior de pastejo. Portanto, é questionável a afirmativa de que aveia-preta ‘Comum’ exibe variabilidade elevada, depreendendo-se de coleta urgente e avaliação desse germoplasma.

2.2.2 Germoplasma de aveia-preta

Em contrapartida à erosão genética, ou seja, a perda de genes ao longo do tempo (CRUZ; FERREIRA; PESSONI, 2011, p. 8-9), populações locais de aveia-preta podem

ser importantes fontes de recursos genéticos para os programas de melhoramento genético. Uma vez que a perda de diversidade tem consequências imprevisíveis, é necessário um esforço contínuo para conservar, caracterizar e manter populações selvagens, antigas raças locais e populações de aveia em geral (NIKOLOUDAKIS; BLADENOPOULOS; KATSIOTIS, 2016). É importante que sejam feitas coletas de germoplasma-semente, pois as variedades cultivadas mantidas pelos agricultores apresentam variabilidade genética, sendo um patrimônio valioso, em ameaça devido à crescente utilização de variedades melhoradas (MIRANDA, 1996, p. 88). Parte-se deste princípio para resgatar esse material ainda disponível na natureza.

Um acesso de aveia-preta é uma amostra de germoplasma que representa uma população diferente e com identificação única, sendo assim, é de uma população qualquer que necessita de registro individual constante. Germoplasma, por sua vez, é qualquer base física do material genético que agrupa materiais hereditários de uma mesma espécie, no qual ocorre a herança das informações genéticas (SALOMÃO, 2010).

Destaca-se a importância da manutenção das variedades crioulas, que é assegurada pela Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015 (BRASIL, 2015, p. 1).

Variedade tradicional local ou crioula é aquela que ocorre em condição *in situ* ou mantida em condição *ex situ*, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante a cultivares comerciais.

As variedades locais têm a vantagem de estarem adaptadas ao clima regional (PELWING, FRANK; BARROS, 2008). Por isso, a identificação das fontes de germoplasma promissoras é crucial para a utilização em programas de melhoramento de plantas, para a criação de variedades, uso em híbridos ou em pesquisas, interferindo nos resultados da seleção (ARAÚJO; NASS, 2002). A identificação de acessos promissores pode ser realizada pela avaliação de caracteres agrônômicos e morfológicos. Nos últimos anos, surgiu outra ferramenta para auxiliar no processo, que são os marcadores

moleculares que auxiliam na caracterização e na determinação de divergência genética, permitindo comparar com as espécies e entre espécies (BONETT et al., 2006).

As fontes de germoplasma de aveia-preta podem ser provenientes de propriedades agrícolas, nas quais as sementes estão armazenadas para uso próprio, de laboratórios de sementes e de Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs). A Embrapa Trigo possui no seu BAG uma coleção de aproximadamente 331 acessos de *Avena* spp. provenientes do Brasil e de outros países e de 37 espécies de *Avena*. Nele encontram-se acessos de *A. abyssinica* Hochst., *A. barbata* Pott ex Link, *A. brevis* Roth., *A. longiglumis* Dur, *A. nuda* L. e *A. vaviloviana* (Malzev) Mordv. , *A. sativa* L. e *A. strigosa* Schreb. Parte desses acessos foram caracterizados por Bevilaqua, Linhares e Tomm (2001) e Scheffer-Basso et al. (2012).

Um dos grandes desafios dos programas de melhoramento é conseguir reunir (melhorar) num mesmo genótipo os caracteres desejáveis para a finalidade a qual se destina a cultura (SILVEIRA et al., 2010). No entanto, os cruzamentos em aveia-preta ainda são restritos. Por isso, os melhoristas precisam focar os programas de melhoramento em novas constituições genéticas para atender a diferentes sistemas de cultivo e interesses, mediante a busca de características em genitores-elite para realizar os cruzamentos artificiais (HARTWIG et al., 2007).

A variabilidade genética de uma espécie deve ser adequadamente descrita e divulgada para que possa ser acessada, a fim de promover avanços nos programas de melhoramento genético (SCHEFFER-BASSO et al., 2012). Avaliações sequenciais de genótipos das coleções são fundamentais para futuros cruzamentos e, juntamente, com a fase inicial (caracterização), fazem parte da etapa do melhoramento genético denominada de “pré-melhoramento”. Com isso, se torna possível verificar genótipos mais adaptados a condições específicas de clima e solo, além de identificar genótipos para o desenvolvimento de cultivares para diferentes finalidades (IANNUCCI; CODIANNI; CATTIVELLI, 2011).

2.2.3 Caracterização e avaliação de germoplasma

A caracterização de germoplasma incide em obter dados para descrever, identificar e diferenciar acessos de uma mesma espécie. Entre as várias caracterizações, a morfológica é a primeira a ser realizada. Ela é feita por meio de mensurações e observação de caracteres visíveis a olho nu, denominados descritores morfológicos. São caracteres controlados por poucos genes e com baixa interação com o ambiente, o que promove herdabilidade elevada (BURLE; OLIVEIRA, 2010).

Atividades relacionadas à introdução de novos materiais e troca de germoplasma, coleta, caracterização, avaliação, documentação e conservação são etapas essenciais que devem ser sincronizadas para que o banco seja eficaz na manutenção da variabilidade genética e para assegurar a utilização do germoplasma (NASS; PATERNIANI, 2000). A caracterização morfológica possibilita o conhecimento da variabilidade genética do genoma de uma população, diferencia taxonomicamente as plantas e seleciona os descritores morfológicos mais adequados para acessar a diversidade do germoplasma (HERNÁNDEZ-VILLAREAL, 2013).

Os descritores de *Avena* spp. usados nos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE) caracterizam a planta quanto ao hábito de crescimento, ciclo, comprimento de planta e atributos de folhas, panícula, espiguetas e grãos (BRASIL, 2002). Além dos descritores, julga-se importante caracterizar também o germoplasma de aveia-preta quanto à qualidade e dormência da semente, uma vez que é o propágulo da espécie. A utilização de sementes com elevada qualidade fisiológica influencia positivamente no rendimento de biomassa e de grãos (SCHUCH; KOLCHINSKI; CANTARELLI, 2008).

Sabe-se, por exemplo, que sementes de aveia-preta sem pigmentação apresentam menor massa de mil sementes e qualidade de sementes em relação a sementes pigmentadas (MATTIONI et al., 2014). No entanto, um dos principais entraves ao cultivo de aveia-preta é a dormência das sementes (LUDWING; MAIA; CORRÊA, 2011), o que

ocasiona a contaminação de lavouras de cereais de inverno no ano seguinte (FONTANELI et al., 2009).

A semente que apresenta dormência não germina quando as condições ambientais estão adequadas ou favoráveis. Sendo assim, essas sementes apresentam um bloqueio interno à germinação que pode ser superado pela superação de dormência ou pós-maturação, para que a semente possa germinar (CARDOSO, 2009). A semente pode entrar em dormência durante o seu crescimento e/ou maturação pelas condições que são submetidas em pós-colheita.

A aveia-preta apresenta dormência primária, causada por condições ambientais ou por fatores genéticos (MENEZES; MATTIONI, 2011), que se instala durante o desenvolvimento da semente na planta-mãe (CARDOSO, 2009). Ela é de origem fisiológica, pois decorre da presença de substâncias fixadoras de oxigênio nos revestimentos protetores da semente e que, conseqüentemente, inibem ou retardam a germinação. Para esse caractere, os programas de melhoramento não foram seletivos e, por isso, são poucos os materiais de aveia-preta com dormência reduzida ou inexistente e ao selecioná-los deve se ter cuidado, pois além de ser um caractere quantitativo, est pode sobrer influência do ambiente e, comprometer o processo de seleção para este caractere (SILVEIRA et al., 2010).

Na avaliação de germoplasma de aveia-preta é, sobretudo, importante, observar a reação a fitopatógenos. Para a Região Sul do Brasil, a susceptibilidade da aveia-preta à brusone (SANTOS et al., 2018) e nematoides (LEMES, 2018), é um fator preocupante, já que é a principal cultura usada na Região Sul do Brasil para cobertura do solo. Portanto, além do elevado rendimento de biomassa, a baixa severidade de doenças tem grande importância na seleção de genitores (TANG et al., 2014). Nesse sentido, Cabral, Karaoglu e Park (2013) defendem que sejam inclusos genes para a resistência à ferrugem-da-coroa, causada pelo fungo *Puccinia coronata* f. sp. *Avenae*.

Outra característica importante a ser avaliada nas coleções de germoplama se refere à suscetibilidade ao acamamento, já que esse evento interfere negativamente na

fotossíntese, podendo ocasionar a má formação de sementes, com valores menores de peso hectolítrico e pureza física (NAKAGAWA; CAVARIANI; MACHADO, 2000). Aliado a tais atributos, aspectos fenológicos precisam ser observados, pois o ciclo interfere nas práticas de manejo e na seleção de genótipos para regiões distintas (WALTER et al., 2009), bem como quanto ao objetivo de cultivo.

Considerando a aptidão forrageira, a avaliação de digestibilidade e composição química podem contribuir para se obter cultivares de maior valor nutritivo por meio de seleção genética (QUEIROZ; GOMIDE; MARIA, 2000). A análise em separado da folha e do colmo é recomendada, já que os animais em pastejo selecionam partes da planta para seu consumo, com preferência pelas folhas, por serem de maior valor nutritivo (PACIULLO et al., 2001).

Portanto, as etapas de pré-melhoramento se referem as fases de identificação de caracteres desejáveis e/ou de genes de interesse presente no germoplasma exóticos ou semiexótico e que possam ser utilizados para o melhoramento genético de plantas. Contudo, essa fase pode originar novas populações de base para programas de melhoramento e identificar padrões para os cruzamentos (NASS; PATERNIANI, 2000). Com os dados obtidos nessa fase é possível examinar a divergência genética do germoplasma, obtendo-se matrizes de dissimilaridade para escolha de parentais.

2.3 Análise estatística da diversidade genética

A eficiência na seleção de genitores, promissores em programas de melhoramento genético, depende da caracterização e do estudo da diversidade genética (SILVA et al., 2013), nos quais comumente é usada a análise estatística multivariada. Nesse tipo de análise, é realizada a combinação de um conjunto de informações morfológicas, fisiológicas, ecológicas, genéticas e moleculares avaliadas dos acessos, permitindo caracterizar os genótipos com base no conjunto de variáveis analisadas, podendo também ser avaliada a diversidade presente nos acessos estudados (CRUZ, FERREIRA, PESSONI, 2011, p. 30-31).

O estudo da diversidade genética pode ser realizado com vários tipos de variáveis (quantitativas, qualitativas ou multicategóricas), dependendo do tipo de caractere. Há, ainda, dados de natureza binária, ou seja, ausência (0) ou presença (1) de uma determinada característica (SNEATH; SOKAL, 1973). Nesse sentido, os coeficientes dessas variáveis medem a similaridade ou dissimilaridade, existente entre os elementos (ALBUQUERQUE et al., 2016). Comumente, para os dados morfológicos de interesse agrônomo são utilizadas variáveis multicategóricas, as quais apresentam mais de duas classes por variável e estão relacionadas com particularidades morfológicas e estruturais da planta (CRUZ; FERREIRA; PESSONI, 2011, p. 64-65).

Dentre as técnicas multivariadas mais usadas para análise da divergência genética esta a análise de agrupamento. Esse procedimento é usado para aglomerar acessos, que possuem similaridade no comportamento em relação a um conjunto de características. Os critérios de agrupamento se modificam de método para método, mas o princípio básico é que a homogeneidade seja maior dentro dos grupos do que entre eles. Os agrupamentos objetivam dividir um grupo original de observações em diversos grupos, conforme critérios de similaridade (CRUZ, 2006, p. 102), com posterior ilustração por meio de dendrogramas.

Os agrupamentos são classificados em dois tipos principais: de otimização e hierárquicos. O agrupamento de otimização requer a matriz de dissimilaridade, para a criação de um grupo inicial por meio de um par de indivíduos mais similares e a entrada de um novo acesso no grupo aumenta o valor médio da distância dentro do grupo. Já, o método hierárquico, a cada entrada de acesso no grupo é necessário recalcular o coeficiente de similaridade entre os grupos, portanto se reconsidera a cada acesso o critério de admissão deste nos grupos já formados (CRUZ; FERREIRA; PESSONI, 2011, p. 73-127). Esses métodos podem ser realizados complementarmente e, assim, ilustrar com maior coerência a diversidade genética do germoplasma.

Dentre os métodos hierárquicos, cuja escolha depende da adequação à matriz de dados, são comumente usados em germoplasma vegetal os métodos de vizinho mais próximo, vizinho mais distante, Ward e da ligação média entre grupos (UPGMA). A

escolha do melhor método fica a critério do pesquisador, que, em geral, opta por aquele que melhor represente a estrutura de agrupamento desejada, com base no conjunto de dados existentes (CRUZ; FERREIRA; PESSONI, 2011, p. 64-65), com auxílio da análise da correlação cofenética. Dentre os métodos de otimização, o mais comumente usado é o método de Tocher, que adota um único critério de agrupamento e apresenta a distância média intragrupos sempre menor que a distância média intergrupos (VASCONCELOS et al., 2007).

No entanto, para que seja possível gerar agrupamentos é necessário obter-se a matriz de distâncias, que é gerada a partir dos dados obtidos nas etapas de caracterização e avaliação do germoplasma. As principais distâncias são a distância Euclidiana e a distância de Mahalanobis (D^2), dependendo do uso ou não das repetições dos dados. Já, para variáveis multicategóricas e binárias são gerados coeficientes de dissimilaridade (CRUZ, 2006, p. 88-101).

Dentre outras possibilidades da análise multivariada, está a verificação do valor discriminante dos caracteres para o germoplasma, destacando-se o método de Singh (1981) e o método de componentes principais. Assim, pode-se inferir o peso dos caracteres na determinação dos valores da distância entre pares de acessos (CRUZ 2006, p. 102). Com isso, é possível eliminar, no futuro, a avaliação de caracteres irrelevantes para o germoplasma em questão, poupando tempo e recursos. Estudos desse tipo são ainda escassos para aveia-preta, especialmente no que diz respeito à aveia-preta 'Comum'. Dessa forma, este trabalho pretende contribuir para o incremento de referências sobre essa gramínea.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados em 2017 e 2018. No Ano 1 (2017) foi conduzida a primeira etapa do trabalho (Experimento I - Caracterização de germoplasma local de aveia-preta) e no Ano 2 (2018) a segunda etapa (Experimento II - Avaliação de acessos locais de aveia-preta selecionados quanto à aptidão forrageira e caracteres de interesse agronômico).

3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa foi descritiva-explicativa, uma vez que caracterizou e comparou os acessos locais de aveia-preta, com uso de procedimentos experimentais, em campo e em laboratório. Quanto à natureza, trata-se de uma pesquisa quantitativa.

3.2 Obtenção, registro e tombamento do germoplasma local de aveia-preta

Sementes de populações locais de aveia-preta sem origem genética definida (*landraces*) foram coletadas, inicialmente, em propriedades agrícolas da Região Norte do Rio Grande do Sul (Figura 1). Posteriormente, foram obtidas amostras de sementes “salvas” junto ao Laboratório de Análises de Semente da UPF, visto que provém de produtores não cadastrados junto ao Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Os acessos foram codificados conforme protocolo do Banco de germoplasma da Universidade de Passo Fundo (Quadro 1), no qual estão armazenadas amostras de, aproximadamente, 50 g, como parte do Banco de Germoplasma da UPF.

Figura 1 - Localização dos municípios nos quais foi realizada a coleta de sementes de aveia-preta. Rio Grande do Sul, 2017



Fonte: Google Maps, adaptado pelo autor.

Nota: O ponto em azul indica a localização dos municípios de origem dos acessos.

Quadro 1 - Identificação e municípios de origem do Rio Grande do Sul dos acessos de aveia-preta (*Avena strigosa*). Passo Fundo, 2017

Acessos	Local de coleta (RS)
P2017-1-1; P2017-2-1; P2017-3-1; P2017-4-1; P2017-5-1; P2017-7-1	Pontão
P2017-8-1	Planalto
P2017-9-1	Frederico Westphalen
P2017-10-1	Lagoa Vermelha
P2017-11-1; P2017-12-1;	Sarandi
P2017-14-1	Humaitá
P2017-15-1; P2017-16-1; P2017-17-1	Ronda Alta
P2017-18-1; P2017-19-1	Barra Funda
P2017-20-1; P2017-21-1	Campinas do Sul
P2017-22-1; P2017-23-1	São José das Missões
P2017-24-1; P2017-25-1; P2017-26-1; P2017-28-1; P2017-29-1; P2017-30-1	Rondinha
P2017-31-1	Nova Boa Vista
P2017-32-1;	Trindade do Sul
P2017-34-1; P2017-35-1	Almirante Tamandaré do Sul
P2017-36-1	Machadinho
P2017-37-1; P2017-44-1; P2017-47-1	Não-Me-Toque
P2017-38-1	Tapejara
P2017-39-1	Ibirapuitã
P2017-40-1; P2017-41-1; P2017-42-1	Palmeira das Missões
P2017-43-1	Passo Fundo
P2017-45-1	André da Rocha
P2017-46-1	Água Santa
P2017-48-1; P2017-49-1	Trindade do Sul
P2017-50-1	Gentil

3.3 Experimento I - Caracterização de germoplasma local de aveia-preta

3.3.1 Local e período do experimento

O experimento foi conduzido em campo, em Latossolo vermelho distrófico húmico (STRECK et al., 2008 p. 79), no ano de 2017. A área experimental está localizada a 28° 15' de latitude sul e 52° 24' de longitude oeste, a 684 metros acima do nível do mar. O clima da região é do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica subtropical (Cfa) (KUINCHTNER; BURIOL, 2001). As médias mensais de precipitação pluvial e temperaturas normais ocorridas durante o período de realização dos experimentos e as normais regionais estão representadas nas Figuras 2 e 3.

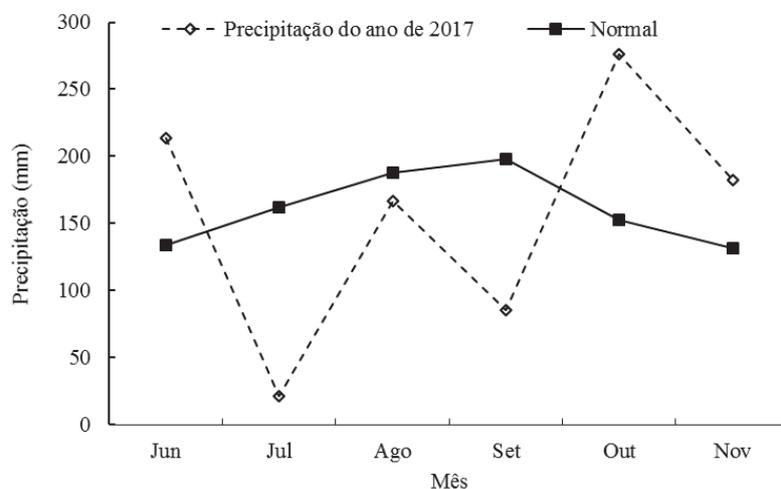
3.3.2 Tratamentos e delineamento experimental

Nesse experimento, 46 acessos de aveia-preta (Quadro 1) foram arranjados em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas por uma linha de 5 m de comprimento nas quais foram estabelecidas 26 plantas distantes 0,20 m entre si.

3.3.3 Procedimentos

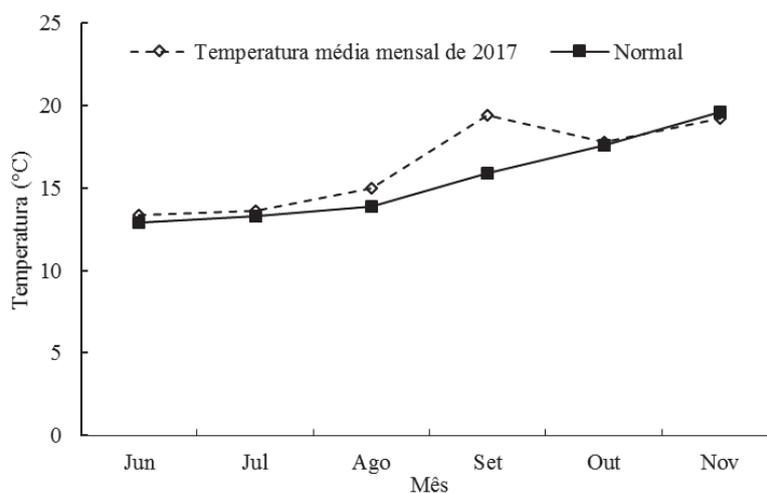
Em 7 de junho de 2017 foi realizada a dessecação da área experimental. O solo foi amostrado, a fim de verificar as condições de fertilidade (Tabela 1) e, em 21 de junho do mesmo ano foram aplicados 200 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O da fórmula 5-20-20, conforme recomendações para *Avena* spp. (ESCOSTEGUY; FONTOURA; CARVALHO, 2014, p. 24). A aplicação do adubo foi mecanizada e realizada nas linhas de semeadura.

Figura 2 - Precipitação pluvial mensal ocorrida entre junho e novembro de 2017 e normais regionais (1961-1990)



Fonte: Embrapa Trigo.

Figura 3 - Temperaturas médias mensais entre junho e novembro de 2017 e normais regionais (1961-1990)



Fonte: Embrapa Trigo

A semeadura foi realizada manualmente, em 21 e 22 de junho de 2017. Como adubação de cobertura foram aplicados, manualmente e ao lado das linhas, o equivalente a 67 kg de N/ha, na forma de ureia, fracionado em duas aplicações (início do afilamento e início do alongamento). Durante o ciclo da cultura foram realizados tratos culturais para

controle de plantas daninhas (arranquio manual), doenças fúngicas (180 mL/ha de tebuconazol 200 g/L + trifloxistrobina 100 g/L) e insetos (61,75 mL/ha de lambda-cialotrina 106 g/L + tiametoxam 141 g/L).

Tabela 1 - Atributos físico-químicos do solo da área experimental de cultivo dos acessos de aveia-preta (*Avena strigosa*). Passo Fundo, 2017

Atributo	Valor
Argila (%)	39,5
pH em H ₂ O	5,0
Índice SMP	5,5
P (mg/dm ³)	25,5
K (mg/dm ³)	286,0
Matéria orgânica (%)	3,3
Al (cmol _c /dm ³)	0,7
Ca (cmol _c /dm ³)	4,6
Mg (cmol _c /dm ³)	1,4
H + Al (cmol _c /dm ³)	7,7
CTC (cmol _c /dm ³)	14,4
Saturação por bases (%)	46,0
Saturação por Al (%)	9,0
Saturação por K (%)	5,1

3.3.4 Caracterização

Descritores: os acessos foram caracterizados quanto à expressão de 26 descritores, conforme o protocolo do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares para ensaios de DHE para *Avena* spp., em estádios fenológicos pré-determinados (BRASIL, 2002) (Anexo 1), conforme escada de Zadoks, Chang e Konzac (1974). Complementou-se essa descrição com avaliação de 14 atributos: número de afilhos reprodutivos e vegetativos, diâmetro e espessura do 2º entrenó do colmo principal, comprimento do 1º e 2º entrenós do colmo principal, número e comprimento médio de entrenó, largura e comprimento de folha-bandeira, comprimento do pedúnculo, acúmulo de massa seca, rendimento e peso de 1000 grãos. A massa seca foi obtida por meio de secagem do material vegetal em estufa de ar forçado a 60 °C ± 3 °C até peso constante.

Amostragens: para os descritores de *Avena* spp. as observações foram realizadas em dez plantas/parcela, totalizando trinta plantas/acesso; para os caracteres

complementares, exceto aqueles relativos ao rendimento e peso de 1000 grãos, os acessos foram avaliados no estágio de florescimento pleno. Nesse caso, foi feita a remoção de uma planta/linha, mediante corte rente ao solo. No estágio de maturação foi realizada colheita e trilha manual das plantas (22/11/2017).

3.3.5 Análise estatística

Os dados foram analisados por meio de análise estatística descritiva, análise de variância e análise multivariada, conforme a natureza das variáveis (Quadro 2), com uso do programa Genes (CRUZ; CANEIRO, 2006).

Quadro 2 - Natureza dos dados obtidos na caracterização de acessos de aveia-preta (*Avena strigosa*) por meio de descritores oficiais e complementares

Natureza	Descritores
Quantitativa	<p>Descritores (1): ciclo até a emergência das panículas (primeira espiguetas visível em 50% das panículas), comprimento da gluma, altura da planta no florescimento pleno, comprimento do eixo floral e comprimento do lema.</p> <p>Florescimento pleno (2): número de afilhos (reprodutivos, vegetativos e totais), diâmetro e espessura do segundo entrenó do colmo principal, acúmulo de massa seca, largura e comprimento da lâmina foliar da folha-bandeira, comprimento do primeiro e segundo entrenós, comprimento médio dos entrenós, número de entrenós e comprimento do pedúnculo.</p> <p>Maturação plena (2): produção de grãos e peso de 1000 grãos.</p>
Multicategórica	Hábito vegetativo, posição da folha-bandeira, frequência de plantas com folha bandeira recurvada, pilosidade da bainha da folha, pilosidade das bordas da lâmina imediatamente abaixo da folha bandeira, intensidade da pilosidade do nó superior do colmo, posição das ramificações na panícula, orientação das ramificações na panícula, posição das espiguetas na panícula, intensidade da cerosidade do lema do grão primário, forma da gluma, pilosidade da base do grão primário, comprimento dos pelos basais do grão primário, tipo de arista, comprimento da ráquila do grão primário, cor do lema do grão,
Binária	Pilosidade do nó superior do colmo, cerosidade do lema grão primário, pilosidade da gluma, pilosidade da face externa do lema do grão primário, casca no grão.

Nota: (1) BRASIL (2002);

(2) Descritores complementares realizados para avaliar a produção de forragem e sementes

Variáveis quantitativas: os dados oriundos de medidas quantitativas foram submetidos à Anova, a fim de obter-se a matriz de médias e a matriz dos quadrados médios do resíduo. O caractere ciclo não foi submetido a análise de variância, pois não ocorreu variação entre as repetições. Com isso, procedeu-se a análise da dissimilaridade entre acessos, por meio da matriz de distância de Mahalanobis (D^2). As médias foram, ainda, comparadas pelo teste de Skott Knott a 5% de significância.

Variáveis multicategóricas: os dados multicategóricos foram submetidos à moda (SUDRÉ et al., 2006).

Variáveis qualitativas binárias: foi avaliada através da ausência (0) ou presença (1) de uma determinada característica, com isso a análise estatística consistiu na obtenção da matriz de similaridades.

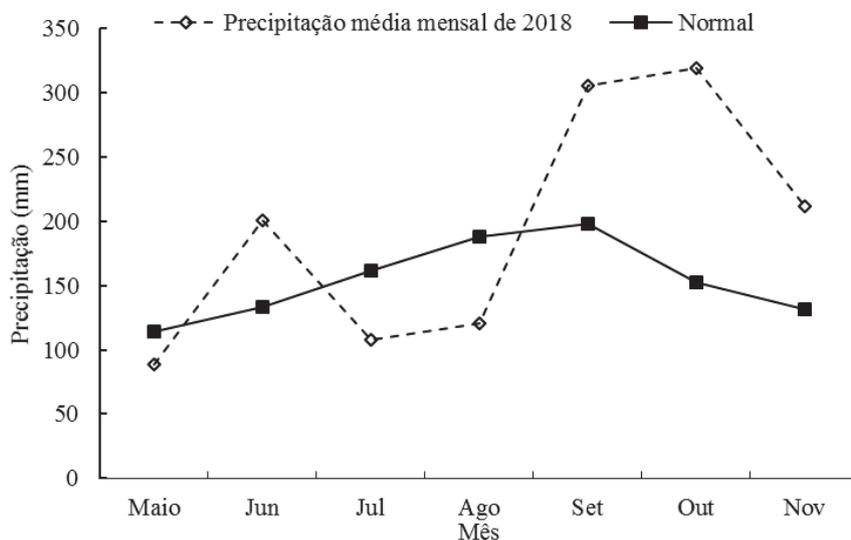
As análises de agrupamento usadas para avaliar a divergência genética foram realizadas pelo Método de otimização de Tocher e Métodos de agrupamentos Hierárquicos. O método Hierárquico adotado método foi da ligação média entre grupos o (UPGMA) com base na correlação cofenética (SOKAL; ROHLF, 1962). A ilustração da (dis)similaridade entre os acessos foi realizada por meio de dendograma.

3.4 Experimento II - Avaliação agronômica de acessos locais de aveia-preta

3.4.1 Local e período do experimento

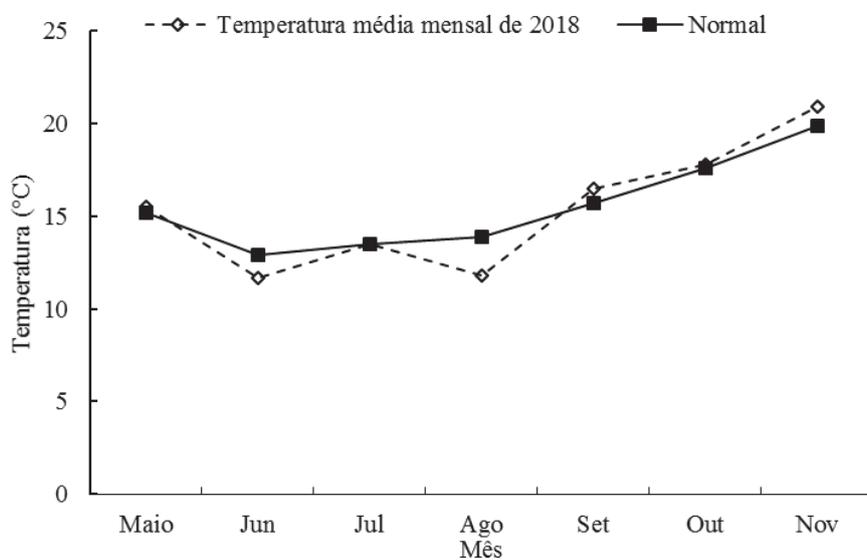
O experimento foi conduzido no campo, em Latossolo Vermelho distrófico húmico (STRECK et al., 2008, p. 79), no ano de 2018. A área experimental está localizada a 28° 15' de latitude sul e 52° 24' de longitude oeste, a 684 metros acima do nível do mar. O clima da região é do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica subtropical (Cfa) (KUINCHTNER; BURIOL, 2001). As médias mensais de precipitação pluvial e temperaturas normais ocorridas durante o período de realização dos experimentos e as normais regionais estão representadas nas Figuras 4 e 5.

Figura 4 - Precipitação pluvial mensal ocorrida entre junho e novembro de 2018 e normais regionais (1961-1990)



Fonte: Embrapa Trigo

Figura 5 - Temperaturas médias mensais entre junho e novembro de 2018 e normais regionais (1961-1990)



Fonte: Embrapa Trigo.

3.4.2 Tratamentos e delineamento experimental

Os tratamentos consistiram de vinte acessos locais de aveia-preta selecionados na etapa anterior (Ano 1/2017), com base no desempenho quanto ao rendimento e peso de 1000 grãos, produção de biomassa, número de afilhos, estatura, ciclo e hábito vegetativo, com adição de duas cultivares (UPFA 21 Moreninha; IPR Cabloca), como testemunhas. Foram selecionados vinte acessos superiores para cada variável e ao final foram selecionados os vinte acessos que obtiveram as maiores pontuações. Dessa forma, foram estabelecidos 22 genótipos (Tabela 2), em delineamento de blocos casualizados, com três repetições. As unidades experimentais foram parcelas de 5 m de comprimento x 1 m de largura. Cada parcela foi formada por cinco linhas, com espaçamento de 0,17 m entre linhas.

Tabela 2 - Genótipos (acessos e cultivares) de aveia-preta (*Avena strigosa*) avaliados quanto a atributos agrônômicos. Passo Fundo, 2018

Genótipo	Genótipo
cv. UPFA 21 Moreninha	P2017-4-1-2
cv. IPR Cabloca	P2017-48-1-2
P2017-37-1-2	P2017-47-1-2
P2017-20-1-2	P2017-46-1-2
P2017-2-1-2	P2017-41-1-2
P2017-40-1-2	P2017-39-1-2
P2017-29-1-2	P2017-36-1-2
P2017-14-1-2	P2017-21-1-2
P2017-50-1-2	P2017-17-1-2
P2017-45-1-2	P2017-8-1-2
P2017-25-1-2	P2017-6-1-2

3.4.3 Procedimentos

A área experimental em que foi estabelecido o experimento havia sido cultivada no ano anterior com soja. Em 14 de maio de 2018 foi feita a dessecação da área. O solo foi adubado conforme recomendação para a cultura (ESCOSTEGUY, FONTOURA, CARVALHO, 2014, p. 24), com base na análise do solo (Tabela 3). A adubação de base foi realizada em simultâneo à semeadura, em 29 de maio de 2018. Foram aplicados 200

kg/ha de N-P₂O₅-K₂O da fórmula 5-20-20 e a densidade de semeadura foi de 320 sementes/m².

Tabela 3 - Atributos físico-químicos do solo da área experimental de cultivo dos acessos de aveia-preta (*Avena strigosa*). Passo Fundo, 2018

Atributo	Valor
Argila (%)	40,7
pH em H ₂ O	5,0
Índice SMP	5,6
P (mg/dm ³)	40,0
K (mg/dm ³)	362
Matéria orgânica (%)	3,0
Al (cmol _c /dm ³)	0,5
Ca (cmol _c /dm ³)	3,6
Mg (cmol _c /dm ³)	1,5
H + Al (cmol _c /dm ³)	6,9
CTC (cmol _c /dm ³)	12,9
Saturação por bases (%)	46,0
Saturação por Al (%)	8,0

A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada a lanço, com 67 kg de N/ha, na forma de ureia, fracionados em duas aplicações: aos quarenta dias após a emergência, por ocasião do início do afilamento, e no início do alongamento. Além dessa adubação nitrogenada, após cada corte foram aplicados 50 kg de N/ha, na forma de uréia, totalizando 217 kg/ha de N em cobertura entre a semeadura e o último corte.

As plantas daninhas foram retiradas das parcelas, manualmente, sempre que necessário. Durante o ciclo da cultura foi realizado o controle manual e químico de plantas daninhas. Para controle de doenças fúngicas foram feitas três aplicações de protioconazol (70 g/ha) e trifloxistrobina (60 g/ha); para controle de insetos foi aplicado lambda-cialotrina (16 g/ha) e tiametoxam (21 g/ha).

3.4.4 Avaliações

Neste experimento, os genótipos foram avaliados quanto à produção e qualidade de forragem, produção e dormência de sementes, suscetibilidade a doenças e ao acamamento. Para isso foi adotado manejo diferencial, conforme o tipo de atributo avaliado.

Manejo

As parcelas foram subdivididas em três partes, de modo que em 2 m² (2 m x 1 m) foram realizados três cortes, para avaliação da aptidão forrageira. Em 0,25 m² foi feito corte único, para avaliação da aptidão à cobertura do solo. Em 2,75 m² foram destinados para avaliação da produção e posteriormente da dormência de sementes.

Antes dos cortes foi feita a medição da altura do dossel, tomada entre a base e o topo do dossel, em três pontos da área útil. Após essa avaliação, as plantas foram cortadas, com uso de uma foice, a 10 cm da superfície do solo. Os cortes para avaliação de produção de forragem foram feitos a partir de 07/08, quando as plantas estavam em estágio de afilamento. O segundo corte (primeiro rebrote) foi feito 34º dia após o primeiro, em 10/09, e o terceiro corte (segundo rebrote) ocorreu no 30º dia seguinte, em (10/10). Os cortes foram realizados simultaneamente para todos os genótipos, quando as plantas estavam entre 30 e 40 cm de altura, no primeiro corte e nos demais cortes foi realizada a medição da altura. Após os cortes foi aplicado nitrogênio (50 kg/ha de N) em cobertura, na forma de uréia e somente na subárea da parcela destinada à avaliação da produção de forragem. O corte para avaliar a produção de biomassa com vistas ao uso como cobertura do solo foi feito no estágio de florescimento pleno (estádio 60 da escala de ZADOKS; CHANG; KONZAC, 1974), no qual também foi avaliado o número de afilhos.

No estágio de maturação 90 (ZADOKS; CHANG; KONZAC, 1974) foi realizada a colheita mecanizada (7/11/2018). Antes da colheita foi avaliado o grau de acamamento, mediante estimativa visual do percentual de área da parcela que estava com plantas inclinadas (<45º) ou tombadas.

Amostragens

Para avaliação forrageira foram retiradas duas amostras, a fim de determinar a produção de biomassa e a relação folha:colmo. As áreas amostrais foram demarcadas por uma moldura metálica de 0,25 m² (0,50 m x 0,50 m) disposta nas linhas centrais das parcelas. A massa fresca (MF) foi pesada de imediato e, em seguida, foi retirada uma

amostra de, aproximadamente, 200 g para determinar o teor de matéria seca (MS). Para isso, as amostras antes de serem colocadas em estufa de ar forçado a 60 °C, na qual permaneceram até atingir massa constante, quando foram novamente pesadas.

As amostras secas foram processadas em moinho do tipo Willey, com peneira de 1,0 mm, e submetidas à análise do valor nutritivo, pelo método de espectrometria de reflectância no infravermelho proximal (NIRS) (MARTEN; SHENK; BARTON, 1985). Essa análise foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal/UPF, com uso de curvas de calibração para aveia-preta. Determinaram-se também os teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e digestibilidade estimada da massa seca. O teor de hemicelulose (H) foi calculado por subtração (H= FDN-FDA).

A avaliação da biomassa acumulada no estágio de florescimento pleno foi realizada por meio de corte rente ao solo na área amostral destinada para essa finalidade. Após o corte foi feita a pesagem do material fresco, seguido de secagem em estufa de circulação de ar forçada a 60 °C até peso constante durante 72 h.

A produção de grãos foi quantificada a partir da colheita mecanizada, com colhedora de parcelas, seguida da limpeza manual das sementes e realizada a contagem de mil grãos. As sementes foram analisadas quanto à dormência. Para isso, em três repetições (cinquenta sementes) não foi procedida a superação de dormência e em três repetições foi feita a superação, pelo método de pré-resfriamento (BRASIL, 2009). Para isso, as cariopses foram dispostas sobre substrato-rolô de papel (Germitest) umedecido com água destilada, com posterior distribuição aleatória em geladeira, a ± 4 °C, na qual ficaram por cinco dias antes de seguirem para a câmara de germinação a 20 °C. Para ambos os tratamentos (com e sem superação de dormência), a avaliação da germinação ocorreu no 10º dia de incubação. Foi determinada a quantidade de plântulas normais, plântulas anormais, sementes dormentes e sementes mortas (BRASIL, 2009).

Avaliação da severidade de doenças fúngicas

O germoplasma foi avaliado quanto à severidade à ferrugem-da-folha, ferrugem-do-colmo e manchas foliares, no estágio de antese. Foi feita a análise visual de vinte plantas por parcela, atribuindo-se de zero (0= ausência de pústulas visíveis) a 9 (90% da planta apresentando sinais da doença), de acordo a escala de Cobb modificada (PETERSON et al., 1948) e, posteriormente, transformadas em porcentagem.

Avaliação de hábito de crescimento e fases fenológicas

Em dez plantas/parcela foi feita a avaliação dos genótipos quanto ao hábito vegetativo e ciclo (BRASIL, 2002). As avaliações ocorreram em estádios fenológicos específicos (ZADOKS; CHANG; KONZAC, 1974).

3.4.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando procedente, as médias foram comparadas pelo teste de Skott Knott a 5% de significância. Para a variável dormência os dados foram transformados arc sem $\sqrt{x/100}$. Os dados multicategóricos foram submetidos à moda (SUDRÉ et al., 2006). As análises estatísticas foram realizadas com uso do Programa Genes (CRUZ; CANEIRO, 2006).

As análises de agrupamento usadas para avaliar a divergência genética foram realizadas pelos métodos de agrupamentos hierárquicos e pelo método de otimização de Tocher. O método hierárquico adotado (UPGMA) foi aquele no qual se obteve o maior valor de correlação cofenética (SOKAL; ROHLF, 1962). A ilustração da (dis)similaridade entre os acessos foi realizada por meio de dendograma.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho foram caracterizados (2017) e avaliados (2018) acessos locais de aveia-preta, com a finalidade de verificar a variabilidade morfológica e mensurar a diversidade genética por meio de descritores de *Avena* spp. e de caracteres vinculados às aptidões e de cobertura do solo e forrageiras. No primeiro ano o germoplasma foi composto por 46 acessos locais da espécie e ano seguinte, vinte desses acessos passaram à fase de avaliação, na qual foram comparados com duas cultivares-testemunha.

4.1 Caracterização de germoplasma local de aveia-preta

A análise morfológica é importante para descrever a diversidade genética no germoplasma e identificar variação nos caracteres (KAUR et al., 2018), além de permitir definir com maior eficiência os caracteres que são importantes para o estudo da diversidade genética e na escolha de genitores promissores e das variáveis que não contribuem para a seleção (COELHO et al., 2010).

Para dezessete descritores em que o conjunto foi invariante, observou-se: ausência de pilosidade no nó superior e na gluma, ausência de cerosidade no lema, presença de pilosidade da face externa do lema e de casca no grão, fraca pilosidade da bainha da folha inferior, pilosidade ausente ou muito fraca das bordas da lâmina imediatamente abaixo da folha bandeira, pilosidade muito fraca no nó superior, posição semi-decumbente das ramificações da panícula, orientação equilateral das ramificações, espiguetas decumbentes, intensidade muito fraca da cerosidade do lema no grão, gluma pontiaguda, fraca pilosidade da base do grão, pêlos basais curtos no grão primário, comprimento curto de ráquila e lema do grão com cor amarela.

A literatura é restrita quanto à variabilidade morfológica de aveia-preta, uma vez que os programas de melhoramento têm priorizado aveia-branca, dada a importância dos

grãos em detrimento à forragem e palha. Ao avaliar 18 linhagens de aveia-preta e as cvs. Agrozebu e Embrapa 29 Tafernaberi (2010, p. 175) verificou resultados distintos, em que os materiais foram invariantes para oito caracteres relativos à pilosidade foliar e de colmo, forma de gluma, forma de lema e casca de grão. No presente trabalho os materiais apresentaram-se mais monomórficos, pois 17 características foram invariantes.

No primeiro ano deste trabalho, observou-se que o germoplasma local de aveia-preta mostrou variabilidade quanto a nove (9), dentre os 26 descritores estabelecidos para a espécie (BRASIL, 2002), indicando que há divergência genética nesses materiais, comumente considerados como aveia-preta ‘Comum’. As características multicategóricas para as quais houve variabilidade entre os acessos (Tabela 4) foram relativas ao hábito (Figuras 6A, 6B e 6C), posição da folha-bandeira (Figuras 6C e 6D), tipo de arista (Figuras 6E e 6F) e frequência de plantas com folha-bandeira recurvada.

Tabela 4 - Expressão de hábito vegetativo, caracteres de folha-bandeira (FB) e de arista de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*) oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, 2017

(Continua)

Acesso	Hábito vegetativo	Posição de FB	Frequência de plantas com FB recurvada	Tipo de arista
P2017-1-1	Semi-vertical	Decumbente	Média	Retorcido
P2017-2-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-3-1	Intermediário	Ereta	Média	Retorcido
P2017-4-1	Semi-vertical	Ereta	Média	Geniculado
P2017-5-1	Intermediário	Decumbente	Alta	Geniculado
P2017-7-1	Intermediário	Decumbente	Média	Geniculado
P2017-8-1	Semi-prostado	Decumbente	Média	Geniculado
P2017-9-1	Semi-vertical	Decumbente	Média	Retorcido
P2017-10-1	Intermediário	Ereta	Muito baixa	Retorcido
P2017-11-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-12-1	Intermediário	Ereta	Muito baixa	Geniculado
P2017-14-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-15-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-16-1	Semi-vertical	Decumbente	Média	Retorcido

Tabela 4 – Expressão de hábito vegetativo, caracteres de folha-bandeira e de arista de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*) oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, 2017

(Conclusão)

Acesso	Hábito vegetativo	Posição de FB	Frequência de plantas com FB recurvada	Tipo de arista
P2017-17-1	Semi-vertical	Decumbente	Média	Retorcido
P2017-18-1	Intermediário	Decumbente	Média	Geniculado
P2017-19-1	Intermediário	Ereta	Muito baixa	Geniculado
P2017-20-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-21-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-22-1	Intermediário	Decumbente	Muito alta	Geniculado
P2017-23-1	Intermediário	Decumbente	Média	Geniculado
P2017-24-1	Semi-vertical	Ereta	Média	Geniculado
P2017-25-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-26-1	Semi-vertical	Ereta	Média	Geniculado
P2017-28-1	Semi-prostado	Decumbente	Muito alta	Geniculado
P2017-29-1	Semi-prostado	Ereta	Média	Retorcido
P2017-30-1	Intermediário	Ereta	Muito alta	Geniculado
P2017-31-1	Semi-vertical	Ereta	Média	Retorcido
P2017-32-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-34-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-35-1	Intermediário	Decumbente	Média	Geniculado
P2017-36-1	Semi-vertical	Ereta	Muito baixa	Retorcido
P2017-37-1	Semi-prostado	Ereta	Muito baixa	Geniculado
P2017-38-1	Intermediário	Ereta	Muito baixa	Retorcido
P2017-39-1	Semi-vertical	Decumbente	Média	Geniculado
P2017-40-1	Semi-vertical	Decumbente	Média	Geniculado
P2017-41-1	Intermediário	Decumbente	Muito alta	Geniculado
P2017-42-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-43-1	Intermediário	Ereta	Muito baixa	Geniculado
P2017-44-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-45-1	Intermediário	Decumbente	Muito alta	Retorcido
P2017-46-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado
P2017-47-1	Intermediário	Ereta	Média	Retorcido
P2017-48-1	Intermediário	Ereta	Média	Retorcido
P2017-49-1	Intermediário	Ereta	Muito baixa	Geniculado
P2017-50-1	Intermediário	Ereta	Média	Geniculado

Figura 6 - Variabilidade morfológica de hábito de crescimento, folha-bandeira e arista em acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*) oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. A) Hábito de crescimento semiprostrado; B) Hábito de crescimento intermediário; C) Hábito de crescimento semi-vertical; D) Posição ereta de folha-bandeira; E) Posição decumbente de folha-bandeira; F) Arista geniculada; G) Arista retorcida. Passo Fundo, 2017



Fonte: dados do autor.

Quanto ao hábito vegetativo, 67% do germoplasma apresentou tipo intermediário, 24% semi-vertical e 7% semi-prostrado. Esse fato mostra que, ao contrário do que foi constatado, em que todas as linhagens de aveia-preta (21) avaliadas por Tafernaberi (2010, p. 175), apresentaram hábito vertical, essa variação no hábito de crescimento observado no estudo se deve ao maior espaçamento entre plantas adotado, no qual a planta pode expressar esta característica livremente. O hábito de crescimento é um caractere que define, em grande medida, a competitividade da cultura. Seja para uso como planta de cobertura ou como pastagem, plantas com hábito mais ereto permitem maior incidência de plantas daninhas (DEMÉTRIO; COSTA; OLIVEIRA, 2012), o que não é desejável.

Em relação à resposta ao pastejo, plantas eretas expõem precocemente o ponto de crescimento, o que implica em menor vigor de rebrota. Por isso, para pastagem, cultivares

de aveia-preta com hábito mais prostrado seriam mais tardiamente sujeitas à eliminação dos pontos de crescimento, o que poderia ampliar o período de uso. Dentre os acessos locais avaliados, não foram encontrados exemplares com esse tipo de expressão, mas podem-se destacar os acessos P2017-8-1, P2017-28-1, P2017-29-1 e P2017-37-1, que apresentaram hábito semi-prostrado.

A frequência de plantas com a folha-bandeira recurvada variou de muito baixa (17,4%), média (69,6%), alta (2,2%) e muito alta (10,8%). No estudo já relatado, o autor observou variabilidade baixa para esse caractere, com 95% das linhagens com folha-bandeira recurvada (TAFERNABERRI, 2010, p. 175). Os acessos de aveia-preta apresentaram a posição da folha-bandeira ereta em 65% deles. Contudo, essa maior proporção de folhas eretas também foi verificada em um estudo com linhagens de aveia-preta, no qual estas apresentaram-se 53,4% eretas (TAFERNABERRI, 2010, p. 175). A posição das folhas é um caractere arquitetônico relacionado ao índice de área foliar e, conseqüentemente, interfere na produtividade das plantas forrageiras (ANTONIAZZI; DESCHAMPS, 2006). Folhas em posição mais ereta favorecem a interceptação da radiação solar (FIOREZE; RODRIGUES, 2012), retardam o sombreamento e a senescência de folhas no perfil do dossel, além de permitir maior atividade de gemas basais. Além disso, plantas com folhas eretas tendem a alcançar mais tardiamente o índice de área foliar (IAF) máximo, o que permite manter taxas de crescimento mais elevadas em relação àquelas plantas com folhas planófilas.

O tipo de arista encontrado neste estudo variou entre retorcido (28%) e geniculado (72%), que são os tipos predominantes em *Avena* spp. (BONNET, 1961). No conjunto avaliado por Tafernaberrri (2010, p. 175), ao contrário do que foi constatado neste estudo, 90,5% das linhagens apresentaram o tipo retorcido e o restante foi do tipo geniculado. Contudo, a arista é um caractere que afetado pela interação genótipo x ambiente. Em estudo com aveia-branca Santos et al. (2017) observaram modificações quanto à presença e forma dessa estrutura em resposta às épocas de semeadura e ao genótipo. Com atraso no período de semeadura ocorreu a presença da arista em 20% dos genótipos que esta era

ausente e em 60 % dos genótipos com atraso na semeadura para o período hiberno primaveril, ocorreram mudanças na sua forma.

Para os caracteres quantitativos, a Anova não mostrou efeito entre acessos quanto ao aos comprimentos de eixo floral, gluma, lema e de planta (Tabela 5).

Tabela 5 - Caracterização de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, quanto aos comprimentos de eixo floral, gluma, lema e de planta e ciclo. Passo Fundo, 2017

(Continua)

Acesso	Ciclo (dia)	Gluma (mm)	Planta (cm)	Eixo floral (cm)	Lema (mm)
P2017-1-1	98	18,4 ns	108 ns	22,2 ns	14,7 ns
P2017-2-1	98	18,6	108	21,8	15,0
P2017-3-1	98	18,8	104	23,5	14,9
P2017-4-1	98	17,5	111	22,9	14,6
P2017-5-1	100	18,4	106	21,8	14,5
P2017-7-1	100	17,9	104	22,3	15,4
P2017-8-1	98	17,5	107	21,7	15,0
P2017-9-1	98	17,9	106	22,5	14,6
P2017-10-1	100	18,6	107	23,2	14,5
P2017-11-1	96	17,3	105	21,4	15,3
P2017-12-1	95	18,7	109	22,9	15,5
P2017-14-1	102	17,9	104	22,8	15,3
P2017-15-1	96	18,5	104	22,2	14,8
P2017-16-1	100	18,4	106	22,0	15,2
P2017-17-1	100	19,3	108	24,1	15,6
P2017-18-1	98	17,7	115	21,7	15,2
P2017-19-1	100	18,7	106	22,8	14,7
P2017-20-1	102	19,0	106	21,5	16,1
P2017-21-1	98	18,3	107	22,9	14,5
P2017-22-1	102	17,9	100	21,7	14,7
P2017-23-1	96	18,5	109	21,5	14,1
P2017-24-1	104	18,3	108	22,6	15,7
P2017-25-1	100	18,7	111	22,7	15,3
P2017-26-1	100	17,9	107	20,3	14,7
P2017-29-1	102	18,3	112	21,8	15,3
P2017-30-1	98	18,6	108	21,2	14,7
P2017-31-1	98	18,0	107	21,6	14,5
P2017-32-1	98	18,7	111	22,7	14,7

Tabela 5 - Caracterização de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, quanto aos comprimentos de eixo floral, gluma, lema de planta e ciclo. Passo Fundo, 2017

(Conclusão)

Acesso	Ciclo (dia)	Gluma (mm)	Planta (cm)	Eixo floral (cm)	Lema (mm)
P2017-34-1	96	18,7 ns	107 ns	21,0 ns	13,8 ns
P2017-35-1	100	18,1	108	23,1	14,1
P2017-36-1	104	18,6	107	22,3	15,4
P2017-37-1	100	18,8	109	22,9	14,9
P2017-38-1	102	18,7	104	22,2	16,5
P2017-39-1	100	18,3	106	21,4	14,6
P2017-40-1	100	18,7	108	21,4	15,1
P2017-41-1	96	18,4	108	21,5	15,0
P2017-47-1	102	18,9	105	21,8	15,7
P2017-48-1	100	19,1	108	21,6	15,6
P2017-49-1	98	18,1	106	22,4	14,9
P2017-50-1	100	18,1	106	22,7	15,1

Nota: (ns) não significativo pelo teste F ($p > 0,05$).

Para caracteres vinculados aos órgãos reprodutivos, os acessos seriam classificados como do tipo ‘longo’ quanto ao comprimento de eixo floral, em 91% dos acessos, pois atingiram ≥ 20 cm e muito longo acima de 23 cm (BRASIL, 2002). Em linhagens de aveia-preta avaliadas por Tafernaberry (2010, p. 175), o comprimento de eixo floral variou de médio a muito longo, já que houve linhagens com ráquis acima de 15 cm. O eixo floral pode exibir variabilidade no comprimento total, bem como no comprimento dos entrenós, o que culmina em panículas mais ou menos densas. Neste trabalho não foram avaliados tais aspectos, apesar de sua importância, pois de acordo com o DHE (BRASIL, 2002), essa avaliação é somente realizada em aveia-branca.

A gluma variou de 17,3 a 19,5 mm de comprimento, sendo foi inferior ao constatado por Tafernaberry (2010, p. 175), de 15,7 a 20,7 mm. O comprimento de lema variou de 13,8 a 16,5 mm. Em um estudo com linhagens de aveia-preta o comprimento do lema variou de 12,7 a 18 mm (TABERNABERRY 2010, p. 175).

A altura de planta apresentou variação de 100 (P2017-22-1) a 115 cm (P2017-18-1), o que indicaria categoria ‘média’ e ‘longa’ (BRASIL, 2002). Tabernaberi (2010, p. 175) encontrou linhagens entre 103 e 130 cm. Sabe-se, porém, que esse caractere é afetado por condições meteorológicas, especialmente pluviosidade e radiação, mas também pelo manejo da adubação nitrogenada. No presente trabalho, o experimento foi conduzido em campo ao passo que Tabernaberi (2010, p. 32) realizou em casa de vegetação, o que pode explicar as divergências entre os trabalhos. A altura de planta é o principal caractere associado ao acamamento em cereais (ZHU et al., 2004) e, por esse motivo, os programas de melhoramento de aveia-branca buscam genótipos de baixa estatura (MARIOT et al., 1999). No entanto, em plantas forrageiras buscam-se plantas altas, pois, pela elevação na produção de colmo, sustentam maior número de folhas e, conseqüentemente, há maior acúmulo de biomassa (CASTAGNARA et al., 2011).

Quanto ao ciclo da emergência à floração, o germoplasma mostrou pouca variabilidade, entre 95 e 104 dias. No entanto, o ciclo é afetado pelas condições ambientais. Nesse sentido, Mello et al. (2018) observaram que a cv. Iapar 61 mostrou ciclo curto (63 dias) em Arapoti (PR) e 177 dias em Lages (SC), em reposta às temperaturas. Em temperaturas mais amenas o ciclo da aveia tende a ser maior como observado em Lages que possui temperatura média menor que em Arapoti.

Em aveias forrageiras o ciclo varia, normalmente, de 70 a 130 dias. A preferência do produtor por cultivares precoces ou tardias depende do objetivo do cultivo. De acordo com a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (CARVALHO; STRACK, 2014), a cv. IPR Cabocla seria uma representante de ciclo precoce (101 dias), a cv. UPFA 21 Moreninha de ciclo médio (115 dias) e a cv. Iapar 61 é classificada como tardia (134 dias). Em programas de melhoramento, aveias de ciclo curto são preferidas (AMARAL et al., 1996), já que podem liberar antecipadamente a área para as culturas de verão (BEVILAQUA; LINHARES; TOMM, 2001). Nesse sentido, os acessos aqui avaliados, com ciclo mais longo (104 dias) seriam mais aptos para uso forrageiro, com possibilidade de oferecerem maior período de pastejo, ao passo que aqueles acessos de ciclo curto (94 dias) seriam mais aptos para cobertura de solo. A cv. Iapar 61 é um ideótipo de aveia-preta

para produção de forragem, pois tem ciclo mais longo em relação às demais cultivares disponíveis no mercado (NORO et al., 2003), sendo observado no mesmo município em que foi realizado este estudo, seu ciclo desta foi de 143 dias (MELLO et al., 2018).

Os acessos foram invariantes ($p>0,05$) quanto à produção de afilhos e acúmulo de massa seca (Tabela 6), por ocasião do florescimento pleno.

Tabela 6 - Acúmulo de massa seca e produção de afilhos de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, por ocasião do florescimento pleno. Passo Fundo, 2017

(Continua)

Acesso	Massa seca (g/planta)	Afilhos totais (nº/planta)	Afilhos reprodutivos (nº/planta)
P2017-1-1	46,7 ns	23 ns	19 ns
P2017-2-1	53,3	23	21
P2017-3-1	23,3	16	13
P2017-4-1	46,7	30	27
P2017-5-1	43,3	23	22
P2017-7-1	36,7	23	19
P2017-8-1	56,7	25	23
P2017-9-1	50,0	20	19
P2017-10-1	25,0	17	13
P2017-11-1	38,3	17	16
P2017-12-1	51,7	18	17
P2017-14-1	48,3	35	23
P2017-15-1	45,0	28	21
P2017-16-1	46,7	21	20
P2017-17-1	37,5	16	14
P2017-18-1	40,0	21	18
P2017-19-1	38,3	17	15
P2017-20-1	55,0	27	25
P2017-21-1	46,7	24	22
P2017-22-1	30,0	20	15
P2017-23-1	40,0	22	18
P2017-24-1	35,0	21	17
P2017-25-1	30,0	17	12
P2017-26-1	28,3	17	14
P2017-28-1	31,7	18	14
P2017-29-1	60,0	27	25
P2017-30-1	45,0	25	20

Tabela 6 - Acúmulo de massa seca e produção de afilhos de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*) oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, por ocasião do florescimento pleno. Passo Fundo, 2017

(Conclusão)

Acesso	Massa seca (g/planta)	Afilhos totais (nº/planta)	Afilhos reprodutivos (nº/planta)
P2017-31-1	36,7 ns	17 ns	15 ns
P2017-32-1	41,7	19	16
P2017-34-1	28,3	22	19
P2017-35-1	36,7	19	15
P2017-36-1	40,0	23	20
P2017-38-1	51,7	22	18
P2017-39-1	30,0	28	22
P2017-40-1	51,7	25	22
P2017-41-1	48,3	20	18
P2017-42-1	35,0	16	14
P2017-43-1	33,3	20	16
P2017-44-1	30,0	15	13
P2017-45-1	45,0	24	21
P2017-46-1	53,3	23	19
P2017-47-1	51,7	22	21
P2017-48-1	41,7	27	22
P2017-49-1	35,0	15	12
P2017-50-1	47,5	31	23

Nota: (ns) não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

Para aveias utilizadas como cobertura de solo, a dessecação é realizada nesse estágio e, por isso, são necessárias plantas com produção elevada de biomassa (CARGNELUTTI et al., 2015; PRIMAVESI, et al., 2001). Em estudo de Noro et al. (2003), a cv. Iapar 61 produziu aproximadamente 12,2 t/ha de biomassa no estágio de florescimento, ao passo que a aveia-preta ‘Comum’ produziu 8,7 t/ha, o que indica a importância dos programas de melhoramento para obtenção de cultivares de maior desempenho agrônômico.

Dentre a população de afilhos, 85% foi constituído de afilhos reprodutivos. Em linhagens de aveia-preta, Tabernaberi (2010, p. 175) observou número menor de afilhos (6 a 10/planta) em relação ao que se constatou no germoplasma aqui avaliado. Esse atributo tem correlação com a produção de forragem, e, em geral, plantas com elevado

potencial de afilhamento são igualmente de elevadas na produção de biomassa. No entanto, a produção de afilhos depende do manejo, como densidade de semeadura e fertilidade do solo (VALÉRIO et al., 2009). Florentin et al. (2010) observaram que a cv. Iapar 61 possui capacidade de produzir de 15 a 35 afilhos por planta.

Os acessos foram invariantes ($p>0,05$) quanto ao diâmetro e a espessura do 2º entrenó do colmo principal, largura e comprimento da folha-bandeira (Tabela 7). A importância da mensuração de colmo decorre da possibilidade de que, entrenós com paredes mais espessas podem apresentar maior resistência ao acamamento (MORAES; BRITO, 2008). No entanto, para fins forrageiros, isso pode significar menor digestibilidade e, portanto, alguma limitação no consumo da pastagem (BALL et al., 2001).

Tabela 7 - Diâmetro (DIE) e espessura (ESP) do 2º entrenó do colmo principal, largura (LFB) e comprimento da folha-bandeira (CFB) de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, 2017

(Continua)

Acesso	DIE (mm)	ESP (mm)	LFB (mm)	CFB (cm)
P2017-1-1	4,65 ns	0,68 ns	11,56 ns	19,07 ns
P2017-2-1	4,29	0,71	11,38	17,97
P2017-3-1	4,44	0,69	12,88	18,10
P2017-4-1	4,65	0,82	14,17	20,63
P2017-5-1	4,28	1,21	12,56	18,40
P2017-7-1	4,11	0,73	10,06	16,43
P2017-8-1	4,02	0,82	11,95	16,73
P2017-9-1	4,49	0,73	11,50	18,87
P2017-10-1	4,27	0,70	12,36	17,67
P2017-11-1	4,39	1,15	14,33	24,73
P2017-12-1	4,20	0,80	13,43	19,93
P2017-14-1	4,28	0,62	10,86	18,77
P2017-15-1	4,56	0,82	12,40	19,77
P2017-16-1	4,04	0,93	11,76	17,87
P2017-17-1	4,24	0,78	13,87	18,25
P2017-18-1	4,30	0,63	11,44	15,93
P2017-19-1	4,40	0,71	12,58	18,57
P2017-20-1	4,33	0,63	10,98	15,83
P2017-21-1	4,32	0,82	13,06	18,60

Tabela 7 - Diâmetro (DIE) e espessura (ESP) do 2º entrenó do colmo principal, largura (LFB) e comprimento da folha-bandeira (CFB) de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, 2017

(Conclusão)

Acesso	DIE (mm)	ESP (mm)	LFB (mm)	CFB (cm)
P2017-22-1	4,08 ns	0,87 ns	11,17 ns	14,90 ns
P2017-23-1	4,61	1,02	13,80	18,57
P2017-24-1	4,44	0,69	12,71	14,73
P2017-25-1	4,85	0,84	13,29	23,37
P2017-26-1	4,65	1,05	11,94	19,03
P2017-28-1	4,17	0,87	10,17	15,00
P2017-29-1	4,39	0,70	12,27	17,20
P2017-30-1	4,45	0,65	12,84	19,10
P2017-31-1	3,55	0,61	10,23	13,37
P2017-32-1	4,15	0,69	12,08	20,00
P2017-34-1	4,55	0,87	11,91	20,00
P2017-35-1	4,59	0,83	12,75	19,07
P2017-36-1	4,93	1,04	12,46	17,00
P2017-37-1	4,73	0,90	14,88	19,33
P2017-38-1	4,45	0,66	12,65	21,60
P2017-39-1	4,55	0,87	12,69	18,93
P2017-40-1	4,48	0,71	10,96	16,53
P2017-41-1	4,53	0,71	12,22	22,47
P2017-42-1	3,96	0,84	11,87	16,50
P2017-43-1	4,53	0,85	13,09	27,87
P2017-44-1	4,47	0,78	13,47	20,60
P2017-45-1	4,98	0,82	12,99	25,07
P2017-46-1	5,36	1,58	13,61	25,33
P2017-47-1	4,45	0,87	12,53	19,30
P2017-48-1	4,35	0,80	13,08	17,17
P2017-49-1	4,11	0,74	12,64	17,20
P2017-50-1	2,88	0,54	9,53	11,45

Nota: (ns) Não significativo a $p > 0,05$

Nas linhagens de aveia-preta avaliadas por Tabernaberi (2010, p. 175), o comprimento da folha-bandeira, variou, em média, de 24 a 32 cm e a largura variou de 12 a 15 mm, o que mostra a superioridade em relação ao que foi observado no presente estudo. No entanto, em acessos de aveia-preta da Unidade de Coleta Nacional de Grãos Pequenos USDA-ARS em Aberdeen, esses atributos apresentaram maior variação, pois o comprimento da folha-bandeira variou entre 6,3 a 22 cm e a largura de 2,9 a 15,2 cm

(ANTONY, 2007). No enchimento de grãos, a folha-bandeira é considerada a fonte primária de fotoassimilados, já que há pequena distância entre ela e o órgão reprodutivo, como observado em trigo e por esse tipo de folha ficar mais tempo verde na planta do que as demais folhas (FIOREZE; RODRIGUES, 2012).

Os acessos foram invariantes ($p > 0,05$) quanto ao comprimento do 1º e 2º entrenós do colmo, número e comprimento médio de entrenó e comprimento de pedúnculo (Tabela 8). O número e o comprimento dos entrenós são os caracteres que definem a estatura de planta (SCHEEREN; CARVALHO; FEDERIZZI, 1981), e, por isso, para selecionar plantas para produção de forragem ou cobertura de solo deve estar atento para esses caracteres. O comprimento do pedúnculo é a característica que mais contribui na estatura final em trigo, na qual sua contribuição foi de 40%. Além disso, existe expressiva diferença entre pedúnculos de plantas altas e baixas, sendo esta característica controlada por mecanismos genéticos distintos da planta (SCHEEREN; CARVALHO; FEDERIZZI, 1981).

Tabela 8 - Comprimento do 1º (CPE) e 2º (CSE) entrenós de colmo, número e comprimento médio de entrenó, e comprimento de pedúnculo floral (CP) de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, 2017

(Continua)

Acesso	CPE (cm)	CSE (cm)	CME (cm)	Entrenó (nº/planta)	CP (cm)
P2017-1-1	6,9 ns	9,6 ns	12,1 ns	4 ns	34,8 ns
P2017-2-1	6,1	10,6	13,1	4	23,4
P2017-3-1	5,7	9,4	12,2	3	30,1
P2017-4-1	6,8	7,9	12,3	4	33,4
P2017-5-1	8,3	10,9	13,4	4	33,0
P2017-7-1	5,7	11,9	11,6	3	31,2
P2017-8-1	5,7	8,0	13,2	4	26,6
P2017-9-1	7,9	10,1	12,7	3	31,2
P2017-10-1	7,6	10,8	12,8	3	30,2
P2017-11-1	6,3	8,6	13,4	3	38,5
P2017-12-1	5,7	8,5	12,8	4	28,8
P2017-14-1	6,9	10,1	11,8	3	38,2
P2017-15-1	6,3	8,7	9,2	4	31,3
P2017-16-1	5,7	9,2	11,8	3	29,7

Tabela 8 - Comprimento do 1º (CPE) e 2º (CSE) entrenós de colmo, número e comprimento médio de entrenó, e comprimento de pedúnculo floral (CP) de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, 2017

(Conclusão)

Acesso	CPE (cm)	CSE (cm)	CME (cm)	Entrenó (nº/planta)	CP (cm)
P2017-17-1	6,1 ns	8,6 ns	10,8 ns	3 ns	31,5 ns
P2017-18-1	7,3	9,4	11,6	4	27,0
P2017-19-1	5,1	9,1	13,4	3	31,6
P2017-20-1	5,5	8,4	11,3	4	29,2
P2017-21-1	4,3	9,2	11,2	3	36,8
P2017-22-1	6,0	12,6	13,1	3	28,1
P2017-23-1	5,0	6,9	11,9	4	40,5
P2017-24-1	6,6	9,4	12,3	4	27,9
P2017-25-1	5,5	6,9	13,4	4	35,7
P2017-26-1	5,7	8,7	13,2	4	35,0
P2017-28-1	5,8	7,2	9,2	3	29,3
P2017-29-1	6,3	8,6	11,8	4	32,3
P2017-30-1	7,0	10,0	12,0	3	32,4
P2017-31-1	5,3	6,9	10,7	4	22,4
P2017-32-1	7,9	10,9	13,5	4	27,3
P2017-34-1	5,5	10,8	12,7	4	34,7
P2017-35-1	5,7	6,9	12,4	5	33,8
P2017-36-1	6,3	9,1	12,2	4	25,0
P2017-37-1	6,6	9,9	12,6	3	32,8
P2017-38-1	5,5	10,3	15,7	4	31,3
P2017-39-1	5,5	8,5	12,7	4	20,7
P2017-40-1	6,1	10,3	11,7	3	29,4
P2017-41-1	7,4	10,0	12,3	3	37,1
P2017-42-1	6,6	8,3	12,7	4	28,8
P2017-43-1	6,3	11,6	11,4	4	36,8
P2017-44-1	8,1	8,5	11,6	3	27,6
P2017-45-1	6,2	8,7	13,9	4	39,7
P2017-46-1	6,3	6,7	12,7	4	34,7
P2017-47-1	5,9	9,0	12,0	4	33,3
P2017-48-1	6,3	9,8	13,2	3	33,5
P2017-49-1	7,6	10,1	11,9	3	26,1
P2017-50-1	3,8	7,8	11,1	4	28,9

Nota: (ns) não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

Os acessos foram invariantes ($p>0,05$) quanto à produção de grãos por planta e a massa de mil grãos (Tabela 9).

Tabela 9 - Massa de mil e produção de grãos de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul. Passo Fundo, 2017

Acesso	Massa de mil grãos (g)	Produção de grãos (g/planta)	Acesso	Massa de mil grãos (g)	Produção de grãos (g/planta)
P2017-1-1	12,4 ns	7,2 ns	P2017-26-1	14,6 ns	6,1 ns
P2017-2-1	16,3	6,9	P2017-28-1	11,3	6,3
P2017-3-1	10,8	5,7	P2017-29-1	11,3	4,8
P2017-4-1	12,9	4,8	P2017-30-1	11,8	5,4
P2017-5-1	12,6	4,2	P2017-31-1	13,6	5,2
P2017-7-1	10,0	6,0	P2017-32-1	14,8	5,5
P2017-8-1	12,0	5,8	P2017-34-1	11,1	4,7
P2017-9-1	11,7	5,3	P2017-35-1	14,7	4,4
P2017-10-1	11,6	4,3	P2017-36-1	11,9	6,1
P2017-11-1	11,9	5,7	P2017-37-1	11,4	8,4
P2017-12-1	9,3	4,7	P2017-38-1	13,1	5,6
P2017-14-1	11,2	6,1	P2017-39-1	12,1	7,1
P2017-15-1	12,7	4,2	P2017-40-1	14,8	7,8
P2017-16-1	13,5	5,4	P2017-41-1	13,5	6,5
P2017-17-1	12,8	6,4	P2017-42-1	14,3	6,4
P2017-18-1	12,8	5,2	P2017-43-1	12,0	5,5
P2017-19-1	13,1	4,7	P2017-44-1	11,8	6,0
P2017-20-1	15,0	6,4	P2017-45-1	14,4	3,5
P2017-21-1	11,8	4,2	P2017-46-1	13,2	6,2
P2017-22-1	13,5	5,6	P2017-47-1	10,5	6,3
P2017-23-1	11,1	3,8	P2017-48-1	12,4	6,2
P2017-24-1	12,5	7,2	P2017-49-1	13,8	6,9
P2017-25-1	13,3	6,6	P2017-50-1	12,6	6,8

Nota: (ns) não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

A produção de grãos é importante para garantir a instalação do próximo cultivo, e a quantificação da massa de mil sementes é uma característica importante para estimar-se a qualidade de sementes, mas essa característica pode apresentar variabilidade (FORTES et al., 2008). Além disso, há efeito ambiental, conforme constatado por Reis et al. (1992). Os autores verificaram que os grãos de aveia-preta sofreram influência do período de colheita, com o atraso na colheita verificaram aumento na produção e variação no peso de cem grãos, conforme a data da colheita. Figueiredo et al. (2013) constataram

que a massa de mil grãos em cultivares de aveia-preta (CD 2004 0903, CB 2004 0905, Iapar 61 Ibiporã, ‘Comum’ e Embrapa 29) foi de 15 a 21 gramas, mostrando que há variabilidade intraespecífica.

4.1.1 Divergência genética do germoplasma acessada por análise multivariada

A determinação da variabilidade genética pode ser realizada por meio do uso da técnica da análise multivariada, que diferentes características podem ser analisadas concomitantemente. Além disso, essa ferramenta possui diversas vantagens como identificar fontes de diversidade genética e avaliar a importância dos caracteres analisados para a divergência genética (SINGH, 1981). Com isso, possibilita aos melhoristas identificar combinações genéticas com elevadas chances de atingirem sucesso antes de se realizarem os cruzamentos (ABREU et al., 2004).

É comum o uso de caracteres morfológicos para avaliação da dissimilaridade entre genótipos, pois são dados consecutivamente obtidos nas avaliações e caracterizações da adaptabilidade, estabilidade e potencial produtivo (STRECK et al., 2017). Neste trabalho os caracteres morfológicos e agronômicos mostraram contribuição similar (Tabela 10).

A baixa importância de cada caractere reforça a pouca variabilidade do germoplasma quanto aos descritores aqui avaliados. O método de Singh (1981), além de indicar o caractere que possui maior importância para a diversidade, é eficiente em apontar as variáveis passíveis de descarte. Neste trabalho, poderia ser considerada a possibilidade de descarte da avaliação do número de filhos férteis, por exemplo, já que contribui com apenas 3% para divergência. No entanto, se o trabalho pretendesse avaliar potencial de produção de sementes, mesmo com essa pequena contribuição, esse atributo teria que ser mantido em avaliações com tal propósito.

Tabela 10 - Contribuição relativa de caracteres para divergência (CRDG) entre 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, com base no método de Singh (1981). Passo Fundo, 2017

Caractere	CRDG (%)
Número de afilhos totais	8,00
Comprimento do 1º entrenó do colmo principal	7,98
Comprimento do lema	6,62
Número de entrenós do colmo principal	6,53
Comprimento de pedúnculo	6,38
Espessura de colmo	6,24
Comprimento de ráquila	6,00
Produção de grãos por planta	5,66
Comprimento de folha-bandeira	5,51
Comprimento médio de entrenó	5,13
Peso de mil grãos	5,01
Diâmetro de colmo	4,50
Largura da folha-bandeira	4,33
Comprimento do 2º entrenó do colmo principal	4,02
Produção de massa seca por planta	3,90
Estatuta de planta	3,81
Comprimento de gluma	3,70
Ciclo	3,59
Número de afilhos férteis	3,01

Para a verificação da relação entre os acessos de aveia-preta procedeu-se a análise de agrupamentos, pois a constituição de grupos é importante na seleção dos genitores, uma vez que novas combinações podem ser baseadas na magnitude da dissimilaridade entre os acessos. Nesse sentido, procederam-se dois tipos de agrupamentos, de acordo com o método. A análise de agrupamento pelo método de otimização de Tocher (Tabela 11) mostrou a formação de sete grupos, com grande concentração de acessos no grupo I (82,6%). Esse tipo de distribuição retrata similaridade elevada entre genótipos (KAUR et al., 2018; SILVA et al., 2013). Além disso, a presença de mais de um acesso no mesmo grupo induz a probabilidade de haver duplicatas (OLIVEIRA et al., 2000), o que, neste trabalho teria que ser acessado por técnicas moleculares, a considerar a elevada similaridade morfológica constatada.

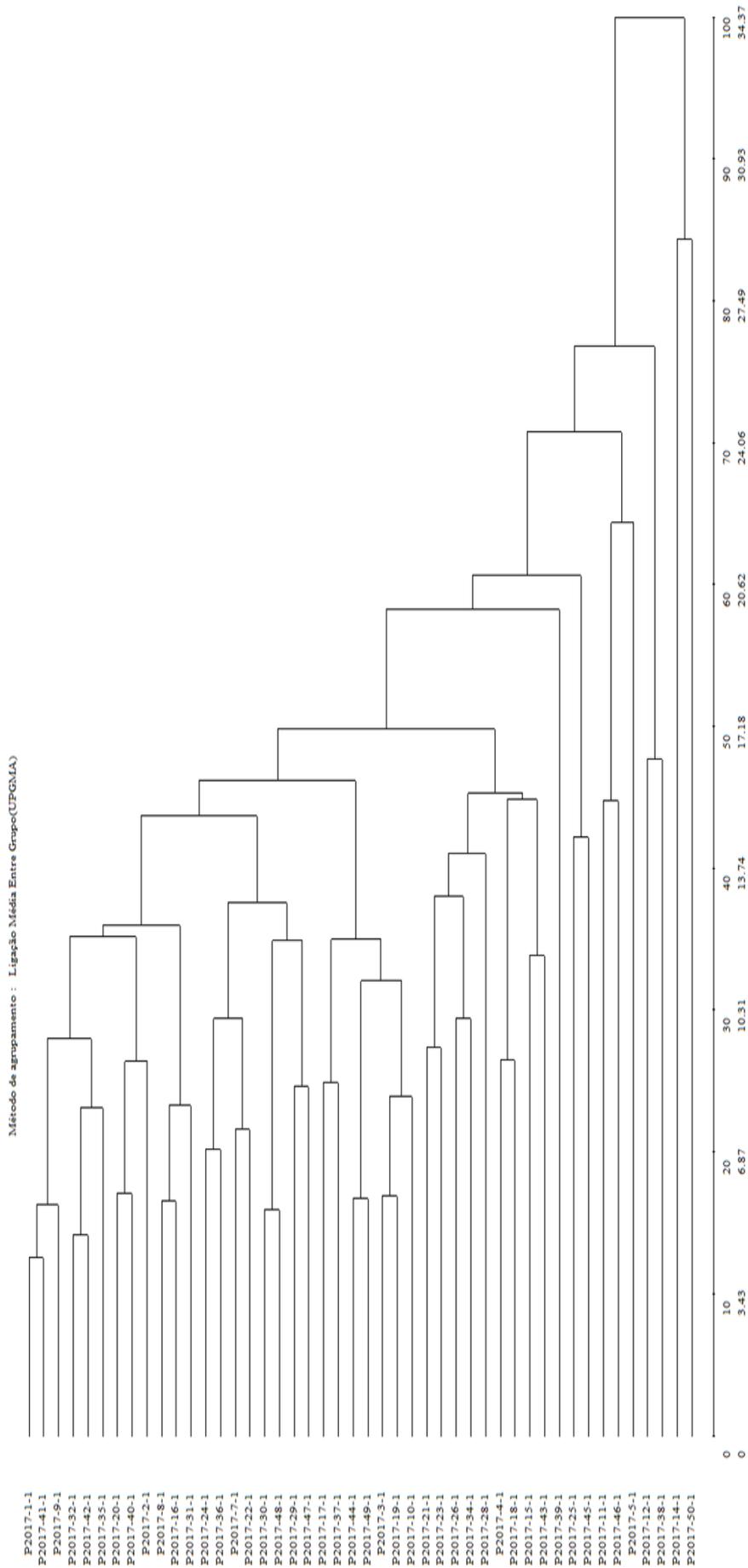
Tabela 11 - Composição dos grupos formados pelo método de otimização de Tocher em germoplasma de 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundo de oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, com base matriz de distâncias de Mahalanobis. Passo Fundo, 2017

Grupo	Acessos
I	P2017-1-1; P2017-2-1; P2017-3-1; P2017-4-1; P2017-7-1; P2017-8-1; P2017-9-1; P2017-10-1; P2017-15-1; P2017-16-1; P2017-17-1; P2017-18-1; P2017-19-1; P2017-20-1; P2017-21-1; P2017-22-1; P2017-23-1; P2017-24-1; P2017-25-1; P2017-26-1; P2017-28-1; P2017-29-1; P2017-30-1; P2017-31-1; P2017-32-1; P2017-34-1; P2017-35-1; P2017-36-1; P2017-37-1; P2017-39-1; P2017-40-1; P2017-41-1; P2017-42-1; P2017-43-1; P2017-44-1; P2017-47-1; P2017-48-1; P2017-49-1
II	P2017-11-1; P2017-46-1
III	P2017-12-1; P2017-38-1
IV	P2017-45-1
V	P2017-50-1
VI	P2017-5-1
VII	P2017-14-1

Entre os métodos hierárquicos, optou-se pelo método de método da ligação média entre grupos, com base na grandeza do coeficiente de correlação cofenética (0,7464). Esse índice, ao ser maior que 0,70, indica a adequação do método à matriz de dissimilaridade adotada (STRECK et al., 2017). Pelo método UPGMA observou-se a formação de seis grupos principais (Figura 7; Tabela 12). À semelhança do que foi observado com o método de Tocher, um dos grupos reuniu trinta e nove acessos, enquanto os demais grupos foram formados por, no máximo, dois acessos.

É fundamental confrontar os resultados obtidos por distintos métodos de análise multivariada, para se obter uma interpretação mais precisa dos resultados obtidos (AZEVEDO et al., 2015). O agrupamento de Tocher visa dividir um grupo de observações em vários grupos, de acordo com algum critério de similaridade; já, pelos métodos hierárquicos os acessos mais similares são reunidos num grupo inicial e, posteriormente, é calculada uma nova matriz e formado um novo agrupamento (CRUZ, 2006, p. 102-107). Com os métodos hierárquicos consegue-se ilustrar a formação de grupos mediante dendrogramas.

Figura 7 - Dendrograma de dissimilaridade genética entre 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, obtido pelo método UPGMA, com base na matriz de distância de Mahalanobis, considerando 19 caracteres quantitativos. Passo Fundo, 2017



Nota: Distância de Mahalanobis (D2) no ponto de corte calculado conforme método de Mojena (1977) = 21,01

Tabela 12 - Composição dos grupos formados pelo método do UPGMA em germoplasma 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul com base matriz de distâncias de Mahalanobis considerando 19 caracteres quantitativos. Passo Fundo, 2017

Grupo	Acessos
I	P2017-1-1; P2017-2-1; P2017-3-1; P2017-4-1; P2017-7-1; P2017-8-1; P2017-9-1; P2017-10-1; P2017-15-1; P2017-16-1; P2017-17-1; P2017-18-1; P2017-19-1; P2017-20-1; P2017-21-1; P2017-22-1; P2017-23-1; P2017-24-1; P2017-25-1; P2017-26-1; P2017-28-1; P2017-29-1; P2017-30-1; P2017-31-1; P2017-32-1; P2017-34-1; P2017-35-1; P2017-36-1; P2017-37-1; P2017-39-1; P2017-40-1; P2017-41-1; P2017-42-1; P2017-43-1; P2017-44-1; P2017-45-1; P2017-47-1; P2017-48-1; P2017-49-1
II	P2017-11-1; P2017-46-1
III	P2017-5-1
IV	P2017-12-1; P2017-38-1
V	P2017-14-1
VI	P2017-50-1

Considerando os caracteres com CRDG acima de 6,5% (Tabela 13), os grupos que se destacam para estes caracteres são: o grupo III pela maior média de comprimento do primeiro entrenó do colmo principal, o grupo IV pelo maior comprimento de lema e pelo menor número de entrenós no colmo principal e o grupo V pelo maior número de afilhos totais. Cada grupo possui características distintas, que podem ser usadas em cruzamentos visando reunir características superiores em um genótipo.

Apesar da similaridade entre os acessos, a considerar a composição dos grupos (Tabelas 11 e 12), a matriz de distância de Mahalanobis (dados não mostrados) mostrou elevada amplitude nessa medida de dissimilaridade, entre 4,31 a 61,81. Os acessos P2017-46-1 e P2017-50-1 foram os mais distantes ($D^2= 61,81$), ao passo que os acessos P2017-1-1 e P2017-41-1 foram os mais similares ($D^2= 4,31$). A existência de variabilidade permite, portanto, o uso de acessos desse germoplasma em programas de melhoramento de aveia-preta. Acessos com maior distância podem ser analisados como prósperos parentais para futuros cruzamentos (GUEDES et al., 2013).

Tabela 13 - Características descritivas dos grupos formados pelo método do UPGMA em germoplasma formado por 46 acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, com base matriz de distâncias de Mahalanobis considerando caracteres quantitativos. Passo Fundo, 2017

Caractere	Grupo					
	I	II	III	IV	V	VI
PM ¹	12,7	12,5	12,6	11,2	11,2	12,6
PS ²	5,8	5,9	4,2	5,2	6,1	6,8
MS ³	40,5	45,8	43,3	51,7	48,3	47,5
AFT ⁴	21,0	20,0	23,0	20,0	35,0	31,0
AF ⁵	18,0	17,0	22,0	17,0	23,0	23,0
DIA ⁶	4,4	4,9	4,3	4,3	4,3	2,9
ESP ⁷	0,8	1,4	1,2	0,7	0,6	0,5
LF ⁸	12,3	14,0	12,6	13,0	10,9	9,5
CF ⁹	18,5	25,0	18,4	20,8	18,8	11,5
CPE ¹⁰	6,2	6,3	8,3	5,6	6,9	3,8
CSE ¹¹	9,2	7,7	10,9	9,4	10,1	7,8
CME ¹²	12,1	13,0	13,4	14,2	11,8	11,1
NE ¹³	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0
PED ¹⁴	31,0	36,6	33,0	30,0	38,2	28,9
CE ¹⁵	22,1	21,0	21,8	22,6	22,8	22,7
CG ¹⁶	18,4	17,8	18,4	18,7	17,9	18,0
EST ¹⁷	107,4	104,3	106,4	106,6	104,3	106,2
CL ¹⁸	14,9	15,1	14,5	16,0	15,3	15,1
CC ¹⁹	99,0	98,0	100,0	98,0	102,0	100,0

(1) PM (Peso de mil grãos/gramas); (2) PS (Produção de sementes por planta/gramas); (3) MS (Matéria seca por planta/gramas); (4) AFT (Afilhos totais/planta); (5) AF (Afilhos férteis/planta); (6) DIA (diâmetro de colmo/mm); (7) ESP (Espessura de colmo/mm); (8) LF (largura da folha-bandeira/mm); (9) CF (comprimento da folha-bandeira/cm); (10) CPE (comprimento do primeiro entrenó/cm); (11) CSE (comprimento do segundo entrenó/cm); (12) CME (comprimento médio de entrenó/cm); (13) NE (número de entrenó/colmo); (14) PED (Comprimento do pedúnculo/cm); (15) CE (Comprimento do eixo floral); (16) CG (Comprimento da gluma/mm); (17) ES (Estatura da planta/cm); (18) CL (Comprimento do lema/mm); (19) CC (Ciclo/dias) .

Os acessos que apresentaram menor distância genética provêm de Pontão e Palmeira das Missões, os que apresentaram maior distância pertencem aos municípios de Água Santa (P2017-46-1) e Gentil (P2017-50-1). O acesso de Água Santa se caracteriza por maior diâmetro e espessura de colmo, largura e comprimento de folha-bandeira. O acesso de Gentil se destacou pela maior produção de sementes em relação aos grupos formados (Tabela 12).

É importante que haja o conhecimento prévio da diferença entre acessos, além da utilização da distância entre os acessos, pois é imprescindível verificar se os acessos selecionados têm as características almeçadas (SUDRÉ et al., 2005). Por isso, a análise multivariada é uma excelente ferramenta para indicar variabilidade e selecionar indivíduos para elevar a base genética por meio de cruzamentos (RAMOS et al., 2000). O uso de genótipos divergentes em cruzamentos e com excelente desempenho auxiliam na avaliação de parâmetros como heterose e habilidade de combinação, tanto específica quanto geral. Além disso, podem ser incluídos marcadores moleculares como análise complementar a avaliações morfológicas (ABREU et al., 2004).

Um programa de melhoramento não deve ter como base para a seleção de acessos somente a divergência genética, sendo necessário considerar o desempenho de cada acesso para o fim ao qual se destina. Portanto, a escolha de genitores deve selecionar aqueles que possuem desempenho elevado em caracteres de importância agrônoma (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2000), que sejam relevantes e de alto valor econômico (OLIVEIRA et al., 1999).

As características avaliadas referentes ao DHE (BRASIL, 2002), que podem ser utilizadas em programas de melhoramento que auxiliam na seleção de acessos promissores e com características de interesse são o hábito vegetativo, ciclo e altura de planta. O acesso P2017-29-1 foi aquele que mais apresentou acúmulo de biomassa por planta e que deve ser avaliado quanto às demais características forrageiras.

A pouca variabilidade presente nos acessos se deve ao fato de que, além da aveia-preta ser uma espécie diploide e de autofecundação, o que restringe a variabilidade, os locais de coleta foram relativamente próximos. Além disso, as amostras obtidas derivam de sementes salvas pelos agricultores e que tem hábito de troca, o que torna o germoplasma menos heterogêneo. Assim, os programas de melhoramento de aveia-preta no Brasil têm recorrido à seleção dentro da população 'Comum' (SILVEIRA et al., 2010), o que, aliado à base genética estreita da espécie (BOCZKOWSKA et al., 2014) contribui para não se ter elevada divergência genética. Dessa forma, o aumento da variabilidade genética em aveia-preta deve ser ampliado por meio de cruzamentos (hibridação artificial)

e introdução de materiais de outras regiões e até de outros países, a fim de se obter cultivares de elevado desempenho forrageiro e/ou para cobertura de solo.

4.2 Avaliação do germoplama

A partir da caracterização do germoplasma, em 2017, procedeu-se a seleção de vinte acessos. Esses acessos foram escolhidos com base no desempenho quanto ao rendimento e peso de 1000 grãos, produção de biomassa, número de afilhos, estatura, ciclo e hábito vegetativo e, juntamente, com duas cultivares-testemunha (IPR Cabocla e UPFA 21 Moreninha), passaram para a fase denominada na etapa de pré-melhoramento de “Avaliação de germoplasma”. Nessa fase são avaliados caracteres vinculados ao uso da espécie em questão.

Os acessos locais mostraram-se, na maioria, similares à cv. IPR Cabocla, com hábito semi-vertical (Tabela 14). Apenas cinco acessos foram de hábito intermediário, ou seja, similar à cv. UPFA 21 Moreninha. A mudança no hábito de crescimento nos acessos de um ano para o outro pode ter ocorrido pela variação no espaçamento entre plantas, pois no ano de 2017 as plantas ficaram vinte centímetros espaçadas entre uma e outra, o que pode ter favorecido a ocorrência de hábitos menos eretos. Em aveias forrageiras os hábitos de crescimento predominante são prostrado e semi-vertical (CARVALHO; STRACK, 2014). O tipo de hábito de crescimento é fundamental na seleção de genótipos, pois ele guarda relação com a produção de forragem e valor como cobertura do solo. Quando se busca materiais com dupla-aptidão, o hábito intermediário pode ser mais promissor (COUTINHO et al., 1999).

O hábito de crescimento é afetado por condições genéticas e ambientais, sendo esta característica um marcador morfológico muito importante para diferenciar os tipos de aveia (KUMARI; JINDAL; KUMARI, 2018). Mello et al. (2018), ao avaliarem cultivares no Ensaio Nacional de Aveias Forrageiras, verificaram que o hábito de crescimento apresentou forte influência do ambiente. Os autores observaram que a cv. IPR Cabocla apresentou variação entre vertical e intermediário e a UPFA 21 Moreninha mostrou hábito de vertical a intermediário.

Tabela 14 - Hábito de crescimento de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipo	Hábito
cv. UPFA 21 Moreninha P2017-37-1-2, P2017-4-1-2 P2017-48-1-2, P2017-29-1-2, P2017-45-1-2	Intermediário
cv. IPR Cabocla P2017-20-1-2, P2017-2-1-2, P2017-40-1-2, P2017-14-1-2, P2017-50-1-2, P2017-25-1-2, P2017-47-1-2, P2017-46-1-2, P2017-41-1-2, P2017-39-1-2, P2017-36-1-2, P2017-21-1-2, P2017-17-1-2, P2017-8-1-2, P2017-6-1-2	Semi-vertical

A duração do período entre a emergência e o florescimento e dias da emergência a maturação determinaram diferentes ciclos dos acessos de aveia-preta (Tabela 15).

Tabela 15 - Dias da emergência a floração e dias da emergência a maturação de acessos locais de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipo	Dias da emergência à floração	Dias da emergência à maturação
cv. UPFA 21 Moreninha e P2017-29-1-2	112	141
cv. IPR Cabocla, P2017-37-1-2, P2017-20-1-2, P2017-2-1-2, P2017-40-1-2, P2017-14-1-2, P2017-50-1-2, P2017-45-1-2, P2017-25-1-2, P2017-4-1-2 P2017-48-1-2, P2017-47-1-2, P2017-46-1-2, P2017-39-1-2, P2017-36-1-2, P2017-21-1-2, P2017-6-1-2	105	136
P2017-17-1-2, P2017-8-1-2	97	136
P2017-41-1-2	97	141

O ciclo da emergência à floração em aveia-preta pode variar de acordo a cultivar e região de cultivo (CARVALHO; STRACK, 2014, p.46). De acordo com a Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, a cv. IPR Cabocla é precoce (101 dias), a cv. UPFA - 21 Moreninha é de ciclo médio (115 dias) e a cv. Iapar 61 é tardia (134 dias). Com base nessa classificação, três acessos locais foram mais precoces (97 dias) que a cv. IPR

Cabocla (precoce), 16 acessos foram precoces (105 dias) e um acesso foi de ciclo médio (112 dias), similar à cv. UPFA 21 Moreninha.

No Ensaio Nacional de Aveia para Cobertura do Solo (2017), as aveias-pretas apresentaram variação quanto ao período entre a semeadura e floração. O ciclo mais curto foi observado na cv. IPR Cabocla (58 dias, em Arapoti/PR) e o mais longo foi verificado na cv. Iapar 61 (177 dias, Lages/SC). Em Passo Fundo, nesse mesmo ensaio, o ciclo variou de 88 (cv. IPR Cabocla) a 104 dias (cv. Iapar 61) (MELLO et al., 2018). Essas oscilações são decorrentes do genótipo e época de semeadura, pois há encurtamento na fase vegetativa em semeaduras tardias, o que também pode ocorrer em locais com temperaturas médias mais altas (LÂNGARO et al., 2014, p. 46).

O ciclo entre a emergência e o florescimento deve ser levado em conta para a escolha do genótipo para uso em cobertura do solo, pois neste estágio que ocorre o manejo da dessecação para evitar a ressurgência da aveia-preta como planta daninha e há o maior acúmulo de biomassa, sem ter viabilizado as sementes (CARVALHO; STRACK, 2014, p. 98). No entanto, a Comissão Brasileira de Pesquisa em Aveia não discrimina as cultivares de aveia-preta quanto à aptidão, indica as mesmas cultivares de aveia-preta para uso como forrageira e como cobertura de solo, sendo elas a Iapar 61 Iporã, UPFA 21 Moreninha, UPF 134, IPR Cabocla (MELO et al., 2018).

Os acessos foram invariantes ($p > 0,05$) quanto à produção de matéria seca, que foi avaliada à semelhança do protocolo da CBPA (Tabela 16). O primeiro e o segundo corte foram realizados quando as plantas estavam com altura de vinte a trinta centímetros. No terceiro corte, em virtude de chuvas, houve atraso no corte, que ocorreu quando a altura do dossel já atingia entre cinquenta a sessenta centímetros. Com isso, o ponto de crescimento já estava passível de remoção, o que culminou no encerramento do período produtivo.

Tabela 16 - Produção estacional e total de matéria seca (1) de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipo	1º corte	2º corte	3º corte	Total
<i>Cultivares-testemunha</i>				
UPF 21 Moreninha	1.973 ns	1.800 ns	3.333 ns	6.440 ns
IPR Cabocla	1.547	1.693	2.933	6 173
<i>Acessos locais</i>				
Média	1.469	2.076	2.773	6.318
Mínimo	1.026	1.600	2.133	5.147
Máximo	1.760	2.867	3.600	7.467
C.V (%)	19,10	27,35	29,59	17,99

Nota: ns = não significativo pelo teste F ($p > 0,05$).

(1) Em kg MS/ha.

Os resultados foram similares aos obtidos por Noro et al. (2003), que verificaram 5.280 kg de MS/ha com aveia-preta ‘Comum’. Meinerz et al. (2011) conseguiram 3.364 (UPFA 21 Moreninha) e 3.103 kg de MS/ha (aveia-preta ‘Comum’) no total de três cortes. No Ensaio Nacional de Avelas Forrageiras de 2017, a produção de massa seca total variou de 2.391 (cv. IPR Cabloca) a 3.377 kg de MS/ha (cv. Iapar 61), ou seja, inferior ao que se observou neste trabalho (MELO et al., 2008). Silveira et al. (2010) observaram rendimentos semelhantes de matéria seca em genitores e populações híbridas de aveia-preta, cerca de 3.542 a 5.707 kg de MS/ha.

No decorrer do período de pastejo se almeja equilíbrio na produção de matéria seca, para facilitar o manejo das pastagens e evitar significativas oscilações na carga animal para manter o resíduo adequado, buscando a maximização da produção do animal e da forragem. Porém, é frequente ocorrer variação na taxa de acumulação de matéria seca das forragens, devido às variações de condições climáticas e a própria estacionalidade das espécies usados, sendo necessário para isso ajuste da carga animal a cada ciclo de pastejo (ROSO et al., 1999).

No presente estudo (Tabela 16), houve maior produção de massa seca no segundo corte. Em plantas cespitosas, é comumente observado aumento do número de afillhos após o primeiro corte ou pastejo, o que ativa a expansão de gemas laterais. Ducatti et al. (2015)

apontaram esse fato na cv. Iapar 61, na qual o afilhamento foi estimulado pastejo e, com isso, elevou a produção de forragem no corte seguinte.

Com a massa seca obtida no segundo corte, os genótipos foram avaliados quanto ao valor nutritivo. Plantas forrageiras devem ser avaliadas quanto ao seu valor nutritivo, já que servem à produção animal. No entanto, para facilitar os trabalhos de seleção, em programas de melhoramento, é comumente ser realizada a avaliação laboratorial, por meio de atributos de valor nutritivo. Neste trabalho as amostras de massa seca foram avaliadas pelo método NIRS (espectroscopia no infravermelho próximo) quanto aos teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT). Por subtração, obteve-se o teor de hemicelulose. Os genótipos não diferiram ($p>0,05$) quanto ao valor nutritivo (Tabela 17).

Tabela 17 - Valor nutritivo de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipos	FDA ¹ (%)	PB ² (%)	DMS ³ (%)	FDN ⁴ (%)	HEM ⁵ (%)	NDT ⁶ (%)
<i>Cultivares-testemunha</i>						
UPF 21 Moreninha	31,9 ns	17,7 ns	64,0 ns	54,5 ns	22,6 ns	65,5 ns
IPR Cabocla	31,6	17,3	64,3	54,0	22,4	65,7
<i>Acessos locais</i>						
Média	31,4	16,8	64,4	55,1	23,7	65,9
Mínimo	29,7	15,6	63,4	51,9	22,6	64,9
Máximo	32,8	18,0	65,8	58,7	25,9	67,0
C.V (%)	4,4	6,6	1,7	4,85	10,1	1,5

Nota: ns= não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

(1) FDA= fibra em detergente ácido; (2) PB= proteína bruta; (3) DMS= digestibilidade da matéria seca (4) FDN= fibra em detergente neutro; (5) HEM= hemicelulose; (6) NDT= nutrientes digestíveis totais.

Os resultados de FDA foram similares aos observados por Meinerz et al. (2011), em cv. UPFA 21 Moreninha, cv. Agro Zebu e aveia-preta 'Comum', o conteúdo de FDA variou entre 26,2 a 28,1%. Contudo, Fontaneli et al. (2009) observaram menor variação em IPFA 99009 e na cv. Agro Zebu, no qual o teor de FDA variou entre 23, 6 a 24,9%.

Os teores de FDN na cv. EMBRAPA 29 se apresentaram mais elevados (60,1%) quando manejados sob pastejo do que quando manejada sob corte (57,8 %) (FEROLLA

et al., 2008). Meinerz et al. (2011) verificaram teores de FDN nas cvs. UPFA 21 Moreninha e Agro Zebu e aveia-preta comum entre 55,4 % a 56,2%. Em outro estudo com as cvs. IPFA 99009 e Agro Zebu esses teores apresentaram pouca variação de 50,6 a 52,1%, respectivamente (FONTANELI et al., 2009).

O FDA indica o conteúdo de celulose e lignina da massa seca e, conseqüentemente, a capacidade de digestão dos animais. Por isso, é desejável baixos teores de FDA abaixo de 29% (FULGUEIRA et al., 2007). Por outro lado, o teor de FDN é inversamente proporcional ao consumo de matéria seca (SOARES; PIN; POSSENTI, 2013). Os acessos locais avaliados neste trabalho mostraram teores compatíveis com forragem de boa qualidade e dentro do que é normalmente observado em aveia-preta (MEINERZ et al., 2011; FONTANELLI et al., 2009).

O teor de hemicelulose, que indica o teor do segundo maior carboidrato que vai ser degradado no rúmen, esteve igualmente dentro do normal para a espécie, embora haja indicativo que ele possa variar com época de semeadura e cultura antecessora (MOREIRA et al, 2001, 2007), além, logicamente, do estágio fenológico. O avanço da maturidade das plantas impõe redução no valor nutritivo da pastagem, pois há elevação do componente caule em detrimento de folha e, com isso, reduzem os teores de PB e digestibilidade, com elevação da fibra.

Com relação aos teores de PB aqui relatados eles estão de acordo com o mínimo requerido por ruminantes (12%) (BRITO et al., 2003). Esse componente é variável, mas em aveia-preta podem ser encontrados teores acima de 20% (FEROLLA et al., 2008; MEINERZ et al., 2011), dependendo de fatores climáticos, relação folha/caule, estágio fenológico, adubação nitrogenada e genótipo, dentre outros.

Os teores de digestibilidade foram similares aos obtidos por Meinerz et al. (2011), ao avaliarem as cvs. UPFA 21 Moreninha e Agro Zebu e aveia-preta 'Comum' (67 a 68%). Com base nos valores de digestibilidade (Tabela 17), os acessos são considerados de boa qualidade nutricional, já que esse atributo deve estar acima de 55% (BRITO et al., 2003) para alimentação de ruminantes.

O teor de nutrientes digestíveis totais (Tabela 17) foi similar ao observado por Soares, Pin e Possenti (2013) na cv. Iapar 61 (66,6%) e em aveia-preta 'Comum' (67,6%). Esse atributo indica a porção digerível da forragem para animais e pode estimar o teor de energia de uma forragem (FULGUEIRA et al., 2007). Os acessos aqui avaliados apresentaram valores nutritivos necessários para a nutrição de ruminantes (CARVALHO; STRACK, 2014, p. 97).

Quanto ao afilhamento, os genótipos mostraram diferença ($p < 0,05$) quanto ao número de afilhos apenas por ocasião do último corte (Tabela 18), quando as plantas estavam em final de ciclo. No primeiro corte, a diferença entre o total de afilhos e de afilhos com ponto de crescimento removido foi nula, na maioria dos genótipos, indicando que não havia ocorrido o alongamento dos entrenós. No segundo corte, observou-se que cerca de 61% dos afilhos já estavam com ponto de crescimento acima da altura de corte, o que pode ter resultado em maior quantidade de afilhos totais no segundo corte, visto que eram contados os afilhos com ponto de crescimento removido como número de afilho total. A partir do segundo corte é comum sobraem menos afilhos para recompor o crescimento de pastagens de aveia-preta, devido ao alongamento do caule (DUCATI et al., 2015). No entanto, Fontaneli e Piovesan (1991) observaram números bem mais elevados de afilhos após o segundo corte, em aveia-preta 'Comum', superando a 1.400 afilhos sobreviventes/m². Não se tem informação de que esse genótipo tenha sido tombado em algum banco de germoplasma, pois seria interessante sua inclusão em estudos de germoplasma local de aveia-preta.

Em estudo com genitores e populações híbridas de aveia-preta, Silveira et al. (2010) constataram que o número de afilhos variou de 910 a 983/m² entre o primeiro e o segundo cortes. Os autores destacaram esse caractere como indicativo de precocidade para pastejo e elevada produção de forragem, o germoplasma avaliado foi oriundo da Fundação Pró-Sementes de Apoio à pesquisa, de Passo Fundo (RS). Ducatti et al. (2015) observaram a elevada capacidade de afilhamento na cv. Iapar 61 (829 afilhos/m²), demonstrando a elevada capacidade de rebrota e, conseqüentemente, produtiva, desse material no terceiro corte.

Tabela 18 - Número de afilhos totais (AT) e de afilhos que não tiveram ponto de crescimento eliminado pelo corte (APC) em cada corte, de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipos	1° corte		2° corte		3° corte	
	AT/m ²	APC/m ²	AT/m ²	APC/m ²	AT/m ²	APC/m ²
<i>Cultivares-testemunha</i>		381				
UPFA 21 Moreninha	381 ns	ns	385 ns	129 ns	297 ns	83 a
IPR Cabocla	293	292	339	159	152	13 b
<i>Acessos locais</i>						
P2017-37-1-2	235	235	300	127	233	24 b
P2017-20-1-2	301	301	355	172	255	24 b
P2017-2-1-2	361	361	444	123	277	16 b
P2017-40-1-2	287	285	333	157	209	29 b
P2017-29-1-2	344	344	277	120	276	77 a
P2017-14-1-2	320	320	241	114	273	68 a
P2017-50-1-2	277	276	329	112	285	36 b
P2017-45-1-2	259	259	331	148	253	21 b
P2017-25-1-2	332	332	299	120	271	27 b
P2017-4-1-2	293	293	269	100	245	51 a
P2017-48-1-2	276	275	323	125	320	43 a
P2017-47-1-2	255	255	383	122	237	44 a
P2017-46-1-2	273	273	405	181	301	23 b
P2017-41-1-2	301	301	373	104	275	51 a
P2017-39-1-2	327	327	409	155	272	45 a
P2017-36-1-2	309	303	351	109	253	32 b
P2017-21-1-2	243	241	329	120	261	20 b
P2017-17-1-2	288	288	332	188	276	31 b
P2017-8-1-2	259	259	373	156	261	25 b
P2017-6-1-2	327	325	332	153	261	57 a
C.V. (%)	17,6	17,6	38,0	30,0	23,4	31,3

Notas: Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Skott-Knott a 5% de significância; ns= não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

A relação folha/colmo foi avaliada após cada corte (Tabela 19), mas, à semelhança do que se observou no afilhamento, apenas para o terceiro corte houve diferença entre os genótipos. A cv. UPFA 21 Moreninha destacou-se pela elevada proporção de folha na biomassa obtida nos três cortes, juntamente com o acesso P2017-29-1-2, a maior proporção de folhas é desejável, pois nela há maior concentração de nutrientes, especialmente proteína. A relação folha/colmo reduziu do primeiro para o segundo corte, decorrente do alongamento do colmo (CECATO et al., 2001; DUCATTI et al., 2015). Dados semelhantes foram observados com as cvs. UPFA 21 Moreninha e Agro Zebu,

bem como na aveia-preta ‘Comum’, por Meinerz et al. (2011). Os autores destacaram a elevada relação folha-caule (11,1) da primeira, bem como a redução desse índice para 0,90 por ocasião do terceiro corte.

Tabela 19 - Relação folha/colmo de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipo	1º corte	2º corte	3º corte
<i>Cultivares-testemunha</i>			
UPFA 21 Moreninha	2,84 ns	1,52 ns	1,63 a
IPR Cabocla	2,72	1,34	0,37 c
<i>Acessos locais</i>			
P2017-37-1-2	2,67	0,90	0,29 c
P2017-20-1-2	2,98	1,06	0,41 c
P2017-2-1-2	2,91	0,85	0,23 c
P2017-40-1-2	4,54	1,09	0,41 c
P2017-29-1-2	2,64	1,26	0,87 b
P2017-14-1-2	2,72	0,83	0,39 c
P2017-50-1-2	2,28	0,95	0,31 c
P2017-45-1-2	2,69	1,01	0,23 c
P2017-25-1-2	2,52	0,97	0,24 c
P2017-4-1-2	2,64	1,35	0,25 c
P2017-48-1-2	2,98	0,95	0,51 c
P2017-47-1-2	2,52	1,22	0,18 c
P2017-46-1-2	2,67	0,74	0,19 c
P2017-41-1-2	2,66	0,78	0,24 c
P2017-39-1-2	2,17	1,04	0,26 c
P2017-36-1-2	2,55	1,03	0,33 c
P2017-21-1-2	2,89	1,10	0,22 c
P2017-17-1-2	2,65	0,93	0,41 c
P2017-8-1-2	2,33	0,80	0,30 c
P2017-6-1-2	2,14	1,28	0,21 c
C. V. (%)	25,4	31,7	33,3

Notas: Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de significância. ns= não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

A redução da relação folha:colmo pode influenciar no desempenho do animal e no consumo, que tendem a ser menores em resposta à elevação na proporção de colmo, que apresentam maior resistência à mastigação e ruminação do que as folhas (MOREIRA et al., 2001). Por isso, além da produção de biomassa, é interessante que se avalie esse

indicativo, dada a sua associação com o desempenho animal (MONDARDO et al., 2009). Contudo, uma maior proporção de folhas é desejada, tanto para nutrição animal quanto para a reciclagem de nutrientes, bem como aquela que se encontra como área foliar residual (QUADROS et al., 2004).

A taxa de acúmulo diário de massa seca não diferiu entre os genótipos ($p>0,05$) (Tabela 20) e foi similar aos resultados obtidos por Ferraza et al. (2013). Os autores obtiveram 38 kg de MS/ha/dia com aveia-preta ‘Comum’ e de 42 kg de MS/ha/dia com a cv. Iapar 61.

Tabela 20 - Taxa de acúmulo diário de massa seca (1) de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipos	1º corte	2º corte	3º corte	Florescimento
<i>Cultivares-testemunha</i>				
UPF 21 Moreninha	34,6 ns	33,3 ns	111,1 ns	75,0 ns
IPR Cabocla	27,1	49,8	97,7	68,8
<i>Acessos locais</i>				
Média	25,7	61,0	92,4	70,3
Mínimo	18,0	47,0	71,1	57,7
Máximo	30,8	84,3	115,5	106,4
C.V. (%)	19,7	28,7	29,5	20,8

Nota: ns= não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

(1) Em kg de MS/ha/dia.

Considerando aptidão para cobertura do solo, os acessos foram avaliados no florescimento pleno. Nesse estágio houve diferença entre os genótipos quanto à altura do dossel e número de afilhos. No entanto, o acúmulo de biomassa não foi suficientemente afetado por esses atributos, a ponto de não se atestar variação entre os acessos e/ou cultivares (Tabela 21).

Tabela 21 - Produção de biomassa, altura de planta e número de afilhos de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipo	Altura de planta (cm)	Biomassa (kg de MS/ha)	Afilhos (nº/m²)
<i>Cultivares-testemunha</i>			
UPFA 21 Moreninha	140 a	7.733 ns	255 b
IPR Cabocla	129 b	8.267	320 a
<i>Acessos locais</i>			
P2017-37-1-2	132 b	7.733	324 a
P2017-20-1-2	129 b	9.067	311 a
P2017-2-1-2	131 b	10.133	160 b
P2017-40-1-2	134 b	9.200	277 a
P2017-29-1-2	143 a	9.600	208 b
P2017-14-1-2	137 a	7.333	239 b
P2017-50-1-2	141 a	7.333	207 b
P2017-45-1-2	135 b	8.400	244 b
P2017-25-1-2	132 b	8.400	212 b
P2017-4-1-2	133 b	8.667	216 b
P2017-48-1-2	144 a	7.867	319 a
P2017-47-1-2	134 b	11.307	265 b
P2017-46-1-2	135 b	8.800	236 b
P2017-41-1-2	130 b	7.333	251 b
P2017-39-1-2	132 b	8.667	243 b
P2017-36-1-2	134 b	9.733	251 b
P2017-21-1-2	130 b	6.933	239 b
P2017-17-1-2	131 b	7.066	192 b
P2017-8-1-2	129 b	7.467	201 b
P2017-6-1-2	135 b	7.600	179 b
C. V. (%)	4,2	25,8	19,2

Notas: Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Skott-Knott a 5% de significância. ns= não significativo pelo teste F (p>0,05).

A altura de planta apresentou variação de 129 (P2017-22-1) a 144 cm (P2017-18-1), o que indicaria categoria ‘longa’ e ‘muito longa’, respectivamente, pelos descritores oficiais (BRASIL, 2002). No entanto, esse caractere pode variar dentro de um mesmo genótipo, pois é influenciado por fatores ambientais. Como parâmetro de comparação, têm-se os dados de Tafernaberi (2010, p.175), que verificou amplitude de 104 a 130 cm em linhagens de aveia-preta.

Para esse atributo verificou-se a formação de dois grupos, em que um deles foi formado por quatro acessos (P2017-29-1-2; P2017-14-1-2; P2017-50-1-2; P2017-48-1-2). Já, para a produção de afilhos os genótipos agruparam-se em dois grupos, distintos

daqueles formados para a altura. O acesso P2017-48-1-2 se destacou entre os acessos, pois permaneceu no grupo das maiores médias para os dois caracteres.

Em áreas de aveia-preta cultivada para produção de palhada, a dessecação é feita no estágio de florescimento pleno, quando se obtém elevadas quantidades de biomassa e de afilhos (ROSSETTO; NAKAGAWA, 2001). No Ensaio Nacional de Aveias para Cobertura de 2017 (MELLO et al., 2018), a cv. IPR Cabocla mostrou desempenho médio inferior (4.500 kg de MS/ha) ao que apresentou no presente trabalho, provavelmente em decorrência da estiagem ocorrida na Região Sul do Brasil. Como o acúmulo de biomassa é afetado por fatores ambientais, é normal a oscilação de acordo com os anos agrícolas.

Demétrio, Costa e Oliveira (2012) obtiveram, no ano de 2008, em Santa Helena (PR), produção de biomassa acima de 12.000 kg de MS/ha com a cv. Iapar 61, o que é um patamar elevado. Por isso, podem ser destacados os acessos locais P2017-2-1-2 e P2017-47-1-2 avaliados nesta pesquisa, que superaram 10.000 kg de MS/ha (Tabela 21). Para o sistema de plantio direto, espécies que produzam mais de 6.000 kg de MS/ha já são adequadas (CRUZ et al., 2001), o que mostra a adequação do germoplasma local aqui testado.

Os acessos aqui testados foram invariantes ($p > 0,05$) com relação às doenças fúngicas ferrugem-do-colmo, ferrugem-da-folha e manchas foliares (Tabela 22). A ferrugem-da-folha apresentou pouca incidência no germoplasma testado, incluindo das cultivares-testemunha. No Ensaio Nacional de Linhagens de Aveia-Branca de 2017, a severidade da doença foi de 35%, variando esta de 0 a 100% conforme o local e o genótipo (PACHECO et al., 2018). Em aveia-branca, a ferrugem-da-folha é principal doença, ocasionando destruição da área foliar e senescência antecipada das folhas inferiores (FAVERA et al., 2009), resultando em decréscimo no rendimento de grãos (CAIERÃO et al., 2001). A criação de cultivares de aveia resistentes a essa doença é de difícil visto que existem vários mecanismos e genes envolvidos (SANCHEZ-MARTIN et al., 2012). Por isso, a avaliação do germoplasma é sempre desejável para fins de seleção de parentais.

Tabela 22 - Incidência (1) de doenças fúngicas em genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipos	Ferrugem-da-folha (%)	Ferrugem-do-colmo (%)	Manchas foliares (%)
<i>Cultivares-testemunha</i>			
UPFA 21 Moreninha	13,3 ns	60,0 ns	83,3 ns
IPR Cabocla	20,0	63,3	70,0
<i>Acessos locais</i>			
Média	14,8	66,0	74,3
Mínimo	10,0	43,3	60,0
Máximo	20,0	80,0	83,3
C.V (%)	35,6	18,1	11,7

Nota: ns: não significativo pelo teste F ($p > 0,05$).

(1) Porcentagem da planta com sintomas da doença.

No presente trabalho, apesar da aplicação de fungicidas ocorreu a incidência de doenças. A incidência da ferrugem-do-colmo e de manchas foliares foi mais elevada em relação à ferrugem-da-folha, chegando a 80 e 83%, respectivamente. Comparando com os resultados relatados para aveia-branca 0 a 73%, para a ferrugem-do-colmo e para manchas foliares de 1 a 45% no ensaio anteriormente citado (PACHECO et al., 2010).

No entanto, sabe-se que a ocorrência de doenças fúngicas depende das condições ambientais, principalmente, de umidade relativa do ar, e de sua interação com o genótipo (BOCCHESE et al., 2003). De qualquer forma, considerando a importância da aveia-preta para o sistema de plantio direto, a área que a cultura recobre justifica todo o esforço para o desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças fúngicas. Santos et al. (2018) mostraram que a aveia-preta é mais suscetível do que aveia-branca à brusone, reforçando a importância de melhoramento para obtenção de materiais mais resistentes. Marangoni et al. (2019) destacaram, que essa susceptibilidade das aveias, em geral, à brusone limita a opção de rotação de culturas, eleva a fonte de inóculo do fungo na atmosfera, o que complica ainda mais as estratégias de gestão da doença.

Os acessos foram invariantes ($p > 0,05$) quanto ao acamamento, rendimento de grãos e peso de 1000 grãos (Tabela 23).

Tabela 23 - Porcentagem de acamamento, rendimento e peso de mil grãos de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul. Passo Fundo, 2018

Genótipo	Acamamento (%)	Rendimento de grãos (kg/ha)	Peso de 1000 grãos (g)
<i>Cultivares-testemunha</i>			
UPFA 21 Moreninha	70 ns	561,1 ns	8,5 ns
IPR Cabocla	60	571,1	10,2
<i>Acessos locais</i>			
Média	83	451,6	8,2
Mínimo	60	323,3	6,6
Máximo	100	694,4	10,4
C.V.	22,3	28,4	15,9

Nota: ns= não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

O acamamento tem efeito negativo sobre a produção de grãos, pois, ocorre na fase de maturação prejudica a fotossíntese e, conseqüentemente, poucos fotossintetizados são translocados para a panícula. Além disso, ocorre maior número de sementes malformadas, menores peso hectolítrico e pureza física. No entanto, o acamamento é fortemente influenciado pelas condições ambientais e principalmente pela fertilidade do solo (NAKAGAWA; CAVARIANI; MACHADO, 2000). Em seu estudo com aveia-preta, os autores obtiveram de 14 (sem adubação nitrogenada) a 69% (60 kg de N/ha) na porcentagem de plantas acamadas.

O rendimento de grãos e o peso de mil grãos (Tabela 23) foram aquém dos valores relatados por Nakagawa, Cavariani e Machado (2000), com a aveia-preta 'Comum', de 1.268 kg/ha e 21 gramas, respectivamente. Essas divergências podem ser devido ao manejo da adubação nitrogenada adotada pelos pesquisadores anteriormente citados. O peso de mil grãos é um atributo de qualidade de semente em aveia-preta (FORTES et al., 2008), mas pode sofrer influência do período de colheita (REIS et al., 1992).

Além da desuniformidade em relação à produção forrageira e reação a doenças, outro problema verificado em sementes de aveia-preta é dormência (SILVEIRA et al., 2010). Menezes e Mattioni (2011) relataram de 42 a 50% de dormência em sementes de aveia-preta 'Comum' e na cv. Iapar 61, respectivamente. Trata-se de um caractere que também é afetado por fatores ambientais, o que remete a cuidado na seleção (BASKIN;

BASKIN, 2004). Neste estudo, sob tratamento de superação de dormência, não houve diferença entre os genótipos ($p>0,05$).

A porcentagem de germinação das sementes, tratadas ou não para superação de dormência, foi baixa (Tabela 24). A porcentagem mínima de germinação para a comercialização de sementes de aveia-preta é de 80% (SOUZA; OHLSON; PANOBIANCO, 2009). Provavelmente, a baixa germinação se deveu ao clima, pois ocorreram elevadas precipitações (Figura 4) que pode ter ocasionado a formação de sementes mal formadas, o que impactou negativamente na germinação. Menezes e Mattioni (2011), ao contrário do que foi observado neste trabalho, observaram variação no percentual de germinação das sementes em lotes de sementes de aveia-preta ‘Comum’ entre 36 a 64%. Grzybowski, Farinacio e Panobianco (2015) relataram germinação de até 95% na cv. Iapar 61.

Tabela 24 - Percentual de germinação de sementes, em percentagem de plântulas normais, anormais, sementes, dormentes e mortas de genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo cultivares-testemunha e acessos locais, oriundos de municípios da região Norte do Rio do Grande do Sul, submetidos ou não à superação de dormência. Passo Fundo, 2018

Genótipo	Com superação de dormência				Sem superação de dormência			
	PL ¹	PA ²	SD ³	SM ⁴	PL ¹	PA ²	SD ³	SM ⁴
<i>Cultivares-testemunha</i>								
UPFA 21								
Moreninha	56 ns	8 ns	7 ns	29 ns	33 ns	3 ns	45 ns	19 ns
IPR Cabocla	53	13	5	29	8	0	60	32
<i>Acessos locais</i>								
Média	49	10	7	34	22	2	54	22
Mínimo	29	3	2	23	8	0	67	11
Máximo	64	14	13	52	36	9	36	43
C.V (%)	10,3	5,3	9,8	3,8	8,9	5,7	6,9	5,6

Nota: ns: não significativo pelo teste F ($p>0,05$).

(1) PL (plântulas normais), (2) PA (plântula anormal), (3) SD (semente dormente), (4) SM (semente morta).

A porcentagem de sementes mortas (Tabela 24) foi variante entre os acessos, porém os valores podem ser considerados elevados e podem comprometer a qualidade do lote de sementes e comprometer o estabelecimento da cultura no próximo ano. As maiores

quantidades de plântulas anormais foram observadas nos acessos submetidos à superação de dormência. Posteriormente à colheita de sementes, pode ser formado um banco de sementes no solo provenientes de debulha natural e perdas da colheita, o que contribui para a invasão de áreas de cereais de inverno no ano seguinte, principalmente se estas sementes apresentarem dormência. Em aveia-preta, os índices de debulha natural podem chegar até 80 a 90% quando a colheita não for realizada no período ideal (LUDWIG; MAIA; CORRÊA, 2011).

A dormência em sementes pode ocorrer por condições ambientais, fatores genéticos que estas foram expostas durante seu crescimento e maturação e, além disso, pode ocorrer após a colheita que as sementes foram submetidas (MENEZES; MATTIONI, 2011). Geralmente, nas sementes de aveia-preta durante o período de armazenamento é realizada a superação de dormência, mas isto ocasiona um grande problema para a comercialização imediata das sementes, porque impede a avaliação precisa da qualidade fisiológica das sementes recém-colhidas, além de causar problemas no manuseio e armazenamento (GRZYBOWSKI; FARINACIO; PANOBIANCO, 2015).

4.2.1 Análise multivariada

Neste trabalho foi usada a distância de Mahalanobis como medida de dissimilaridade dos genótipos. A amplitude aqui verificada variou de 4,39 (P2017-50-1-2 e P2017-46-1-2) a 55,37 (cv. IPR Cabocla e P2017-6-1-2). O acesso mais próximo à cv. UPFA 21 Moreninha foi P2017-29-1-2 ($D^2=13,54$) e o acesso mais similar à cv. IPR Cabocla foi P2017-45-1-2 ($D^2=19,50$). Por outro lado, a distância genética entre os acessos variou de 4,39 (P2017-50-1-2 e P2017-46-1-2) a 51,11 (P2017-21-1-2 e P2017-48-1-2) evidenciando que há variabilidade no germoplasma local (dados não mostrados).

Os grupos formados no método de agrupamento UPGMA (Figura 8, Tabela 25) foram descritos quanto às suas características morfológicas e agronômicas (Tabela 26).

Tabela 25 - Composição dos grupos formados pelo método de Tocher em germoplasma formado por germoplasma formado por 22 genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo duas cultivares-testemunha e vinte acessos locais, oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, com base em 18 caracteres quantitativos. Passo Fundo, 2018

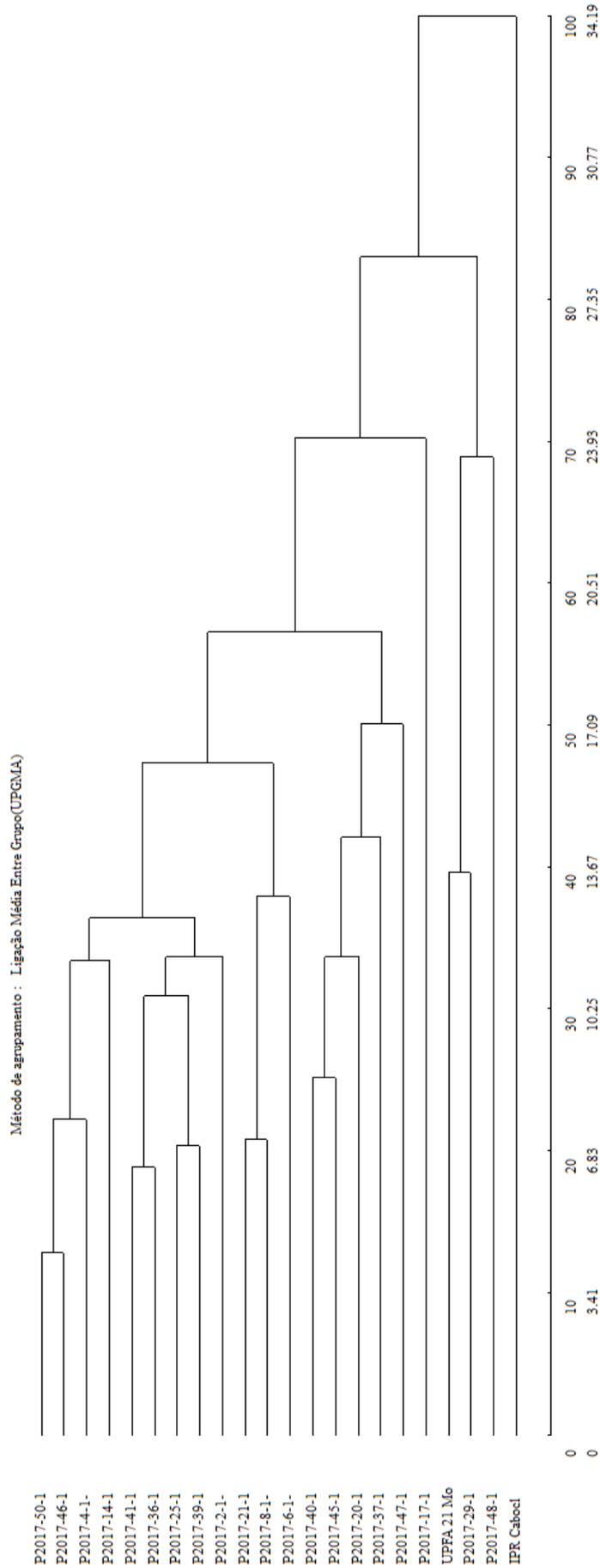
Grupo	Genótipos
I	P2017-37-1-2; P2017-20-1-2; P2017-2-1-2; P2017-40-1-2; P2017-14-1-2; P2017-50-1-2; P2017-45-1-2; P2017-25-1-2; P2017-4-1-2; P2017-47-1-2; P2017-46-1-2; P2017-41-1-2; P2017-39-1-2; P2017-36-1-2; P2017-21-1-2; P2017-8-1-2; P2017-6-1-2; P2017-17-1-2
II	P2017-29-1-2; cv. UPFA 21 Moreninha; P2017-48-1-2
III	cv. IPR Cabocla

Tabela 26 - Características descritivas dos grupos formados pelo método do UPGMA em germoplasma formado por 22 genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*) incluindo duas cultivares-testemunha e vinte acessos locais, oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, com base em 18 caracteres quantitativos. Passo Fundo, 2018

Caractere	Grupo		
	I	II	III
NAC1 ¹	290	334	293
NAC2 ²	339	328	339
NAC3 ³	268	298	152
NAF ⁴	215	260	320
AC2 ⁵	45	45	43
AC3 ⁶	55	54	54
AF ⁷	132	141	128
MSC1 ⁸	1362	1782	1547
MSC2 ⁹	2158	1995	1693
MSC3 ¹⁰	2592	3022	2933
MSCT ¹¹	6112	6578	6173
MSF ¹²	7777	8822	8267
FF ¹³	16	17	20
FC ¹⁴	69	65	63
MF ¹⁵	77	80	70
AC ¹⁶	86	69	60
PM ¹⁷	8,7	9,1	10,2
PG ¹⁸	569	451	571

(1) NAC1 (Nº afilhos 1º corte), (2) NAC1 (Nº afilhos 2º corte), (3) NAC3 (Nº afilhos 3º corte), (4) NAF1 (Nº afilhos no florescimento), (5) AC2 (Altura no 2º corte), (6) AC3 (Altura no 3º corte), (7) AF (Altura no florescimento), (8) MSC1 (Massa seca 1º corte), (9) MSC2 (Massa seca 2º corte), (10) MSC3 (Massa seca 3º corte), (11) MSCT (Massa seca total), (12) MSF (Massa seca florescimento), (13) FF (Ferrugem-da-folha), (14) FC (Ferrugem-do-colmo), (15) MF (Manchas foliares), (16) AC (Acamamento), (17) PM (Peso de mil sementes) e (18) RG (Rendimento de grão).

Figura 8 - Dendrograma de dissimilaridade genética entre genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo duas cultivares-testemunha e vinte acessos locais oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul obtido pelo método UPGMA, com base na matriz de distância de Mahalanobis, considerando 18 caracteres quantitativos. Passo Fundo, 2018



Notas: Dendrograma obtido pelo método UPGMA (Índice de correlação cofenética=0,73 com base em 18 caracteres quantitativos).

Distância de Mahalanobis (D2) utilizada para traçar o ponto de corte, este foi calculado conforme Mojena (1977) = 25,40.

As características superiores do grupo I se referem a maior altura no segundo corte, maior produção de massa seca no segundo corte, menor incidência da ferrugem-da-folha. Contudo, o grupo II apresentou maior número de afilhos no primeiro e terceiro corte, maior altura no florescimento, maior produção de massa seca no primeiro e terceiro corte, total acumulada nos três cortes e florescimento. O grupo III se destacou pelo maior número de afilhos no florescimento, menor altura de plantas no terceiro corte, menor incidência da ferrugem-do-colmo e manchas foliares, menor percentagem de plantas acamadas, maior peso de mil grãos e produtividade de grãos.

A análise da similaridade genética também pode ser feita por outros métodos de agrupamentos, que também objetivam dividir um grupo original de acessos, em vários outros grupos conforme a similaridade destes, podendo ser realizado por meio do método de otimização de Tocher (Tabela 27).

Tabela 27 - Composição dos grupos formados pelo método de Tocher em germoplasma formado por germoplasma formado por 22 genótipos de aveia-preta (*Avena strigosa*), incluindo duas cultivares-testemunha e vinte acessos locais, oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, com base em 18 caracteres quantitativos. Passo Fundo, 2018

Grupo	Genótipos
I	P2017-37-1-2; P2017-20-1-2; P2017-2-1-2; P2017-40-1-2; P2017-14-1-2; P2017-50-1-2; P2017-45-1-2; P2017-25-1-2; P2017-4-1-2; P2017-47-1-2; P2017-46-1-2; P2017-41-1-2; P2017-39-1-2; P2017-36-1-2; P2017-21-1-2; P2017-8-1-2; P2017-6-1-2; P2017-29-1-2
II	P2017-17-1-2
III	cv. UPFA 21 Moreninha
IV	P2017-48-1-2
V	cv. IPR Cabocla

Os agrupamentos formados pelos métodos de Tocher e UPGMA foram parcialmente concordantes na formação dos grupos. À semelhança entre os métodos de agrupamento, que um grupo reuniu a maioria dos acessos, enquanto os demais grupos foram formados por, no máximo, três acessos e nos dois métodos a cultivar IPR Cabocla formou um grupo composto somente por ela. A utilização de diferentes metodologias da análise multivariada é importante para aumentar a precisão dos resultados (AZEVEDO et al., 2015).

O acesso P2017-48-1-2 pertencente ao grupo II (Tabela 25) pode ser uma boa opção para uso em programas de melhoramento, pois além de estar em um grupo separado dos demais acessos apresentou características superiores para número de afilhos que não tiveram o ponto de crescimento eliminado pelo terceiro corte, altura de planta e número de afilhos no florescimento pleno (Tabela 18, 21). Pode-se destacar as características como número de afilhos que não tiveram o ponto de crescimento eliminado no terceiro corte, altura de planta e número de afilhos no florescimento pleno ele está no grupo das maiores médias, além disso apresenta hábito de crescimento intermediário o que é mais desejável para culturas destinadas ao pastejo. Os demais genótipos pertencentes a esse grupo (Tabela 25), a cv. UPFA 21 Moreninha e o acesso P2017-29-1-2, podem ser o mesmo genótipo

5 CONCLUSÕES

A caracterização de 46 acessos locais de aveia-preta, oriundos de municípios da região Norte do Rio Grande do Sul, seguida da avaliação agrônômica para aptidão forrageira e cobertura do solo, mostra que a variabilidade no germoplasma é restrita a nove descritores oficiais de *Avena* spp.. Os acessos apresentaram variação quanto ao hábito vegetativo, posição da folha-bandeira, frequência de plantas com folha-bandeira recurvada, tipo de arista e, comprimento do eixo floral, lema e de gluma, estatura de planta e ciclo.

Na coleção avaliada há acessos com potencial superior às cvs. UPF 21 Moreninha e IPR Cablocaessas para acúmulo de biomassa no estágio de dessecação para produção de palhada, em especial, P2017-2-1-2 (Pontão) e P2017-47-1-2 (Não- Me-Toque), com potencial de produção acima de 10.000 kg/ha de massa seca

Para a produção de forragem, acesso P2017-48-1-2 (Trindade do Sul) mostra elevado potencial para o desenvolvimento de cultivares, pois além de estar separado dos demais acessos na análise multivariada, está no grupo de maiores médias para as variáveis que apresentaram diferença estatística como: número de afilhos que não tiveram o ponto de crescimento eliminado no terceiro corte, altura de planta e número de afilhos no florescimento pleno, além disso apresenta hábito de crescimento intermediário o que é mais desejável para culturas destinadas ao pastejo.

REFERÊNCIAS

ABRASEM. **Associação Brasileira de Sementes e Mudanças**. Anuário 2013. Pelotas: Becker & Peske, 2013. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/anuarios/>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

ABREU, F. B.; LEAL, N. R.; RODRIGUES, R.; AMARAL JÚNIOR, A. T.; SILVA, D. J. H. Divergência genética entre acessos de feijão-de-vagem de hábito de crescimento indeterminado. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 547-552, 2004.

ALBUQUERQUE, M. A.; SILVA, E. L.; BARROS, K. N. N. O.; XAVIER JUNIOR, S. F. A. Comparação entre coeficientes similaridade uma aplicação em ciências florestais. **Revista Eletrônica Matemática e Estatística em Foco**, v. 4, n. 2, p. 102-114, 2016.

AMADO, T. J. C.; SANTI, A.; ACOSTA, J. A. A. Adubação nitrogenada na aveia preta. II - Influência na decomposição de resíduos, liberação de nitrogênio e rendimento de milho sob sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 27, p. 1085-1096, 2003.

AMARAL, A. L. A.; CARVALHO, F. I. F.; FEDERIZZI, L.C.; MITTELMANN, A.; PANDINI F. Estimativa da herdabilidade para os caracteres adaptativos ciclo e estatura de planta em aveia. **Ciência Rural**, v. 26, p. 33-37, 1996.

ANDRADE, E.; MIYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; OLIVEIRA, E. L. de. Effect of organic matter on manganese solubility. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 45, n. 1, p. 17-20, 2002.

ANTONIAZZI, N.; DESCHAMPS, C. Análise de crescimento de duas cultivares de cevada após tratamentos com elicitores e fungicidas. **Ciência Rural**, v.3 6, n. 4, p. 1065-1071, 2006.

ANTONY. T. **Evaluation of black oat (Avena strigosa Schreb.) germplasm**. 2007.156f. Masters (Master of Science). Graduate Faculty of Auburn University. Alabama, 2007.

ARAÚJO, P. M. de; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 589-593, 2002.

AZEVEDO, A. M.; ANDRADE Júnior, V. C. de; FIGUEIREDO, J. A.; PEDROSA, C. E.; VIANA, D. J. S.; LEMOS, V. T.; NEIVA, I. P. Divergência genética e importância de caracteres em genótipos de batata-doce visando a produção de silagem. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.10, n. 3, p. 479-484, 2015.

BALL, D. M.; COLLINS, M.; LACEFIELD, G. D.; MARTIN, N. P.; MERTENS, D. A.; OLSON, K. E.; PUTNAM, D.; UNDERSANDER, D.; WOLF, M. W. **Understanding forage quality**. Park Ridge: American Farm Bureau Federation Publication, 2001.

BARROS, V. L. N. P. de. Aveia preta: alternativa de cultivo no outono/inverno. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 10, n. 2, 2013.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. A classification system for seed dormancy. **Seed Science Research**, v. 14, p.1-16, 2004.

BEVILAQUA, G. A. P.; LINHARES, A. G.; TOMM, G. O. Avaliação e seleção de genótipos de aveia de cobertura de solo para o sul do Brasil. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 7 n. 3, p. 163-169, 2001.

BOCCHESI, C. A. C.; MARTINELLI, J. A.; MATSUMURA, A. T. S.; FEDERIZZI, L. C.; PRESTES, A. M. Virulência, atividade enzimática e padrões de isoesterases de isolados de *Pyrenophora chaetomioides*, agente etiológico da mancha de grãos e folhas de aveia. **Revista Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 11-16, 2003.

BOCZKOWSKA, M.; NOWOSIELSKI, J.; NOWOSIELSKA, D.; PODYMA, W. Assessing genetic diversity in 23 early Polish oat cultivars based on molecular and morphological studies. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 61, n. 5, p. 927-941, 2014.

BONETT, L. P.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; SCHUELTER, A. R.; VIDIGAL, P. S. FILHO; GONELA, A.; LACANALLO, G. F. Divergência genética em germoplasma de feijoeiro comum coletado no estado do Paraná, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 27, n. 4, p. 547-560, 2006.

BONNETT, O. T. Reproductive stage. In: BONNETT, O. T. **The oat plant: Histology and Development**. Illinois: University of Illinois, 1961. p. 54-87.

BORGES, D. C.; ANTEDOMÊNICO, S. R.; SANTOS, V. P.; INOMOTO, M. M. Reação de genótipos de *Avena* spp. à *Meloidogyne incognita* raça 4. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 1, p. 24-28, 2009.

BRASIL. **Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 1997. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 23 ago. 2018.

_____. **Instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de aveia (*Avena* spp.).** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2002. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

_____. **Instrução normativa nº 6, de 22 de abril de 2003.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

_____. **Lei nº 10.711, de 5 de Agosto de 2003.** Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

_____. **Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm>

_____. **Regras para Análise de sementes.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

_____. **Serviço Nacional de Proteção de cultivares.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2017. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 4 jan. 2018.

_____. **Serviço Nacional de Proteção de cultivares.** Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2018. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 4 jan. 2018.

BRITO, A. de C. J. F.; RODELLA, R. A.; DESCHAMPS, F. C. Perfil químico da parede celular e suas implicações na digestibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p.1835-1844, 2003.

BURLE, M. B.; OLIVEIRA, M. do S. P. **Manual de curadores de germoplasma**. Brasília: Embrapa 2010.

CABRAL, A. L.; KARAOGLU, H.; PARK, R. F. The use of microsatellite polymorphisms to characterize and compare genetic variability in *Avena strigosa* and *A. barbata*. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 60, n. 3, p. 1153-1163, 2013.

CAIERÃO, E.; CARVALHO, F. I. F. de; FLOSS, E. L.; SÁNCHEZ-CHACÓN, C. D.; LONRECETTI, C.; MARCHIORO, V. S. Efeito de níveis de severidade e incidência da ferrugem-da-folha e ferrugem-do-colmo no rendimento de linhagens de aveia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p.43-52, 2001.

CARDOSO, V. J. M. Conceito e classificação da dormência em sementes. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 4, p. 619-631, 2009.

CARGNELUTTI FILHO, A.; TOEBE, M.; ALVES, B. M.; BURIN, C.; SANTOS, G. O dos; FACCO, G.; NEU, I. M. M. Relações lineares entre caracteres de aveia preta. **Ciência Rural**, v. 45, n. 6, p. 985-992, 2015.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; DESTRO, D.; PRETE, C. E. C.; GONZALES, M. G. N.; POPPER, I.; ZANATTA, S.; SILVA, F. A. M. da. Seleção de genótipos parentais de acerola com base na divergência genética multivariada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 8, p. 1613-1619, 2000.

CARVALHO, I. Q; STRACK, M. Avelas forrageiras e de cobertura. In: LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2014. p. 91-99.

CASTAGNARA, D. D.; ZOZ, T.; KRUTZMANN, A.; UHLEIN, A.; MESQUITA, E. E.; NERES, M. A.; PAULO OLIVEIRA, S. R. de. Produção de forragem, características estruturais e eficiência de utilização do nitrogênio em forrageiras tropicais sob adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1637-1648, 2011.

CECATO, U.; RÊGO, F. C. de A.; GOMES, J. A. N.; CANTO, M. W. do; JOBIM, C. C.; CONEGLIAN, S.; MOREIRA, F. B. Produção e composição química em cultivares e linhagens de aveia (*Avena* spp.). **Acta Scientiarum**, v. 23, n. 4, p.775-780, 2001.

COELHO, C. M. M; ZILIO, M.; SOUZA, C. A.; GUIDOLIN, A. F.; MIQUELLUTI, D. J. Características morfo-agronômicas de cultivares crioulas de feijão comum em dois anos de cultivo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, p.1177-1186, 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. CONAB. **Séries históricas das safras – Aveia**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2013. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

COUTINHO, J.; MAÇÃS, B.; DIAS, A. S.; PINHEIRO, N. Uso de cereais com interesse forrageiro como complemento alimentar na produção animal extensiva. **Pastagens e Forragens**, v. 20, p.75–80, 1999.

CRUZ, C. D. Análise Multivariada e Simulação. In: CRUZ, C. D. **Programa Genes: Análise Multivariada e Simulação**. Viçosa, Ed. UFV, 2006. p. 45-137.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2006.

CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. Diversidade genética baseada em informações fenotípicas. In: CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. p. 29-218.

CRUZ, C. D.; FERREIRA, F.M.; PESSONI, L. A. Diversidade genética: importância. In: CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2011. p. 2-28.

CRUZ, J. C.; PEREIRA Filho, I. A.; ALOARENGAI, R. C.; SANTANA, D. P. Plantio direto e sustentabilidade agrícola. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 13-24, 2001.

DEMÉTRIO, J. V.; COSTA, A. C. T. da; OLIVEIRA, P. S. R. de. Produção de biomassa de cultivares de aveia sob diferentes manejos de corte. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 42, n. 2, p.198-205, 2012.

DERPSCH, R.; SIDIRAS, N.; HEINZMANN, F. X. Manejo do solo com coberturas verdes de inverno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 20, p. 761-773, 1985.

DUCATI, C.; NERES, M. A.; CASTAGNARA, D. D.; OLIVEIRA, P. S. R.; DAIANE WEIRICH, D. SILVA, G. M. da; SUNAHARA, S. M. M. Forage potential of black oat Iapar 61 alone or in association with birdsfoot trefoil. **Ciencia e Investigación Agrarian**, v. 42, n. 3, p. 341-351, 2015.

ESCOSTEGHY, P. A. V.; FONTOURA, S. M. V.; CARVALHO, Q. I. de. Fertilidade do solo, calagem e adubação. In: LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. de (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2014. p. 24-43.

FAVERA, D. D.; GULART, C.; DEBONA, D.; MADALOSSO, M. G.; DEBORTOLI, M. P.; BALARDIN, R. S. Controle químico de doenças na cultura da aveia. **Revista da FZVA**, v. 16, n. 1, p. 42-51, 2009.

FEDERIZZI, L. C.; ALMEIDA, J. L.; DE MORI, C.; LÂNGARO, N. C.; PACHECO, M. T. A importância da cultura da aveia. In: LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2014. p. 13-23.

FEDERIZZI, L. C.; MILACH, S. C. K.; NETO, J. F. B.; SERENO, M. J. C. M. Melhoramento da aveia. In: BÓREM, A. (Ed). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: Ed. UFV, 2005. p. 141-169.

FEDERIZZI, L. C.; MUNDSTOCK, C. M. Fodder oats: an overview for South America. In: SUTTIE, J. M.; REYNOLDS, S. G. **Fodder oats: a world overview**. Roma: FAO, 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/008/y5765e/y5765e08.htm>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

FERRAZZA, J. M.; SOARES, A. B.; MARTIN, T. N.; ASSMANN, A. L.; MIGLIORINI, F.; NICOLA, V. Dinâmica de produção de forragem de gramíneas anuais de inverno em diferentes épocas de semeadura. **Ciência Rural**, v. 43, n. 7, p. 1174-1181, 2013.

FEROLLA, F. S.; VÁSQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C. da; VIANA, A. P.; DOMINGUES, F. N.; LISTA, F. N. Composição bromatológica e fracionamento de carboidratos e proteínas de aveia-preta e triticale sob corte e pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 197-204, 2008.

GRZYBOWSKI, C. R. de S.; FARINACIO, R.; PANOBIANCO, M. Reduction in the period for evaluation of the physiological quality of newly harvested black oat seeds. **Journal of Seed Science**, v. 37, n. 4, p. 244-248, 2015.

GUEDES, J. M.; VILELA, D. J. M.; REZENDE, J. C.; SILVA, F. L.; BOTELHO, C. E.; CARVALHO, S. P. Divergência genética entre cafeeiros do germoplasma Maragogipe. **Bragantia**, v. 72, n. 2, p. 127-132, 2013.

HARTWIG, I.; SILVA, J. A. G.; CARVALHO, F. I. F.; OLIVEIRA, A. C.; BERTAN, I.; VALÉRIO, I. P.; SILVA, G. O.; RIBEIRO, G.; FINATTO, T.; SILVEIRA, G. Variabilidade fenotípica de caracteres adaptativos da aveia branca (*Avena sativa* L) em cruzamentos dialélicos. **Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p. 337-345, 2007.

HERNÁNDEZ-VILLAREAL, A. E. Caracterización morfológica de recursos fitogenéticos. **Revista Biociências**. v. 2, n. 3, p. 113-118, 2013.

IANNUCCI, A.; CODIANNI, P.; CARRIVELLI, L. E. Evaluation of genotype diversity in oat germplasm and definition of ideotypes adapted the Mediterranean Environment. **International Journal of Agronomy**, 2011. Disponível em: <<https://www.hindawi.com/journals/ija>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

KAUR, R.; KAPOOR, R.; VIKAL, Y.; KAUR, K. Assessing genetic diversity in dual purpose oat (*Avena sativa* L.) cultivars based on morphological and quality traits. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 7, n. 5, p. 1574-1586, 2018.

KUINCHTNER, A.; BURIOL, G.A. Clima do Estado do Rio Grande do Sul segundo a classificação climática de Köppen e Thornthwaite. **Disciplinarum Scientia**, v. 2, p. 171-182, 2001.

KUMARI, T.; JINDAL, Y.; KUMARI, P. Characterization of oat (*Avena* sp.) genotypes for morphological traits. **Forage Research**, v. 43, n. 4, p. 261-265, 2018.

LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2014. 136p.

LÂNGARO, N. C.; FEDERIZZI, L. C.; OLIVEIRA, A. C. de; RIEDE, C. R.; ALMEIDA, J. L. de; FONTANELI, R. S. Cultivares de aveia, qualidade de sementes e implantação da cultura. In: LÂNGARO, N. C.; CARVALHO, I. Q. (Orgs.). **Indicações técnicas para a cultura da aveia**. Passo Fundo: Editora da Universidade de Passo Fundo, 2014. p. 44-53

LEMES, C. F. C. **Avena spp: reação a nematoides-das-galhas, atividade nematocida e alelopática**. 2018. 94f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

LUDWIG, M. P.; MAIA, M. de S. CORRÊA, M. F. Banco de sementes de aveia preta no solo sob dois sistemas de manejo. **Ciência Rural**, v. 41, n. 1, p. 25-32, 2011.

MARANGONI, M. S.; NUNES, M. P.; FONSECA Jr., N.; Mehta, Y. R. *Pyricularia* blast on white oats – a new threat to wheat cultivation. **Tropical Plant Pathology**, v. 38, n. 3, p. 198-202, 2013,

MARIOT, M. P.; SERENO, M. J. C. de M.; FEDERIZZI, L. C.; CARVALHO, F. I. F. Herança da estatura de planta e do comprimento da panícula principal no cruzamento entre *Avena sativa* L. e *Avena sterilis* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 1, p. 77-82, 1999.

MARTEN, G. C.; SHENK, J. S.; BARTON, F. E. **Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS): analysis of forage quality**. 1 ed. Washington: USDA-ARS, 1985.

MATTIONI, N. M.; BECHE, M.; ANDRADE, F. F. de; ZEN, H. D.; CABRERA, I. C.; MERTZ, L. M. Qualidade das sementes de aveia-preta de acordo com a pigmentação. **Revista Ciências Agrárias**, v. 57, n. 1, p. 90-94. 2014.

MEINERZ, G. R.; OLIVO, C. J.; FONTANELI, R. S.; AGNOLIN, C. A.; FONTANELI, R. S.; HORST, T.; VIÉGAS, J. BEM, C. M. DE. Valor nutritivo da forragem de genótipos de cereais de inverno de duplo propósito. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1173-1180, 2011.

MELLO, R. P. de; OLIVEIRA E. de; VOGT, G. A.; RIBEIRO, G.; FLARESSO, J. A.; ALMEIDA, J. L. de; DIAS, K. M.; LIMA, L. O. da C. de; CARRAFA, M.; LÂNGARO, N. C.; GALBEIRO, S.; CECATO, U.; BARROS, V. L. P. Ensaio Nacional de Avelas para Cobertura 2017- Análise conjunta. In: 38ª REUNIÃO DA COMISSÃO DE PESQUISA EM AVEIA. **Anais...** Ijuí: Unijuí, 2018.

MELLO, R. P. de; OLIVEIRA E. de; PEREIRA, E. A.; VOGT, G. A.; RIBEIRO, G.; FLARESSO, J. A.; DIAS, K. M.; LIMA, L. O. da C. de; CARRAFA, M.; LÂNGARO, N. C.; GALBEIRO, S.; CECATO, U.; BARROS, V. L. P. Ensaio nacional de aveias forrageiras 2017 - Análise conjunta. In: 38ª REUNIÃO DA COMISSÃO DE PESQUISA EM AVEIA. **Anais...** Ijuí: Unijuí, 2018.

MENEZES, N. L. DE; MATTIONI, L. M. Superação de dormência em sementes de aveia preta. **Revista da Faculdade de Zootecnia Medicina Veterinária e Agronomia**, v. 18, n. 1, p. 108-114. 2011.

MIRANDA, A. R. de. Manejo da coleção de germoplasma-semente. In: PUIGNAU, J. P. (Ed). **Dialogo XLV: Conservación de germoplasma vegetal**. Brasília: Cenargen/Embrapa, 1996. p. 85-104.

MONDARDO, D.; CASTAGNARA, D. D.; BELLON, P. P.; SÉRGIO, P.; OLIVEIRA, R. GONÇANVES, A. C. Jr. Porcentagem de folhas e colmos da forragem produzida pela cultivar de aveia IPR 126 em função de doses de dejetos de suíno. **Synergismus Scyentifica**, v. 4, n. 1, 2009.

MORAES; D. F. de; BRITO, C. H de. Análise de possível correlação entre as características morfológicas do colmo do milho e o acamamento. **Horizonte Científico**, v. 2, n. 2, p. 1-16, 2008.

MOREIRA, F. B.; CECATO, U.; PRADO, I. N. do; WADA, F. Y.; REGO, F. C. de A.; NASCIMENTO, W. G. do. Avaliação de aveia preta cv. Iapar 61 submetida a níveis crescentes de nitrogênio em área proveniente de cultura de soja. **Acta Sientiarum**, v. 23, n. 4, p. 815-821, 2001.

MOREIRA, A. L.; REIS, R. A.; RUGGIERI, A. C.; SARAN Jr., A. J.; MOREIRA, A. L. Avaliação de forrageiras de inverno irrigadas sob pastejo. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p.1838-1844, 2007.

NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; MACHADO, J. R. Adubação nitrogenada no perfilhamento da aveia-preta em duas condições de fertilidade do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 6, p. 1071-1080, 2000.

NASS, L. L.; PATERNIANI, E. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. **Scientia Agricola**, v. 57, n. 3, p. 581-587, 2000.

NIKOLOUDAKIS, N.; BLADENOPOULOS, K.; KATSIOTIS, A. Structural patterns and genetic diversity among oat (*Avena*) landraces assessed by microsatellite markers and morphological analysis. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 63, p. 801-811, 2016.

NORO, G.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; FONTANELI, R. S.; ANDREATTA, E. Gramíneas anuais de inverno para produção de forragem: avaliação preliminar de cultivares. **Agrociência**, v. 7, p. 35-40, 2003.

OLIVEIRA, V. R.; CASALI, V. W. D.; CRUZ, C. D.; PEREIRA, P. R. G.; BRACCINI, A. L. Avaliação da diversidade genética em pimentão através de análise multivariada. **Horticultura Brasileira**, v. 17, n. 1, p. 19-24, 1999.

OLIVEIRA, A. C. B. de; SEDIYAMA, M. A. N.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C. D. Avaliação da divergência genética em batata-doce por procedimentos multivariados. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 4, p. 895-900, 2000.

PACHECO, M. T.; ARRUDA, K. M. A.; RIEDE, C. R.; OLIVEIRA, E. de; LÂNGARO, N. C. ALMEIDA, J. L. de; SILVA, J. A. G. da; CARRAFA, M.; ZILIO, M. Análise conjunta do Ensaio Brasileiro de Linhagens de Aveia Branca conduzido em 2017. In: 38ª REUNIÃO DA COMISSÃO DE PESQUISA EM AVEIA. **Anais... Ijuí: Unijuí**, 2018.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; DA SILVA, E. A. M. Composição química e digestibilidade *in vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção do perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 964-974, 2001.

PELWING, A. B.; FRANK, L. B.; BARROS, I. I. B. de. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **Revista Economia Sociologia Rural**, v. 46, n. 2, p. 391-420, 2008.

PETERSON, R. F.; CAMPBELL, A. B.; HANNAH, A. E. A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals. **Canadian Journal of Research**, v. 26, p. 496-500, 1948.

PODYMA, W.; BOCZKOWSKA, M.; WOLKO, B.; DOSTATNY, D. F. Morphological, isoenzymatic and ISSRs-based description of diversity of eight sand oat (*Avena strigosa* Schreb.) landraces. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 64, p. 1661-1674, 2017.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CHINELATO, A.; GODOY, R. Indicadores de determinação de cortes de cultivares de Aveia-forrageira. **Scientia Agrícola**, v. 58, p. 79-89, 2001.

QUADROS, D. G. de; RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. de J. D.; RAMOS, A. K. B.; PAROLIN, F. J. T. Acúmulo de massa seca e dinâmica do sistema radicular do estiloso mineirão submetido a duas intensidades de desfolhação. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, n. 3, p. 113-122, 2004.

QUEIROZ, D. S., GOMIDE, J. A., MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 1. Digestibilidade *in vitro* e composição química. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.1, p. 53-60, 2000.

RAMOS, S. R. R.; QUEIRÓZ, M. A. de; CASALI, V. W. D.; CRUZ, C. D. Divergência genética em germoplasma de abóbora procedente de diferentes áreas do Nordeste. **Horticultura Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 195-199, 2000.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. A. de A.; COAN, O.; RESENDE C. T. de. Efeito de diferentes épocas de colheita sobre a produção de forragem e de sementes de aveia-preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 27, n. 1, p. 111-117, 1992.

RIQUETTI, N. B.; SOUSA, S. F. G. de; TAVARES, L. A. F.; CORREIA, T. P. da S.; SILVA, P. R. A.; BENEZ, S. H. Diferentes manejos da palha de aveia preta na produtividade de milho em plantio direto. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 22, n. 2, 2012.

ROSO, C.; RESTLE, J.; SOARES, A. B.; ALVES Filho, D. C.; BRONDANI, I. L. Produção e qualidade de forragem da mistura de gramíneas anuais de estação fria sob pastejo contínuo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 3, p. 459-467, 1999.

ROSSETTO, C. A. V.; NAKAGAWA, J. Época de colheita e desenvolvimento vegetativo de aveia preta. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 4, p. 731-736, 2001.

SALOMÃO, A. N. **Manual de Curadores de Germoplasma Vegetal: Glossário**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010.

SANCHEZ-MARTIN, J.; RUBIALES, D.; SILLERO, J. C.; PRATS, E. Identification and characterization of sources of resistance in *Avena sativa*, *A. byzantina* and *A. strigosa* germplasm against a pathotype of *Puccinia coronata* f. sp. *avenae* with virulence against the Pc94 resistance gene. **Plant Pathology**, v. 61, p. 315-322, 2012.

SANTOS, J. M.; BRAMMER, S. P.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; MACIEL, J. L. N.; FORCELINI, C. A.; FERNANDES, J. M. C. Reação de *Avena* spp. à brusone na busca de novas fontes de resistência genética. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 41, n. 4, p. 1075-1082, 2018.

SANTOS, J.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; LÂNGARO, N. C.; BRAMMER, S. P. Instability of the expression of morphological and phenological descriptors to environmental variation in white oat. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 2, p. 683-698, 2017.

SCHAEFER, K. Black Oat extract for skin and hair moisturization. **Cosmetics and toiletries**, 2009. Disponível em: <<https://www.cosmeticsandtoiletries.com/formulating/function/moisturizer/79911322.html>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

SCHEEREN, P. L.; CARVALHO F, I. F. de; FEDERIZZI, L. C. componentes da estatura de planta em trigo. **Pesquisa Agropecuária Braileira**, v. 16, n. 4, p. 527-538, 1981.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; ORSATO, J.; MORO, G. V.; ALBUQUERQUE, A. C. S. Divergência genética em germoplasma de aveias silvestres com base em caracteres multicategóricos e quantitativos. **Revista Ceres**, v. 59, n. 5, p. 654-667, 2012.

SCHOMBERG, H. H.; ENDALE, D. M.; CALEGARI, A.; PEIXOTO, R.; MIYAZAWA, M.; CABRERA, M. L. Influence of cover crops on potential nitrogen availability to succeeding crops in a Southern Piedmont soil. **Biology and Fertility of Soils**, v. 42, p. 299-307, 2006.

SCHUCH, L. O. B.; KOLCHINSKI, E. M.; CANTARELLI, L. D. Relação entre a qualidade de sementes de aveia preta e a produção de forragem e de sementes. **Scientia Agraria**, v. 9, n. 1, p. 1-6, 2008.

SILVA, F. L. da; BAFFA, D. C. F.; OLIVEIRA, A. C. B. de; PEREIRA, A. A.; BONOMO, V. S. Integração de dados quantitativos e multicategóricos na determinação da divergência genética entre acessos de cafeeiro. **Bragantia**, v. 72, n. 3, p. 224-229, 2013.

SILVEIRA, G. da; MOLITERNO, E.; RIBEIR, G.; CARVALHO, F. I. F. de; OLIVEIRA, A. C. de; NORBERG, R.; BARETTA, D.; MEZZALIRA, I. Variabilidade genética para características agrônômicas superiores em cruzamentos biparentais de aveia preta. **Bragantia**, v. 69, n. 4, p. 823-832, 2010.

SINGH, D. The relative importance of characters affecting genetic divergence. **The Indian Journal of Genetics e Plant Breeding**, v. 41, p. 237-245, 1981.

SNEATH, P. H.; SOKAL R. R. **Numerical taxonomy**: The principles and practice of numerical classification. San Francisco: W. H. Freeman, 1973.

SOARES, A. B.; PIN, E. A.; POSSENT, J. C. Valor nutritivo de plantas forrageiras anuais de inverno em quatro épocas de semeadura. **Ciência Rural**, v. 43, n. 1, p.120-125, 2013.

SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J. The comparison of dendrograms by objective methods. **Taxon**, v. 11, n. 2, p. 33-40, 1962.

SOUZA, C. R. de; OHLSON, O. de; PANOBIANCO, M. Avaliação da viabilidade de sementes de preta pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 57-62, 2009.

STEVENS, E. J.; ARMSTRONG, K. W.; BEZAR, H. J.; GRIFFIN, W. B.; HAMPTON, J. G. Fodder oats: an overview. In: SUTTIE, J. M.; REYNOLDS, S. G. **Fodder oats**: a world overview. Plant production and Protection Series, n. 33, Roma: FAO, 2004. Disponível em: < <http://www.fao.org>>. Acesso em 4 jan. 2019.

STRECK, E. A.; AGUIAR, G. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. M. de; FACCHINELLO, P. H. K.; OLIVEIRA, A. C. de. Variabilidade fenotípica de genótipos de arroz irrigado via análise multivariada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 48, n. 1, p. 101-109, 2017.

STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L. F. S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2d. Porto Alegre: Emater/RS-ASCAR, 2008.

SUDRÉ, C. P.; CRUZ, C. D.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; AMARAL JÚNIOR A. T.; SILVA, D. J. H.; PEREIRA, T. N. S. Variáveis multicategóricas na determinação da diversidade genética entre subamostras de pimenta e pimentão. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 88-93, 2006.

SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R.; RIVA, E. M.; KARASAWA, M.; AMARAL Jr., A. T. Divergência genética entre acessos de pimenta e pimentão utilizando técnicas multivariadas. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 22- 27, 2005.

SUTTIE, J. M.; REYNOLDS, S. G. Background to fodder oats worldwide. In: SUTTIE, J. M.; REYNOLDS, S. G. **Fodder oats: a world overview**. Plant production and Protection Series, n. 33, Roma: FAO, 2004. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

TAFERNABERRI, V. Jr. **Avaliação agronômica e caracterização morfológica em linhagem de *Avena sativa* L. e *Avena strigosa* Schreb em duas regiões fisiográficas do Rio Grande do Sul**. 2010. 190f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

TANG, X. Q.; YAN, H. H. Y.; WANG, Z. Y.; LI, W.; WEI, Y. M.; REN, C. Z.; ZHAO, G.; PENG, Y. Y. Evaluation of diversity and the relationship of *Avena* species based on agronomic characters. **International Journal of Agriculture & Biology**, v. 16, n. 1, 2014.

VALÉRIO, I. P.; CARVALHO, F. I. F. de; OLIVEIRA, A. C. de; BENIN, G.; MAIA, L. C.; SILVA, J. A. G.; SCHMIDT, D. M.; SILVEIRA, G. da. Fatores relacionados à produção e desenvolvimento de afillhos em trigo. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, p. 1207-1218, 2009.

VASCONCELOS, E. S. de; CRUZ, C. D.; BHERING, L. L.; RESENDE JÚNIOR, M. F. R. Método Alternativo para Análise de Agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 10, p. 1421-1428, 2007.

WALTER, L. C.; STRECK, N. A.; ROSA, H. T.; ALBERTO, C. M.; OLIVEIRA, F. B. de. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de cultivares de trigo e sua associação com a emissão de folhas. **Ciência Rural**, v. 39, n. 8, p. 2320-2326, 2009.

ZADOKS, J. C.; CHANG, T. T.; KONZAC, C. F. A decimal code for the growth stages of cereals. **Weed Research**, v. 14, p. 415-421, 1974.

ZHU, L.; SHI, G. X.; LI, Z. S.; KUANG, T.; LI, B.; WEI, Q.; BAI, K.; HU, Y.; LIN, J. Anatomical and chemical features of high-yield wheat cultivar with reference to its parents. **Acta Botanica Sinica**, v. 46, p. 565-572.

ANEXOS

Anexo I Descriptores de *Avena* spp.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E
COOPERATIVISMO
SERVIÇO NACIONAL DE PROTEÇÃO DE CULTIVARES

INSTRUÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS ENSAIOS DE
DISTINGUIBILIDADE, HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE DE
CULTIVARES DE AVEIA (*Avena* spp).

I. OBJETIVO

Estas instruções para execução dos ensaios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade aplicam-se às cultivares de aveia (*Avena* spp).

II. EXECUÇÃO DOS ENSAIOS DE DISTINGUIBILIDADE,
HOMOGENEIDADE E ESTABILIDADE - DHE

1. Cada ensaio incluirá no mínimo 2000 plantas, em densidade normal de semeadura, as quais deverão ser divididas em duas ou mais repetições, e será conduzido em condições que assegurem o desenvolvimento normal das plantas. O tamanho das parcelas deverá ser tal que as plantas, ou partes de plantas, possam ser retiradas para medições e contagens, sem prejuízo das observações que deverão ser feitas no final do período de desenvolvimento. Se forem conduzidas avaliações de panícula por fileira, pelo menos 100 fileiras de panículas deverão ser observadas. Parcelas separadas, para observações e medições, somente poderão ser usadas se tiverem sido submetidas a condições ambientais similares.

2. Os ensaios serão conduzidos por, no mínimo, dois períodos similares de cultivo.

3. Os ensaios serão, normalmente, conduzidos na mesma área experimental e nas mesmas épocas de semeadura. Se alguma característica importante da cultivar não puder ser observada naquele local, a cultivar poderá ser avaliada em um local adicional.

4. Avaliações adicionais para fins especiais poderão ser estabelecidas (eletroforese por exemplo).

5. Todas as observações para determinação de distinguibilidade e de estabilidade deverão ser feitas em, no mínimo, 20 plantas ou partes de 20 plantas.

6. Na determinação, por avaliação visual, da homogeneidade das características observadas, em parcelas instaladas em densidade normal de semeadura, o número máximo de plantas, ou partes de plantas atípicas permitido será de 5 em 2000.

7. Na determinação, por avaliação visual, da homogeneidade de características em panículas por fileira, o número de fileiras, com plantas ou partes de plantas atípicas, não deverá exceder 3 em 100.

III. SINAIS CONVENCIONAIS

(*) As características identificadas com um asterisco fazem parte das exigências mínimas da UPOV.

(+) Ver item “OBSERVAÇÕES E FIGURAS”.

IV. AMOSTRA VIVA

1. Para atender ao disposto no art. 22 e seu parágrafo único da Lei 9.456 de 25 de abril de 1997, o requerente do pedido de proteção obrigará-se a manter e apresentar ao SNPC, amostras vivas da cultivar objeto de proteção, como especificadas a seguir:

- 1 kg de sementes como amostra de manipulação (apresentar ao SNPC)
- 1 kg de sementes como germoplasma (apresentar ao SNPC)
- 1 kg mantida pelo obtentor.

A semente não deverá ser tratada, salvo em casos excepcionais, devidamente justificados.

2. O material deverá apresentar vigor e boas condições sanitárias.

3. Amostras vivas de cultivares estrangeiras deverão ser mantidas no Brasil.

4. A amostra deverá ser disponibilizada ao SNPC após a obtenção do Certificado de Proteção. Entretanto, sempre que durante a análise do pedido, for necessária a apresentação da amostra para confirmação de informações, o solicitante deverá disponibilizá-la.

V. INSTRUÇÕES DE PREENCHIMENTO

1. Para facilitar a avaliação das diversas características, foi elaborada uma escala de códigos com valores que normalmente variam de 1 a 9.

Quando as alternativas de código forem seqüenciais, isto é, quando não existirem espaços entre os diferentes valores, e a escala começar pelo valor 1, a identificação da característica deverá ser feita necessariamente por um dos valores listados. Exemplo: “Grão: cor do lema”: valor 1 para “branca”; valor 2 para “amarela”; valor 3 para “marrom”; valor 4 para “cinza” e valor 5 para “preta”. Somente uma destas cinco alternativas será aceita para preenchimento.

1.2. Quando as alternativas de código não forem seqüenciais, isto é, se existirem um ou mais espaços entre os valores propostos, a descrição da característica poderá recair, além das previstas, em variações intermediárias. Exemplo: “Grão primário: comprimento da ráquila”: codifica o valor 3 para “curto”; 5 para “médio” e 7 para “longo”. Neste caso poderá ser escolhido, por exemplo, o valor 4, que indicaria que o comprimento da ráquila é entre curto e médio, ou ainda poderá ser escolhido qualquer valor entre 1 e 9. Neste último caso, um valor 2 indicaria um comprimento muito curto e um valor 9 classificaria a ráquila como extremamente longa.

1.3 Se os códigos começarem pelo valor 1, o valor do outro extremo da escala será o máximo permitido. Exemplo: “Folha bandeira: posição”. O valor 1 corresponde a “ereta”, o valor 3 a “intermediária” e o valor 5 a “decumbente”. Nesse caso, podem ser escolhidos, por exemplo, os valores 2 ou 4 intermediários e não existem valores acima de 5.

2. Para solicitação de proteção de cultivar, o interessado deverá apresentar, além deste, os demais formulários disponibilizados pelo Serviço Nacional de Proteção de Cultivares.

VI. TABELA DE DESCRITORES DE AVEIA (*Avena* spp)

Nome da espécie (comum e científico):

Nome proposto para a cultivar:

Característica (*)	Descrição da característica	Código para cada descrição	Código da cultivar
1. Planta: hábito vegetativo (+) (25-29)	vertical	1	
	semi-vertical	3	
	intermediário	5	
	semi-prostrado	7	
	prostrado	9	
2. Folha (inferior): pilosidade da bainha (+) (25-29)	fraca	3	
	média	5	
	forte	7	
3. Folha: pilosidade das bordas da lâmina imediatamente abaixo da folha bandeira (*) (+) (40-45)	ausente ou muito fraca	1	
	fraca	3	
	média	5	
	forte	7	
	muito forte	9	
4. Planta: frequência de plantas com folha bandeira recurvada (+) (47-51)	ausente ou muito baixa	1	
	baixa	3	
	média	5	
	alta	7	
	muito alta	9	
5. Folha bandeira: posição (+) (47-51)	ereta	1	
	intermediária	3	
	decumbente	5	
6. Ciclo: até emergência das panículas (primeira espiguetta visível em 50% das panículas) (*) (50-52)	muito precoce	1	
	precoce	3	
	médio	5	
	tardio	7	
	muito tardio	9	
7. Colmo: pilosidade do nó superior (*) (60-65)	ausente	1	
	presente	2	
8. Colmo: intensidade da pilosidade do nó superior (+) (60-65)	muito fraca	1	
	fraca	3	
	média	5	
	forte	7	
	muito forte	9	

9. Panícula: posição das ramificações (70-75)	ereta	1	
	horizontal	5	
	semi-decumbente	7	
	decumbente	9	
10. Panícula: orientação da ramificação (+) (70-75)	unilateral	1	
	parcialmente unilateral	2	
	equilateral	3	
11. Panícula: densidade (somente para <i>Avena sativa</i>) (+) (70-75)	baixa	3	
	média	5	
	alta	7	
12. Panícula: posição das espiguetas (+) (70-75)	ereta	1	
	decumbente	2	
13. Gluma: comprimento (70-75)	curto	3	
	médio	5	
	longo	7	
14. Grão primário: cerosidade do lema (*) (70-75)	ausente	1	
	presente	2	
15. Grão primário: intensidade da cerosidade do lema (*) (70-75)	muito fraca	1	
	fraca	3	
	média	5	
	forte	7	
	muito forte	9	
16. Planta: comprimento (colmo e panícula) (*) (+) (80-85)	muito curto	1	
	curto	3	
	médio	5	
	longo	7	
	muito longo	9	
17. Panícula: comprimento do eixo floral (+) (80-85)	muito curto	1	
	curto	3	
	médio	5	
	longo	7	
	muito longo	9	
18. Gluma: forma (+) (92)	pontiaguda	1	
	lanceolada	2	
	elíptica	3	
19. Gluma: pilosidade (92)	ausente	1	
	presente	2	
20. Grão: casca (*) (92)	ausente	1	
	presente	2	
21. Grão primário: pilosidade da base (+) (92)	ausente ou muito fraca	1	
	fraca	3	
	média	5	
	forte	7	
	muito forte	9	

22. Grão primário: comprimento dos pêlos basais (+) (92)	curto	3		
	médio	5		
	longo	7		
23. Grão primário: comprimento da ráquila (+) (92)	curto	3		
	médio	5		
	longo	7		
24. Grão primário: comprimento do lema (9)	muito curto	1		
	curto	3		
	médio	5		
	longo	7		
	muito longo	9		
25. Grão: cor do lema (*) (92)	branca	1		
	amarela	2		
	marrom	3		
	cinza	4		
	preta	5		
26. Grão primário: pilosidade na face externa do lema (exceto para <i>Avena sativa</i>) (+) (92)	ausente	1		
	presente	2		
27. Grão primário: tendência ao aristamento (somente para <i>Avena sativa</i>) (92)	ausente ou muito baixa	1		
		3		
	média	5		
	alta	7		
	muito alta	9		
28. Grão: tipo de arista (+) (92)	geniculado	1		
	retorcido	2		
	reto e curto	3		
	reto e longo	4		

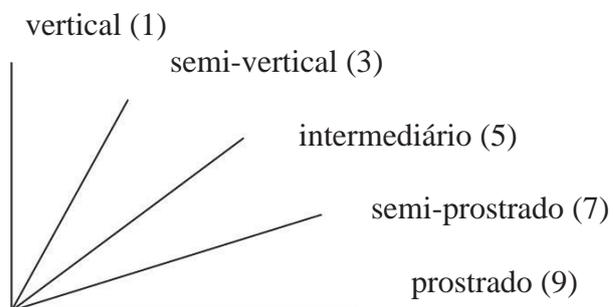
(*) Todas as características identificadas com um asterisco, fazem parte das exigências mínimas da UPOV.

(+) Ver item VII - Observações e Figuras.

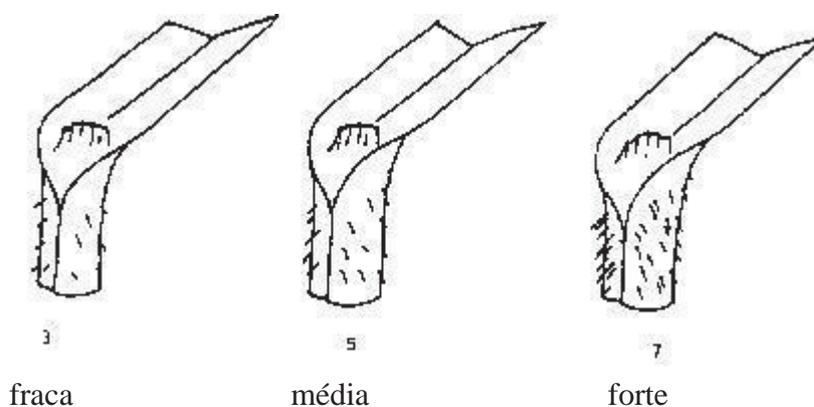
() Indicação da fase fenológica indicada para a avaliação da característica segundo a escala “Decimal Code for the Growth Stages of Cereals”, reproduzida de EUCARPIA Bulletin No. 7, 1974.

VII. OBSERVAÇÕES E FIGURAS

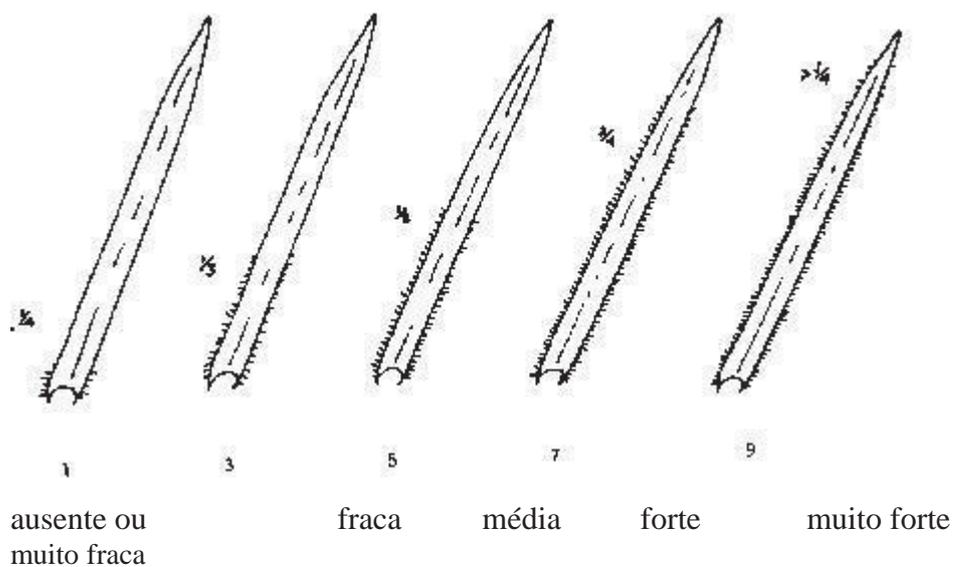
1.1. Característica 1 - Planta: hábito vegetativo



1.2. Característica 2 - Folha (inferior): pilosidade da bainha



1.3. Característica 3 - Folha: pilosidade das bordas da lâmina imediatamente abaixo da folha bandeira



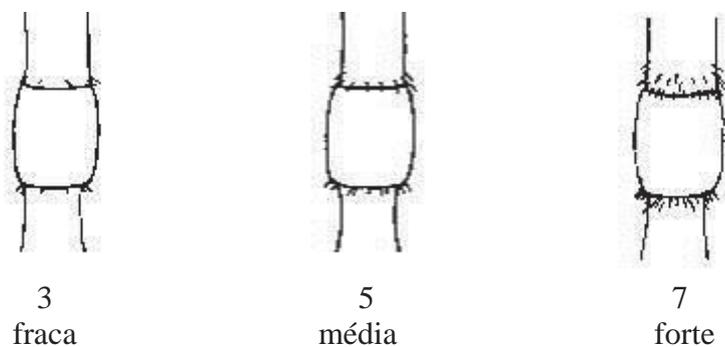
1.4 Característica 4 - Planta: frequência de plantas com folha bandeira recurvada:

- ausente ou muito baixa: todas as folhas bandeiras são retilíneas;
- baixa: aproximadamente $\frac{1}{4}$ das plantas apresentam folha bandeira recurvada;
- média: aproximadamente metade das plantas apresentam folha bandeira recurvada;
- alta: aproximadamente $\frac{3}{4}$ das plantas apresentam folha bandeira recurvada e
- muito alta: todas as folhas bandeiras são recurvadas.

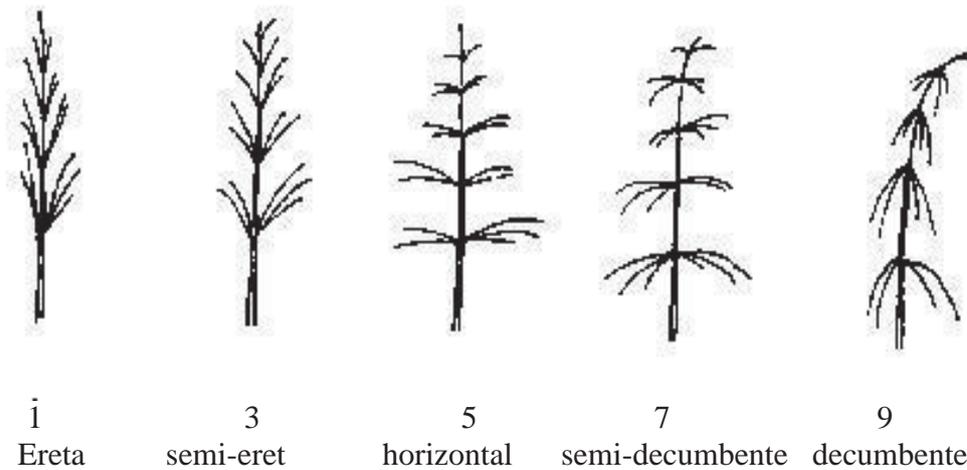
1.5. Característica 5 - Folha bandeira: posição



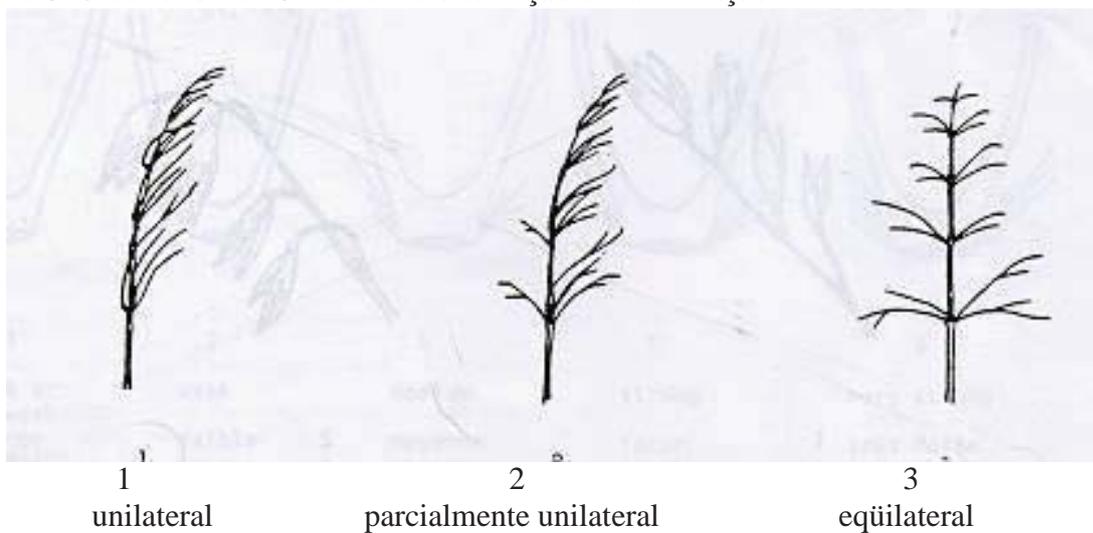
1.6. Característica 8 - Colmo: intensidade da pilosidade do nó superior



1.7. Característica 9. Panícula: posição das ramificações



1.8. Característica 10. Panícula: orientação da ramificação



1.9. Característica 11 - Panícula: densidade: Medir o comprimento do ráquis (prolongamento do pedúnculo) do colmo principal de 20 plantas e dividir pelo número de internódios; calcular a média:

- baixa: maior que 3,5 cm
- média: entre 3,5 e 2,5 cm
- alta: menor que 2,5 cm

1.10. Característica 12. Panícula: posição das espiguetas

1
ereta2
decumbente

1.11. Característica 16 - Planta: comprimento (colmo e panícula). Considerar:

- muito curto : menor ou igual a 70 cm
- curto : entre 70 e 90 cm
- médio : entre 90 e 110 cm
- longo : entre 110 e 130 cm
- muito longo : maior que 130 cm

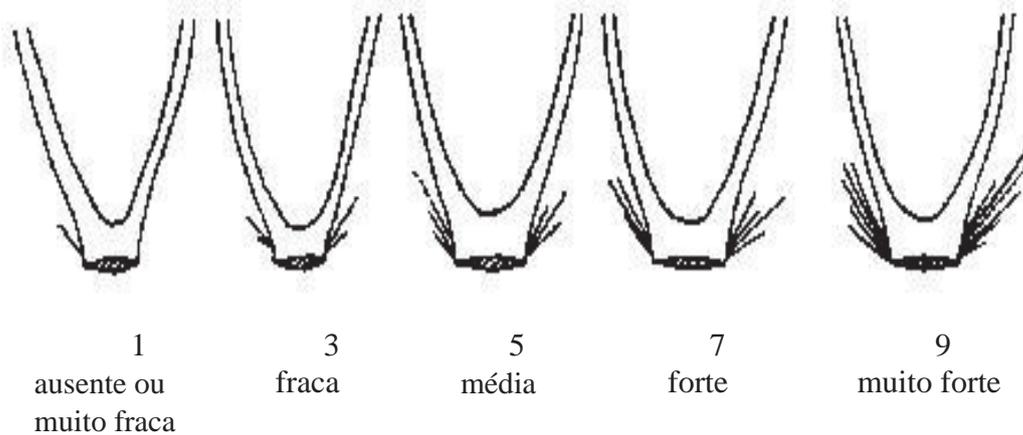
1.12. Característica 17 - Panícula: comprimento do eixo floral. Medir do primeiro nó da panícula até a última espiguetas:

- curto : aproximadamente 10 cm
- médio : aproximadamente 15 cm
- longo : aproximadamente 20 cm

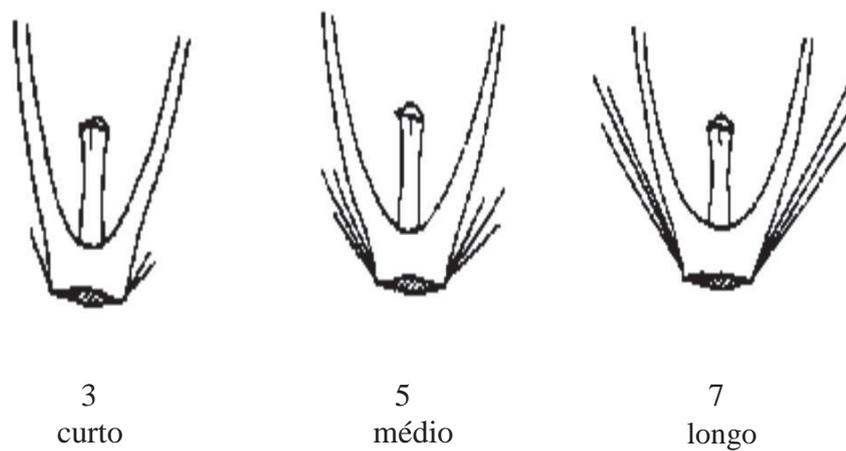
1.13. Característica 18. Gluma: forma

1
pontiaguda2
lanceolada3
elíptica

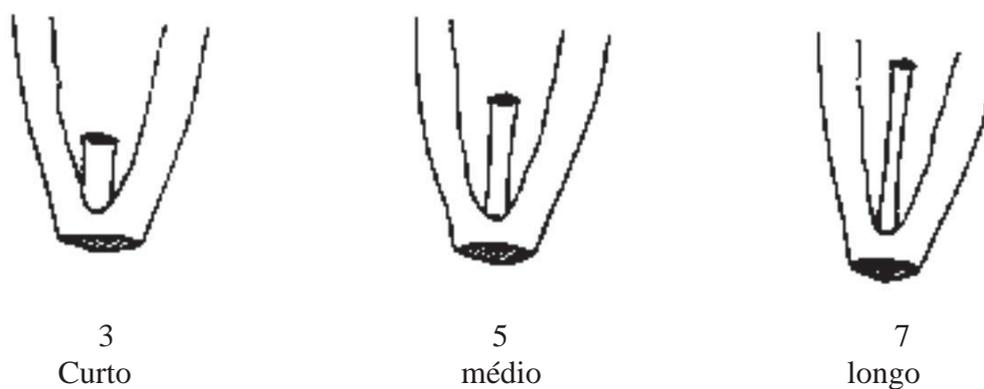
1.14. Característica 21. Grão primário: pilosidade da base



1.15. Característica 22. Grão primário: comprimento dos pêlos basais



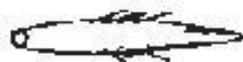
1.16. Característica 23. Grão primário: comprimento da ráquila



1.17. Característica 26. Grão primário: pilosidade na face externa do lema (exceto para *Avena sativa*)



1
ausente



2
presente

1.18. Característica 28. Grão: tipo de arista



1
geniculado



2
retorcido



3
reto e curto



4
reto e longo

Publicado no Diário Oficial da União de 1º de março de 2002, seção 1, páginas 2 e 3)



PPGAgro

Programa de Pós-Graduação em Agronomia

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - FAMV