

Diversidade genética entre acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado



OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

DOCUMENTOS 252

**Diversidade genética entre acessos do Banco Ativo
de Germoplasma de Milho com grãos brancos
dos tipos duro, semiduro e semidentado**

Flavia França Teixeira
Leonardo Nonato de Jesus
Fabio Correa Bueno

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo
Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Maria Marta Pastina

Secretário-Executivo
Elena Charlotte Landau

Membros
*Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso
Campanha, Roberto dos Santos Trindade e Maria
Cristina Dias Paes*

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações
Mônica Aparecida de Castro

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Mônica Aparecida de Castro

Foto da capa
Flávia França Teixeira

1ª edição
Publicação digital (2020)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Milho e Sorgo

Teixeira, Flávia França.

Diversidade genética entre acessos do Banco Ativo de Germoplasma de
Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado / Flávia França
Teixeira, Leonardo Nonato de Jesus, Fábio Correa Bueno. -- Sete Lagoas : Em-
brapa Milho e Sorgo, 2019.

79 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 252).

1. Melhoramento genético vegetal. 2. Genética vegetal. 3. Zea mays. 4.
Variedade. I. Jesus, Leonardo Nonato de. II. Bueno, Fábio Correa. III. Título. IV.
Série.

Autores

Flavia França Teixeira

Eng.Agro, DSc em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG.

Leonardo Nonato de Jesus

Graduando em Eng. Agrônoma na Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas-MG.

Fabio Correa Bueno

Graduando em Eng. Agrônoma na Universidade Federal de São João del-Rei, Sete Lagoas-MG.

Apresentação

O Banco Ativo de Germoplasma de Milho é preservado na Embrapa Milho e Sorgo há mais de 45 anos. Essa coleção é uma rica representação da diversidade genética de um dos cultivos mais presentes nas lavouras do Brasil. O banco de germoplasma de milho contém cerca de 4.000 acessos que foram em sua maioria coletados no Brasil, e também inclui variedades de milho comerciais antigas e acessos introduzidos no País. A manutenção desta coleção visa não somente a preservação da agrobiodiversidade, mas também a constituição de um acervo de material genético disponível para atividades de pesquisa, que visa gerar novos conhecimentos e obter novos produtos, em especial cultivares melhoradas. Para tanto, é preciso conhecer os atributos dos acessos do banco de germoplasma, o que vem sendo feito rotineiramente com a atividade de caracterização do acervo com os descritores do milho. O presente trabalho apresenta informações sobre os acessos do banco de germoplasma de milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado, e analisa a divergência genética entre e dentro desses grupos de acessos. O presente estudo vem complementar estudo anterior, em que foram obtidas informações sobre os acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Milho com grãos brancos dentados. Assim, com a organização e publicação dessas informações, espera-se que esse segmento do banco de germoplasma, acessos com grãos brancos, tenha seu uso ampliado, especialmente para a obtenção de novas cultivares de milho branco voltadas para nichos especiais de mercado e de emprego potencial para cultivo por pequenos e médios produtores ou agricultores familiares.

Frederico Ozanan Machado Durães
Chefe-geral

Sumário

Introdução	07
Material e Métodos	09
Resultados e Discussão	10
Considerações Finais	76
Referências	76

Introdução

O Banco Ativo de Germoplasma de Milho (BAG Milho) do Brasil é mantido na Embrapa Milho e Sorgo. Neste, são realizadas as atividades de conservação de sementes, multiplicação e regeneração de acessos, introdução de novas fontes de variabilidade, intercâmbio, caracterização, avaliação agrônômica, documentação e promoção do uso das coleções (Teixeira et al., 2009b). A realização deste conjunto de atividades é fundamental para a adequada preservação da agrobiodiversidade. Dentre elas, a caracterização gera um conjunto de informações relativas aos acessos tendo como base os descritores (Teixeira; Costa, 2010), que podem ser caracteres qualitativos e quantitativos. Os acessos do BAG Milho podem ser agrupados de acordo com diversos critérios, e na maioria dos casos os dados de caracterização são usados para agrupá-los. Agrupamentos que reúnem acessos com características importantes sob o ponto de vista comercial são úteis para organizar a variabilidade do BAG Milho e ampliar a possibilidade do seu uso no melhoramento. Dentre as formas de agrupar acessos estão a cor e o tipo do endosperma e a forma de uso.

O milho é uma espécie que tem diversificados tipos e formas de uso. Alguns são denominados milho especiais, justamente por serem usados de formas alternativas à produção de grãos secos ou commodities. A demanda por milhos especiais, tais como milho-verde, milho-doce, milho-branco e milho-pipoca é crescente, e esses produtos são voltados para nichos de mercado de alto valor agregado (Pereira Filho; Cruz, 2009). É importante ressaltar que há pouca informação sobre a produção de milhos especiais no Brasil, pois os dados disponíveis sobre a produtividade, área cultivada e exportações se referem quase exclusivamente ao milho comum (Amis Market Database, 2019).

Dentre os milhos especiais, está o milho-branco, que é conhecido por sua utilização em determinados produtos da gastronomia brasileira. Genótipos de milhos com grãos brancos são importantes para algumas formas especiais de uso. Conforme informações gastronômicas tradicionais (Chueire, 2020), são usados em canjica doce, canjica salgada ou mungunzá salgado. Há também produtos derivados especialmente de milho-branco, tais como fubá e farinha, empregados nos mercados especiais, para substituição da farinha de trigo ou em adição a ela (Mazzari, 1983). O milho-branco também é usado em rituais de religiões de matriz africana (<http://www.papodeyawo.com.br/2016/09/a-importancia-do-milho-branco.html>). Ele é utilizado também em outros países, potenciais importadores desse tipo de milho, em especial países da África. No continente africano, o milho-branco é culturalmente utilizado na alimentação humana, enquanto o milho amarelo é usado na alimentação animal (Vuuren, 2016).

O milho-branco tem importância econômica relevante no município de Quadra, localizado no Estado de São Paulo (Globo.com, 2016). Quadra é conhecido como a “Capital do Milho-Branco” (<https://www.guiadoturismobrasil.com/cidade/SP/163/quadra>). Esse título faz com que ele tenha grande potencial para a consolidação na produção do milho-branco, especialmente pela localização geográfica, uma vez que se encontra a uma distância de 163 km de São Paulo, a maior cidade do País. A Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente foi contatada por e-mail (agricultura.ambiente@quadra.sp.gov.br) em janeiro de 2019, e foram fornecidas algumas informações sobre o milho-branco de Quadra. Segundo estas informações da Secretaria, com o avanço da cana-de-açúcar e sua crescente rentabilidade, o milho-branco perdeu 80% de sua área plantada, restando aproximadamente 10 produtores de um total de 55 existentes anteriormente, o que reforça a neces-

cidade de manter a diversidade genética deste milho especial. O melhoramento genético sempre enfocou milhos amarelos, negligenciando os genótipos com grãos brancos, o que, possivelmente, faz com que milho-branco seja menos produtivo do que o milho amarelo, segundo o secretário do município. Além disso, a baixa demanda comercial por milho-branco em relação ao milho amarelo leva ao menor estímulo por pesquisas para o aumento de produtividade. Quanto à comercialização dos grãos, o secretário menciona que o milho-branco é diretamente vendido para as canjiqueiras do município e da região.

Há poucas informações sobre consumo, produção e área cultivada de milho-branco no Brasil. No levantamento das cultivares de milho disponibilizadas para a safra 2017/2018, realizado por Pereira Filho e Borghi (2018), é possível verificar que das 298 cultivares disponibilizadas para essa safra, apenas três possuem os grãos brancos, todas convencionais, sendo elas: RS 21, desenvolvida pela FEPAGRO, que possui grãos dentados e é indicada apenas para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina; IPR 127, desenvolvida pelo IAPAR, com grãos do tipo semiduro, é indicada para as regiões Sul e Centro-Oeste e para os estados de São Paulo e Minas Gerais; e IPR 164, que tem grãos do tipo duro e também é indicada para as regiões Sul e Centro-Oeste e para os estados de São Paulo e Minas Gerais. Em contrapartida ao fato de existirem apenas 3% de cultivares de milho com grãos brancos dentre as cultivares disponíveis no mercado, a presença de grãos brancos no BAG Milho é mais frequente. Recentemente, a Embrapa Clima Temperado lançou a variedade de milho denominada BRS 015 com grãos brancos, de textura farinácea e recomendada para panificação (Milho BRS 015..., 2019). Dentre os 4.111 acessos preservados no BAG Milho, 3.342 (81,3% da coleção) já possuem caracterização para pelo menos um descritor. Ao serem considerados esses acessos já caracterizados, foram identificados 347 acessos com grãos de coloração branca, o que corresponde a 10,4% de toda a coleção (Teixeira et al., 2018).

A textura dos grãos é um fator decisório para o uso do milho, não apenas em milhos especiais, como os milhos doce e pipoca, mas também no comum. O milho do tipo dentado é considerado como sendo de textura mais macia e de menor vitreosidade, sendo, por essas razões, indicado para animais monogástricos (Cantarelli et al., 2007). Deve ser destacado que grãos dentados são mais indicados para variedades de milho voltadas para o consumo humano na forma de grãos, ou seja, sem serem moídos, pois, dentre as cinco cultivares indicadas para uso como milho-verde na safra de 2017/2018 (Pereira Filho; Borghi, 2018), quatro apresentam grãos do tipo dentado e uma apresenta grãos do tipo semidentado. Entretanto, sob o ponto de vista comercial, os milhos com grãos de textura dura podem apresentar vantagens na determinação do preço de compra, pois milhos do tipo duro e semiduro sofrem menores danos no manuseio, da colheita ao armazenamento, por causa do denso arranjo dos grãos de amido com proteínas que formam o endosperma (Cruz et al., 2011). Além disso, o padrão heterótico empregado no melhoramento de milho no Brasil envolve cruzamentos entre genótipos com grãos dos tipos duros e dentados, o que leva à obtenção de híbridos com grãos do tipo semiduro (Parentoni et al., 2001). Assim, atualmente, dentre as cultivares de milho disponíveis para cultivo no Brasil, 67,0% têm grãos do tipo semiduro, 23,8% têm grãos do tipo duro, 18,8% têm grãos do tipo semidentado e apenas 6,7% têm grãos do tipo dentado (Pereira Filho; Borghi, 2018).

A diversidade genética entre acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Milho com grãos brancos do tipo dentado foi analisada por Teixeira et al. (2019), que indicaram que a maioria destes acessos foram coletados na região Sul do Brasil, em especial no Estado do Rio Grande do Sul. Mesmo tendo uma origem geográfica restrita, os acessos coletados na região Sul apresentam variabilidade para os descritores da cultura do milho, indicando, assim, ampla diversidade dentro deste grupo. Entretanto, para os acessos coletados em outras regiões, introduzidos ou melhora-

dos, a variabilidade encontrada entre acessos para os descritores da cultura do milho é restrita. Os autores sugerem que sejam procuradas novas fontes de variabilidade para milhos com grãos brancos de tipo dentado, em especial na região Nordeste do Brasil, para a qual não há sequer um representante no BAG Milho. Os autores ressaltam que os acessos do BAG Milho com grãos do tipo branco e dentado coletados na região Sul do Brasil, apesar de apresentarem boa diversidade genética, foram coletados há décadas e desde então vêm sendo mantidos em condições *ex situ*, e, portanto, distantes das pressões de seleção em campo. O que faz com que novos representantes para o grupo, originários de uma região que contribuiu no passado com diversas amostras de milhos brancos e dentados, sejam uma oportunidade para ampliar a variabilidade genética do conjunto e disponibilizar amostras para estudos diversos, entre eles o melhoramento genético.

Com o intuito de prosseguir com a análise de acessos do BAG Milho com grãos brancos, iniciada por Teixeira et al. (2019), foi desenvolvido o presente estudo, que teve o objetivo de apresentar os dados de passaporte e de caracterização de acessos mantidos no Banco Ativo de Germoplasma de Milho com grãos brancos dos tipos duro, semidentado e semiduro e de analisar a diversidade genética preservada nesses grupos com base em descritores.

O presente trabalho atende ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável

Objetivo atendido: 2.5. Até 2020, manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados e suas respectivas espécies selvagens, inclusive por meio de bancos de sementes e plantas diversificados e bem geridos em nível nacional, regional e internacional, e garantir o acesso e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, como acordado internacionalmente.

Justificativa: O trabalho apresenta informação sobre desempenho de acessos do BAG Milho, e assim auxilia na manutenção da diversidade genética. Os resultados apresentados se referem a dados obtidos em avaliações conduzidas pela Embrapa.

Material e Métodos

Os dados de caracterização do BAG Milho foram utilizados para selecionar acessos de grãos com coloração branca dos tipos duro, semiduro e semidentado. Os dados de caracterização seguem os descritores para recursos genéticos de milho, conforme apresentado por Teixeira e Costa (2010) e International Board for Plant Genetic Resources (1991).

Após a seleção de acessos caracterizados com grãos brancos dos tipos e duro, semiduro e semidentado, foram levantados os dados de passaporte destes acessos disponíveis na plataforma ALELO (<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>). Com base nesses dados, os acessos foram divididos de acordo com a sua origem, nos seguintes grupos: coletados no Brasil, introduzidos no Brasil e originários de programas de melhoramento, para organização dos dados de passaporte em tabelas.

Os seguintes dados de caracterização também foram organizados em tabelas e utilizados nas demais etapas do trabalho: número de dias para florescimento masculino (FM), número de dias para florescimento feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número médio de ramificações do pendão (RP), altura média de plantas (AP, cm), altura média de espigas (AE,

cm), número médio de folhas acima da espiga (FA), número médio de folhas totais (FT), diâmetro médio do colmo (DC, mm), nota de qualidade de espigas (NQ), tipo de espiga (TP), tipo de arranjo de grãos (AG), comprimento médio de espigas (CE, mm), diâmetro médio de espigas (DE, mm), número médio de fileiras de grãos por espiga (NF), número médio de grãos por fileira (NG), peso médio de espigas (PE, g), peso médio de grãos por espiga (PG, g), diâmetro médio do sabugo (DS, mm) e peso médio de 1.000 sementes (PM, g), além do tipo de grão. A metodologia de avaliação destes caracteres é apresentada em Teixeira e Costa (2010). Dentre os caracteres listados acima, apenas arquitetura de planta, posição da espiga, tipo de arranjo de grãos e formato da espiga são qualitativas nominais; as demais são qualitativas ordinais, ou quantitativas. Foram estimadas as médias gerais dos acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo duro, semiduro e semidentados e dos grupos, coletados no Brasil, introduzidos e melhorados para os caracteres de natureza qualitativa ordinal ou qualitativa.

As médias estimadas para os acessos do BAG Milho com grãos dos tipos duro, semiduro e semidentado foram categorizadas com o emprego do Programa GENES (Cruz, 2006). O número de classes foi definido pela raiz quadrada do número de observações de acordo com a metodologia apresentada por Cruz et al. (2011). Para alguns caracteres, o número de classes foi reduzido por causa do pequeno número de possibilidades de expressão fenotípica. Com base na categorização das médias, foram obtidos gráficos de distribuição de frequência para todos os caracteres em estudo, para o total de acessos do grupo, por tipo de grão e, dentro de cada tipo de grão, de acordo com a origem.

Os dados de caracterização categorizados foram empregados para a estimativa de dissimilaridade entre os acessos por meio do complemento aritmético do valor estimado para coincidência simples entre dados categorizados, seguindo a metodologia apresentada por Cruz et al. (2011) e com o emprego do Programa GENES (Cruz, 2006). Para a estimativa da dissimilaridade entre acessos e demais etapas, foram considerados apenas os acessos que possuíam dados de caracterização para no mínimo 50% dos descritores empregados no estudo.

As estimativas de dissimilaridade foram empregadas para o agrupamento de acessos pelo método ligação média entre grupo (UPGMA) de acordo com a metodologia apresentada por Cruz et al. (2011) e com o emprego do Programa GENES (Cruz, 2006). Os dendrogramas foram obtidos por grupos de acessos duro, semiduro e semidentado. Após a obtenção dos dendrogramas, foi estimada a correlação cofenética entre as distâncias estimadas e as obtidas com o agrupamento. Dada a natureza preliminar dos dados de caracterização, a linha de corte para o estabelecimento de grupos de similaridades em cada dendrograma foi estabelecida visando agrupar acessos com similaridade genética até 90% da similaridade máxima de cada grupo. De acordo com esses critérios foram estabelecidos grupos dentro de cada conjunto de acessos.

Resultados e Discussão

Os dados de passaporte dos acessos do BAG Milho com grãos dos tipos duro, semiduro e semidentado são apresentados nas Tabelas 1A a 1F (acessos coletados no Brasil), Tabelas 2A e 2B (acessos introduzidos no Brasil) e Tabelas 3A e 3B (acessos originários de programas de melhoramento). Os dados completos de passaporte podem ser consultados em <http://alelo.cenargen.embrapa.br/>. Há duas datas relativas aos acessos coletados: a data de coleta e a data de entrada no BAG Milho, isto porque muitos acessos foram coletados não pela instituição que no momento preserva o BAG Milho, a Embrapa, mas por outras. Muitas coletas inclusive foram feitas antes da fundação da Embrapa, e os acessos foram enviados para a empresa na década de 1970 (Paterniani

et al., 2000). Entre a data de obtenção e de entrada, foi considerada a menor data entre estas como sendo a data de entrada no BAG Milho.

Estes três grupos totalizam 105 acessos do BAG Milho que já tiveram seus grãos caracterizados como brancos duros, semiduros ou semidentados e correspondem a 2,55% da totalidade de acessos do BAG Milho. Destes, 58 acessos (55,2%) foram coletados no Brasil, 27 (25,7%), introduzidos no Brasil, e 20 (19,0%) são originários de programas de melhoramento de plantas. Ao ser considerado o tipo de grão, apenas 13 (12,9%) possuem grãos do tipo duro, 30 (28,6%) possuem grãos do tipo semiduro e a maioria, 62 (59,0%) apresentam grãos do tipo semidentado. Esses resultados, quando comparados aos obtidos por Teixeira et al. (2019), indicam que há mais acessos com grãos brancos e dentados do que o somatório dos acessos com grãos brancos duros, semiduros e semidentados. Esses resultados sugerem que há uma preferência pela textura dentada em acessos de grãos brancos. Por outro lado, vão de encontro à predominância dos tipos de grãos entre todo o grupo de materiais comerciais, pois nesse grupo a maioria, 50,7%, é do tipo semiduro, sendo apenas 6,7% do tipo dentado (Pereira Filho; Borghi, 2018). Dentre as cultivares comerciais apresentadas por esses autores, também é possível observar que das seis cultivares indicadas para milho-verde, cinco são do tipo dentado e a sexta é do tipo semidentado, o que mostra a preferência deste tipo de grão para materiais voltados para consumo humano na forma de grãos. A predominância de grãos do tipo dentado entre acessos do BAG Milho com grãos brancos leva a duas considerações. A primeira é que é possível que haja preferência da textura de grãos dentada quando a coloração é branca. Deve ser considerado também que a maior incidência de grãos brancos do tipo dentado no BAG Milho em relação aos demais tipos de grãos se deve ao grande número de coletas com este tipo de grão no Estado de Rio Grande do Sul, o que pode indicar que a preferência por esse tipo de grão seja regional. A segunda suposição é que acessos com grãos brancos dos tipos duro, semiduros e semidentados são de ocorrência mais rara no BAG Milho, o que aumenta a importância de sua conservação.

Acessos com grãos brancos duros, semiduros, dentados ou semidentados foram coletados em todas as cinco regiões brasileiras. A região Sul foi a que teve maior número de coletas (20) e a região Centro-Oeste, o menor número (4). Na região Sudeste, foram coletados acessos nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. Em todos os três estados da região Sul, foram realizadas coletas. Na região Norte, as coletas foram efetuadas nos estados do Acre, Pará, Rondônia, Roraima, Amazonas e Amapá. No Nordeste, as coletas foram realizadas na Bahia, em Sergipe, no Ceará, na Paraíba e em Pernambuco. Na região Centro-Oeste, houve coleta nos estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Alguns dos dados relativos ao local de coleta estão incompletos, pois faltam as coordenadas geográficas do local e/ou o nome do município, ou até mesmo o estado de coletas. Nessa situação estão apenas três acessos: PAG II – Cristal Semidentado, PAG III – Cristal Semidentado e URG VIII – Cristal Sulino. Esses acessos foram introduzidos no BAG Milho preservado na Embrapa em 1975 e são originários de coletas antigas realizadas ainda pela Universidade Estadual de São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz (ESALQ/USP). Em razão da nomenclatura “PAG” e “URG” é possível que estes acessos tenham sido coletados em áreas de fronteira com o Paraguai e Uruguai, possivelmente no Estado do Mato Grosso do Sul, e Rio Grande do Sul, respectivamente.

A maioria dos acessos com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado foram coletados pela ESALQ/USP, antes da fundação da Embrapa no início dos anos 1970, entretanto, há ainda quantidade expressiva de acessos coletados entre as décadas de 1980 e 2000, especialmente originários da região Norte. Os acessos deste grupo com data de entrada no BAG mais antiga, são o PR 056 e PR 117, que foram coletados em junho de 1953 em Apucarana-PR e Mangueirinha-

PR, ou seja, há mais de 65 anos, estes acessos vêm sendo preservados com sucesso em Bancos de Germoplasma, ilustrando o esforço de Instituições e Curadores na preservação de recursos genéticos de Milho no Brasil. O acesso com entrada mais recente, PR 129, também é de origem paranaense e foi coletado em 01/09/2005, no município de Almirante Tamandaré. Entre os acessos com data de entrada mais antigas e mais recentes há um intervalo de tempo de cerca de 50 anos. Assim, é curioso verificar que acessos com similaridades quanto ao tipo e cor de grãos foram encontrados sendo cultivados em municípios dentro do mesmo estado com tamanha amplitude temporal. Outro aspecto a ser observado é que muitos acessos têm a mesma data de coleta, por exemplo, 01/01/1960. Possivelmente estas datas sejam estimadas para completar dados de passaporte de acessos coletados no ano de 1960.

Os dados de passaporte dos acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado, em sua maioria, possuem código de identificação em outra instituição, ou seja, esses acessos são preservados em outros bancos de germoplasma. Por exemplo, o código PI seguido de seis dígitos é um indicativo de que o acesso foi codificado no banco de germoplasma do Agricultural Research System (ARS) nos Estados Unidos da América, e o código CI seguido de quatro dígitos indica que o acesso foi codificado no CIMMYT. A maioria dos acessos coletados no Brasil são mantidos em alguma dessas instituições, o que leva a algumas implicações práticas. A primeira delas se refere à ampliação da segurança na preservação de recursos genéticos, pois a grande importância da preservação da biodiversidade faz com que seja importante manter amostras em mais de uma instituição. A segunda consideração se refere à comparação entre número de acessos de origem brasileira preservados em outras instituições. Se considerarmos apenas o grupo em estudo no presente trabalho, temos 35 acessos com códigos de outras instituições, enquanto o número de acessos provenientes do exterior preservados no Brasil é de 27 acessos dentro deste grupo em estudo. Isso sugere a efetividade da cooperação entre o Brasil e outros países na preservação de recursos genéticos de milho, mesmo antes do estabelecimento do tratado internacional sobre recursos fitogenéticos para a alimentação e para a agricultura apresentado pela FAO (2009). A última consideração que se faz necessária diz respeito à necessidade de manter, dentre os dados de passaporte, o número de códigos de outras instituições, pois, apesar de estes campos sobrecarregarem os dados de passaporte, eles permitem a busca e associação de informações em publicações técnico-científicas e em bancos de dados, tornando possível reunir informações sobre acessos mantidos em diferentes instituições.

Quanto aos 27 acessos do grupo que são originários de introduções, um é de origem africana, seis são de origem europeia, e os demais são originários da Mesoamérica, em especial do México, e têm como instituição de origem o CIMMYT. Estes acessos são originários de sete diferentes países e foram em sua maioria introduzidos no Brasil da década de 1970.

Tabela 1A. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semidentado coletados no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst	Data de entrada. BAG1	Município ou Local/Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
017710	00028510-6	0010	Bali Cristal	-	24/10/1975	-/BA	-	USP-ESALQ
017892	00028542-9	0042	MG III-Cristal	-	24/10/1975	-/MG	-	USP-ESALQ
017965	00028549-4	0049	PAG II – Cristal Semidentado	-	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
017973	00025880-2	0050	PAG III – Cristal Semidentado	-	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
018368	00028593-2	0095	SP X – Cristal	PI 49616	01/01/1960	-/SP	-	USP-ESALQ
018376	00028594-0	0096	SP XI – Cristal	-	24/10/1975	-/SP	-	USP-ESALQ
015181	00028595-7	0097	SP XII - Cristal	-	24/10/1975	-/SP	-	USP-ESALQ
018481	00028606-2	0108	URG VIII – cristal Sulino	-	24/10/1975	-	-	USP-ESALQ
050351	00029143-5	0649	MG 104	-	20/02/1987	Barbacena/MG	-	-
053244	00029165-8	0672	RJ 001	-	15/10/1987	Cassimiro de Abreu/RJ	22°28'S 42°12'W Alt: 17 m	-
032671	00029326-6	0833	Milho Madrepérola AC 028	PI 10858	23/04/1980	Plácido de Castro/AC	10°20'S 67°11'W	CENARGEN
050717	00029416-5	0923	BA 006	-	31/10/1985	Olindina/BA	11°22'S 38°21'W	-
065951	00029437-1	0944	Composto Branco Moinho RS 703	-	06/02/1990	Pelotas/RS	-	CNPT
051993	00029538-6	1045	SE 026	-	28/10/1985	Poço Redondo/SE	09°49'S 37°41'W	-
029840	00029560-0	1067	Cateto Branco 114 MS 040	PI 287857 PI 449944	16/05/1978	Porto Murtinho/MS	21°45'S 57°55'W	-

¹Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção e de entrada.

(continua)

Tabela 1B. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semidentado coletados no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst	Data de entrada. BAG1	Município ou Local / Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
052736	00029595-7	1092	Milho Branco MG 080	-	05/09/1985	Aiuruoca/MG	21°58'S 44°36'W	-
052761	00029588-1	1095	Milho Branco MG 083	-	19/09/1985	Lagoa Dourada/MG	20°55'S 44°05'W	-
052779	00029587-7	1096	Milho Caturrinha MG 084	PI 291272	27/09/1985	Coroaci/MG	18°35'S 42°17'W	-
052825	00029639-2	1146	Milho Branco MG 089	-	19/05/1985	Cruzília/MG	21°50'S 44°48'W	-
052892	00029646-7	1153	Milho Canjica MG 096	-	25/06/1985	São Braz do Suaçui/MG	-	-
020460	00029748-1	1255	068 R3 PA 071	PI 449732	16/06/1979	Tucuruí/PA	03°42'S 49°44'W	CENARGEN
020290	00029753-1	1260	Milho Cunha PA 077	PI 449717	16/06/1979	Portel/PA	01°57'S 50°49'W	CENARGEN
032441	00029822-4	1329	Milho Branco RO 005	PI 450112	17/05/1980	Guajará-Mirim/RO	10°50'S 65°20'W	-
032559	00029833-1	1340	Milho Cubano RO 016	PI 450123	20/05/1980	Guajará-Mirim/RO	10°50'S 65°20'W	-
024384	00029920-6	1427	Nodzob Udze(Amarelo) MT 005 AX 005	-	16/08/1979	Barra do Garças/MT	15°54'S 52°15'W	-
036412	00029963-6	1470	RR 010	PI 466755 CY 10721	27/11/1980	-/RR	02°00'N 61°30'W	-
036421	00029964-4	1471	RR 011	PI 287955 CY 10772	27/11/1980	-/RR	02°00'N 61°30'W	-

¹Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção e de entrada.

(continua)

Tabela 1C. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semidentado coletados no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entrada. BAG1	Município ou Local / Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
036471	00029969-3	1476	RR 016	PI 466760 CY 10727	27/11/1980	- /RR	02°00'N 61°30'W	-
020915	00030187-9	1694	Milho Branco (Tiarina) AM009	CY 10907	19/06/1979	São Gabriel da Cacheira/AM	07°49'S 67°05'W Alt: 132 m	-
086053	00030268-7	1775	CE 022	PI 503980 CI 9686 NE 138-BRAZ 3036	01/01/1965	Morro Grande Itatira/CE	04°30'S 39°37'W	USP-ESALQ
086452	00030308-1	1815	MT 038	PI 488804 CI 5071 BRAZIL 2355 – NRC 10899	01/01/1964	Bacia do Bugres/MT	12°00'S 57°00'W Alt: 122 m	USP-ESALQ
086487	00030311-5	1818	MT 041	PI 485113 CI 9161 BRAZIL 2375 – NRC 10919	01/01/1960	Xavantina/MT	12°00'S 57°00'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
086550	00030318-0	1825	PB 019	PI 503950 CI 2947 BRAZIL NE 93 – BRAZ 2991	01/01/1965	Cajazeiras/PB	06°54'S 38°34'W	USP-ESALQ
087262	00030377-6	1884	PIRA 021	PI 488906 CI 7854	01/01/1965	- /SP	-	USP-ESALQ

¹Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção e de entrada.

(continua)

Tabela 1D. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semidentado coletados no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entrada. BAG ¹	Município ou Local / Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
087319	00030382-6	1889	PR 056	CI 4164 BRAZIL PK7- -BRAZ 196-NRC 2194	01/06/1953	Apucarana/PR	23°33'S 51°29'W Alt: 400 m	USP-ESALQ
087394	00030390-9	1897	RJ 004	PI 503997 CI 3011	01/01/1965	Lumear/RJ	22°00'S 42°30'W	USP-ESALQ
087548	00030405-5	1912	RS 007	PI 490818 CI 3097 RIOGRS GP 7	01/01/1962	- /RS	29°20'S 54°10'W	USP-ESALQ
088234	00030474-1	1981	RS 076	PI 483687 CI 4635 BRAZIL 1364 – NRC 9026	01/01/1960	Entre Ijuis/RS	28°22'S 53°53'W	USP-ESALQ
088374	00030488-1	1995	RS 090	PI 483749 CI 4675 BRAZIL 1513 – NRC 9175	01/01/1960	Entre Ijuis/RS	28°22'S 53°53'W	USP-ESALQ
091383	00030788-4	2295	SP 114	PI 488842 CI 5135 BRAZIL 2454	01/07/1954	-/SP	23°33'S 46°38'W Alt: 500 m	USP-ESALQ
071617	00030923-7	2430	RS 272	CI 4617	01/01/1960	Entre Ijuis/RS	28°22'S 53°53'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
072389	00031000-3	2507	SC 064	CI 4743	01/01/1960	Blumenau/SC	26°56'S 49°03'W Alt: 18 m	USP-ESALQ

(continua)¹Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção e de entrada.

Tabela 1E. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semidentado coletados no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst	Data de entrada. BAG1	Município ou Local / Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
072524	00031014-4	2521	SP 203	CI 4762	01/01/1960	Pereira Barreto/ SP	20°38'S 51°07'W Alt: 366 m	USP-ESALQ
073831	00031145-6	2652	SP 333	BRASIL 4926	01/01/1960	Tatuí/SP	23°33'S 46°38'W Alt: 549 m	USP-ESALQ
075043	00031266-0	2773	RS 347	BRASIL 5508	01/01/1960	Comandã/RS	29°20'S 54°10'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
075981	00031358-5	2865	RS 412	CI 5869	01/01/1960	Santo Ângelo/RS	22°18'S 54°14'W Alt: 274 m	USP-ESALQ
077836	00031543-2	3050	SP 499	BRASIL 7782	01/01/1960	Vargem Grande do Sul/SP	21°50'S 46°53'W Alt: 732 m	USP-ESALQ
078131	00031573-9	3080	SP 521	BRASIL 7883	01/01/1960	Araraquara/SP	21°47'S 48°10'W Alt: 594 m	USP-ESALQ
078549	00031614-1	3121	SP 543	PI 488228 BRASIL 8405	01/01/1960	São João da Barra/SP	21°38'S 41°03'W Alt: 549 m	USP-ESALQ
081817	00031942-6	3449	-	BRASIL 2804	01/01/1960	-	-	-
082236	00031984-8	3491	PE 059	PI 488907 BRASIL 2964	01/01/1965	Sertânia/PE	08°05'S 37°16'W	USP-ESALQ

(continua)

Tabela 1F. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semimentado coletados no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Cód. Outra Inst.	Data de entrada. BAG1	Município ou Local / Estado	Coordenadas geográficas	Instituição de Origem
082813	00032041-6	3548	PR 117	BRASIL 4173	03/06/1953	Mangueirinha/PR	25° 58'S 52° 09'W Alt: 940 m	USP-ESALQ
057771	00032304-8	3811	COMUM CRIÓULO RS 706	-	14/09/1988	- / RS	-	CNPQ
098035	00032386-5	3893	RJ 007	-	01/01/1990	- / RJ	-	-
098221	00032397-2	3904	CE 050	-	04/01/2004	- / CE	-	-
067784	00032469-9	3977	FRF 821 AP 001	-	10/04/2004	São Joaquim do Pacuí/AP	00° 49'S 50° 45'W	-
070785	00032488-9	3997	Milho Branco W 211	-	10/06/2004	-	-	CENARGEN
099635	00032511-8	4020	Dentado Branco PR 129	-	01/09/2005	Almirante Tamandaré/PR	25° 19'S 49° 18'W Alt: 945 m	

¹Data de entrada no BAG, considerada a menor data de entrada entre a data de obtenção e de entrada.

Tabela 2A. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semidentado introduzidos no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Data de entr. BAG	País de origem	Instituição de origem
017469	00028671-6	0173	DERIVED FLINT - 325	12/01/1976	Iugoslávia	-
017493	00028674-0	0176	FLINTY DENTS - 811	12/01/1976	Iugoslávia	-
017523	00028677-3	0179	DENTY FLINTS - 393	12/01/1976	Iugoslávia	-
006211	00028688-0	0190	LIMAGRAIN (ESPAGNE 1)	31/01/1977	Espanha	-
002011	00028698-9	0200	LIMAGRAIN (FRANCE 3)	31/01/1977	França	-
002003	00028699-7	0201	LIMAGRAIN (FRANCE 4)	31/01/1977	França	-
006919	00028793-8	0298	HONDURAS GRUPO 13A	10/10/1975	Honduras	CIMMYT
009318	00028797-9	0302	VERACRUZ GRUPO 22	10/10/1975	México	CIMMYT
009407	00028803-5	0308	VERACRUZ GRUPO 119	10/10/1975	México	CIMMYT
010499	00028805-0	0310	VERACRUZ GRUPO 183	10/10/1975	México	CIMMYT
008290	00028809-2	0314	EL SALVADOR 1 A	10/10/1975	El Salvador	CIMMYT
002020	00028821-7	0326	GUATEMALA GRUPO 13-5 A	10/10/1975	-	CIMMYT
009351	00028849-8	0354	VERACRUZ GRUPO 38	10/10/1975	México	CIMMYT
011550	00028873-8	0378	SINALOA 21	10/10/1975	México	CIMMYT
009385	00028876-1	0381	VERACRUZ 117	10/10/1975	México	CIMMYT
009431	00028878-7	0383	VERACRUZ 149	10/10/1975	México	CIMMYT
006823	00028890-2	0395	EL SALVADOR 77	10/10/1975	El Salvador	CIMMYT
000167	00028910-8	0415	HONDURAS 58	10/10/1975	Honduras	CIMMYT
000175	00028911-6	0416	HONDURAS 68	10/10/1975	Honduras	CIMMYT
000191	00028913-2	0418	HONDURAS 84	10/10/1975	Honduras	CIMMYT
000205	00028914-0	0419	HONDURAS 87	10/10/1975	Honduras	CIMMYT
044130	00029035-3	0541	MEZCLA TROPICAL BLANCO	01/02/1983	México	CIMMYT
043834	00029039-5	0545	BRANCO CRISTALINO	01/02/1983	México	CIMMYT

(continua)

Tabela 2B. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semidentado introduzidos no Brasil.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Data de entr. BAG	País de origem	Instituição de origem
053252	00029167-4	0674	TABLONCILLO PERLA	27/10/1987	México	CIMMYT
053228	00029171-6	0678	ONAVEÑO	27/10/1987	México	CIMMYT
044342	00029186-4	0693	31096 G F 2834 T. ETO COMP.	18/12/1987	África do Sul	PIONEER-DUR-BAN
048721	00032384-0	3891	VANDEÑO IG – 82 AR CHIS - 25	01/01/1990	México	CIMMYT

Tabela 3A. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semidentado melhorados.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Data de entr. BAG	País de origem	Instituição de origem
017833	00028528-8	0028	CRISTAL COMPOSTO	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
017990	00028555-1	0056	PEROLA PIRACICABA PI 449580	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
014419	00028613-8	0115	WP 7 – ETO BRANCO	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
014613	00028634-4	0136	WP 28 – DIACOL V - 101	24/10/1975	Brasil	USP-ESALQ
024775	00028767-2	0270	HIGH PROTEIN (I. H. P.)	17/11/1977	Estados Unidos da América	-
027189	00028959-5	0465	MATA HAMBRE X GUAJIRA 314	26/11/1979	México	CIMMYT
041904	00028998-3	0504	ETO X ILLINOIS CMS 21	14/11/1980	México	CIMMYT CNPMS
027995	00029006-4	0512	MEZCLA TROPICAL BLANCO CMS 10	27/03/1981	Brasil	CNPMS
050440	00029078-3	0584	T2 ESR – W	24/07/1984	México	CIMMYT
049727	00029084-1	0590	BLANCO DENT – 2 QPM TROPICAL BR 451 CMS 451	26/11/1984	México Brasil	CIMMYT CNPMS
049735	00029085-8	0591	POPULATION 64 WHITE FLINT QPM CMS 452	26/11/1984	México Brasil	CIMMYT CNPMS
049786	00029090-8	0596	POPULATION 62 BLANCO CRISTALINO QPM CMS 457	26/11/1984	México Brasil	CIMMYT CNPMS
049808	00029092-4	0598	LA POSTA QPM CMS 459	26/11/1985	México Brasil	CIMMYT CNPMS
049816	00029093-2	0599	OBREGON 7940 QPM CMS 460	26/11/1984	México Brasil	CIMMYT CNPMS

(continua)

Tabela 3B. Dados de passaporte de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro ou semimentado melhorados.

BRA	BRA (Novo)	Cód. Local (CNPMS)	Nome comum	Data de entr. BAG	País de origem	Instituição de origem
049824	00029094-0	0600	POZA RICA 7940 QPM CMS 461	26/11/1984	México Brasil	CIMMYT CNPMS
049832	00029095-7	0601	GUANACARTE 7940 QPM CMS 462	26/11/1984	México Brasil	CIMMYT CNPMS
065013	00032301-4	3808	TROPICAL SUPER PRECOCE BR	01/01/1990	México	CIMMYT
065048	00032411-1	3919	POOL 15 POOL 22	01/01/1996	Brasil	CNPMS
048712	00032467-3	3975	IG 82 AR ONAVENO SON-114	01/01/1987	México	CIMMYT
043346	00032482-2	3990	A.GRIPP 57	10/04/2004	-	-

Muitos dos 20 acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo duro, semiduro ou semidentado de origem melhorada também foram introduzidos no Brasil, pois as instituições de origem de muitos destes acessos estão sediadas no exterior. Possivelmente, são acessos que foram introduzidos e já contam com certo grau de melhoramento realizado antes ou após a sua chegada ao Brasil. Outro aspecto que reforça a suposição de que boa parte dos acessos considerados melhorados possivelmente são derivações de outros introduzidos é a sua nomenclatura, tal como Mezcla Tropical Blanco (introduzido) e Mezcla Tropical Blanco CMS 10 (melhorado). A diferença entre acessos destes dois grupos com nomes similares possivelmente se deve a cruzamentos e seleção envolvendo genótipos adaptados às nossas condições de cultivo, sendo, portanto, indicado que sejam mantidas no BAG Milho ambas as versões, uma vez que não se trata de redundância. Por fim, a maioria destes acessos foi introduzida no BAG Milho nos anos 1980.

Os dados de caracterização dos acessos do BAG Milho com grãos brancos coletados no Brasil são apresentados na Tabela 4 (grãos do tipo duro), Tabela 5A a 5B (grãos do tipo semiduro) e Tabela 6A a 6D (grãos do tipo semidentado). Os dados de caracterização dos acessos do BAG Milho com grãos brancos introduzidos no Brasil encontram-se nas Tabelas 7 (grãos do tipo duro), Tabela 8 (grãos do tipo semiduro) e Tabela 9 (grãos do tipo semidentado). Os dados dos acessos do BAG milho com grãos brancos do grupo melhorado são apresentados nas Tabelas 10A e 10B (grãos dos tipos duro e semiduro) e Tabela 11 (grãos do tipo semidentado). Primeiramente, é preciso informar que os dados de caracterização foram usados para definir o grupo de acessos que possuem grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado, ou seja, foram selecionados, dentre os 4.111 acessos do BAG Milho, os que dentre os dados de caracterização possuem os grãos do tipo em estudo. Atualmente, 81,29% do BAG Milho já está caracterizado para pelo menos um dos descritores do milho (Teixeira et al., 2018), o que faz com que possam existir outros acessos com grãos do tipo em estudo dentre os ainda não caracterizados. Alguns destes acessos contam com caracterização parcial, isto é, não são caracterizados para todos os descritores. Isto ocorre porque a caracterização foi feita considerando apenas os dados de espigas, porque a amostra de plantas/espigas não era representativa do material ou porque a dinâmica da condução dos lotes de multiplicação não permitiu a caracterização. No presente estudo, foram considerados todos os acessos já caracterizados, mesmo que parcialmente.

Dentre as possibilidades de emprego dos dados de caracterização está a seleção de acessos para pesquisas diversas e para o desenvolvimento de cultivares no melhoramento. O presente estudo não teve o objetivo de seleção de acessos, mas sim de divulgação e análise das informações sobre acessos e a avaliação da divergência entre os grupos. Mesmo assim, algumas estimativas obtidas com valores extremos serão ressaltadas, assim como acessos que associam características favoráveis. Entre estes, está o acesso MG III – Cristal que apresenta grãos do tipo duro e espigas muito longas, com elevados pesos médios de espiga, de grãos por espiga e de 1.000 sementes. O acesso MG 096, que possui grãos semidentados, destaca-se por ser extremamente tardio com florescimentos masculino e feminino acima de 90 dias. No extremo oposto, estão os acessos Tropical Super Precoce e Pool 15, que floresceram com menos de 45 dias. Alguns acessos devem ser destacados pelo elevado peso de 1.000 sementes, entre eles, o SC 064, PR 117, PR 129, Vera Cruz grupo 22, Vera Cruz grupo 183 e Onaveño todos com grãos semidentados e peso médio de 1.000 sementes acima de 450 g. Outras informações sobre as características destes acessos podem ser obtidas nas tabelas que se seguem. Mais inferências sobre os grupos serão analisadas com base nas médias e distribuições de frequência dos grupos.

Tabela 4. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo duro coletados no Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ), tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
017710	BA II – Cristal	76	78	1	-	25	251	166	6	15	24	5
017892	MG III – Cristal	78	83	1	3	23	260	140	5	16	23	8
018368	SP X – Cristal	78	83	1	-	23	248	159	5	15	23	5
018376	SP XI – Cristal	74	79	1	-	24	248	151	5	15	21	6
015181	SP XII – Cristal	79	85	1	2	23	267	185	5	15	24	8
018481	URG VIII – Cristal Sulino	63	66	1	-	18	226	124	5	13	25	4
050717	BA 006	68	73	1	2	23	185	100	5	12	20	-
029840	MS 040	71	76	1	-	-	244	120	-	-	-	6
087319	PR 056	72	79	1	2	23	304	177	6	15	24	8
BRA	Nome	TP4	AG5	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM	
017710	BA II – Cristal	-	1	137	38	14	28	95	78	23	270	
017892	MG III – Cristal	CL	1	200	42	12	29	214	171	25	411	
018368	SP X – Cristal	-	1	176	38	12	32	132	106	23	305	
018376	SP XI – Cristal	-	1	178	40	14	32	162	135	23	315	
015181	SP XII – Cristal	CL	1	163	40	12	30	137	-	23	357	
018481	URG VIII – Cristal Sulino	-	1	157	36	12	29	106	84	23	247	
050717	BA 006	-	-	110	37	14	27	74	59	23	207	
029840	MS 040	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
087319	PR 056	CC	1	150	41	12	31	149	119	26	368	

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

⁴ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

⁵Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 - entrelaçado

Tabela 5A. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semiduro coletados no Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
050351	MG 104	71	76	1	2	20	348	230	6	16	22	8
032441	RO 005	69	69	1	2	26	252	139	6	14	20	7
020915	AM 009	77	82	1	-	-	230	130	-	-	-	2
086452	MT 038	76	81	1	2	20	260	140	6	15	24	7
088234	RS 076	49	55	1	1	16	250	108	5	12	20	7
073831	SP 333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
078131	SP 521	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
078549	SP 543	77	80	1	1	23	308	176	6	18	23	8
081817	BRASIL 2804	63	65	-	1	23	192	95	5	15	22	7
082236	PE 059	65	69	1	3	30	264	156	5	16	23	7
098035	RJ 007	72	79	1	2	28	369	221	5	13	29	9

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

(continua)

Tabela 5B. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semiduro coletados no Brasil em relação ao tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP1	AG2	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
050351	MG 104	CC	1	130	40	18	28	107	80	25	286
032441	RO 005	CL	1	116	32	16	24	51	44	20	230
020915	AM 009	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
086452	MT 038	CC	1	130	40	12	28	103	84	25	340
088234	RS 076	CL	1	120	38	10	32	96	81	21	331
073831	SP 333	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
078131	SP 521	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
078549	SP 543	CL	1	138	36	14	27	133	132	23	276
081817	BRASIL 2804	CC	2	90	25	-	-	-	-	-	-
082236	PE 059	CL	3	122	40	14	29	121	96	25	301
098035	RJ 007	CL	1	110	42	12	25	113	93	23	410

¹ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

²Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 - entrelaçado

Tabela 6A. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semidentado coletados no Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
017965	PAG II – Cristal Semidentado	65	69	1	-	22	209	128	6	16	25	5
017973	PAG III – Cristal Semidentado	62	64	1	-	19	192	128	5	14	24	-
053244	RJ 001	75	75	1	1	22	289	212	5	13	29	7
032671	AC 028	71	74	1	2	-	240	150	-	-	-	6
065951	RS 703	55	59	1	3	15	210	105	5	12	19	8
051993	SE 026	77	81	1	2	24	281	168	5	13	26	4
052736	MG 080	82	87	1	-	29	367	225	6	15	28	5
052761	MG 083	82	89	1	-	-	276	180	-	-	-	5
052779	MG 084	73	81	1	-	24	308	179	5	13	25	8
052825	MG 089	71	75	1	2	24	346	238	6	16	23	7
052892	MG 096	92	96	1	2	24	320	196	6	14	23	5
020460	PA 071	72	75	1	2	22	372	246	6	15	22	8
020290	PA 077	72	76	1	2	20	343	203	6	14	28	7
032559	RO 016	79	84	1	2	27	260	130	6	15	19	4
024384	MT 005	60	60	1	1	20	231	95	5	11	20	6
036412	RR 010	77	82	1	2	28	210	130	6	17	21	3
036421	RR 011	77	82	1	2	35	180	140	6	17	23	7
036471	RR 016	73	79	-	-	-	280	160	-	-	-	-
086053	CE 022	75	81	1	1	27	278	146	6	15	23	9
086487	MT 041	58	62	1	2	28	329	180	5	15	21	7
086550	PB 019	71	77	1	1	18	223	124	5	14	22	8
087262	PIRA 021	58	64	1	2	35	304	178	6	17	26	8

(continua)

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

Tabela 6B. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semidentado coletados no Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
087394	RJ 004	75	81	1	1	10	322	174	6	15	26	9
087548	RS 007	92	103	1	1	23	282	157	6	15	22	8
088374	RS 090	58	61	1	2	21	321	181	6	16	23	7
091383	SP 114	63	66	1	2	22	346	192	6	17	22	8
071617	RS 272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
072389	SC 064	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
072524	SP 203	68	71	1	2	18	259	129	7	15	22	6
075043	RS 347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
075981	RS 412	61	65	1	3	23	256	136	5	13	21	8
077836	SP 499	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
082813	PR 117	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
057771	RS 706	52	55	1	2	18	263	110	6	14	22	6
098221	CE 050	42	47	1	3	34	356	230	6	17	29	9
067784	AP 001	53	56	1	3	22	239	101	6	12	25	8
070785	W 211 Milho Branco	67	74	1	3	26	340	214	6	15	27	9
099635	PR 129	77	78	1	1	20	366	241	5	17	28	7

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

(continua)

Tabela 6C. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semidentado coletados no Brasil em relação ao tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP1	AG2	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
017965	PAG II – Cristal Semidentado	-	1	177	36	12	31	151	120	20	393
017973	PAG III – Cristal Semidentado	-	1	177	36	12	31	151	120	20	393
053244	RJ 001	CO	1	111	41	10	21	111	93	23	424
032671	AC 028	-	-	100	45	14	23	105	85	25	298
065951	RS 703	CL	1	140	43	12	34	147	124	24	398
051993	SE 026	-	1	110	40	12	25	101	84	22	345
052736	MG 080	-	1	94	36	12	30	113	88	23	379
052761	MG 083	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
052779	MG 084	CO	1	120	41	12	28	114	96	22	363
052825	MG 089	CC	1	140	41	10	32	127	100	24	347
052892	MG 096	-	1	140	42	14	24	131	107	26	402
020460	PA 071	CL	1	120	47	14	40	176	140	28	287
020290	PA 077	CL	1	110	49	16	27	141	117	27	367
032559	RO 016	-	1	140	41	14	30	124	106	25	317
024384	MT 005	CC	1	126	38	8	26	95	82	22	437
036412	RR 010	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
036421	RR 011	CL	1	120	45	14	28	120	98	24	291
036471	RR 016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
086053	CE 022	CL	1	100	43	12	20	103	85	26	439
086487	MT 041	CL	1	110	46	14	29	130	109	28	321
086550	PB 019	CL	1	120	41	12	30	111	91	26	345
087262	PIRA 021	CC	3	150	39	10	33	120	100	22	345

¹ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

(continua)

²Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 - entrelaçado

Tabela 6D. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semidentado coletados no Brasil em relação ao tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP1	AG2	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
087394	RJ 004	CL	1	130	42	12	28	134	110	25	392
087548	RS 007	CL	1	90	40	12	18	79	60	27	316
088374	RS 090	CC	1	150	43	14	33	152	128	24	345
091383	SP 114	CC	1	140	44	14	39	163	139	24	318
071617	RS 272	CL	1	140	49	12	34	181	152	27	410
072389	SC 064	CL	1	130	49	14	28	184	155	28	480
072524	SP 203	CL	1	120	42	14	25	82	65	27	310
075043	RS 347	CL	1	110	51	20	33	177	154	26	292
075981	RS 412	CL	1	177	43	14	36	198	163	61	368
077836	SP 499	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
082813	PR 117	CL	1	160	49	12	12	211	168	30	552
057771	RS 706	CO	1	143	41	10	30	107	96	22	368
098221	CE 050	CL	1	160	48	16	35	208	173	29	345
067784	AP 001	CL	1	120	50	16	29	176	142	33	422
070785	W 211 Milho Branco	CL	1	110	50	14	27	157	134	28	448
099635	PR 129	CO	1	131	43	10	24	132	100	23	460

¹ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

(continua)

²Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 - entrelaçado

Tabela 7. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo duro introduzidos no Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ), tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
017469	DERIVED FLINT - 325	65	69	1	-	-	150	40	-	-	-	2
017493	FLINTY DENTS - 811	63	69	1	-	-	140	60	-	-	-	2
043834	BLANCO CRISTALINO	64	68	1	-	11	187	93	6	14	22	8

BRA	Nome	TP ⁴	AG ⁵	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
017469	DERIVED FLINT - 325	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
017493	FLINTY DENTS - 811	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
043834	BLANCO CRISTALINO	-	1	-	46	14	33	-	145	27	369

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

⁴ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

⁵Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 – entrelaçado

Tabela 8. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semiduro introduzidos no Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ), tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g)

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
017523	DENTY FLINTS – 393	65	69	1	2	26	95	72	6	14	23	5
006211	ESPAGNE 1	47	49	-	-	-	-	-	-	-	-	8
002011	FRANCE 3	51	53	2	-	16	139	54	4	11	17	5
002003	FRANCE 4	51	50	2	-	11	130	60	4	10	19	5
002020	GUATEMALA GRUPO 13-5 A	71	76	1	2	18	269	144	7	17	20	5
006823	EL SALVADOR 77	49	52	1	-	19	224	117	4	12	22	7
000167	HONDURAS 58	56	56	1	-	19	222	106	5	13	23	6
000191	HONDURAS 84	57	60	1	-	22	263	140	5	12	19	7
053252	TABLONCILLO PERLA	81	83	2	2	15	150	66	-	-	19	4
BRA	Nome	TP4	AG5	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM	
017523	DENTY FLINTS – 393	CL	1	101	31	10	19	45	36	17	253	
006211	ESPAGNE 1	CL	1	133	35	8	26	60	48	24	225	
002011	FRANCE 3	CL	2	120	24	12	17	18	13	16	103	
002003	FRANCE 4	CO	1	110	28	10	19	26	20	21	159	
002020	GUATEMALA GRUPO 13-5 A	CL	1	180	47	14	39	209	176	29	356	
006823	EL SALVADOR 77	CL	1	110	39	12	24	83	68	26	341	
000167	HONDURAS 58	CO	1	110	36	12	30	74	69	19	211	
000191	HONDURAS 84	CL	1	120	41	14	28	85	71	27	178	
053252	TABLONCILLO PERLA	CO	1	93	36	10	17	59	53	22	338	

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

⁴ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

⁵Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 - entrelaçado

Tabela 9A. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semidentado introduzidos no Brasil em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
006919	HONDURAS GRUPO 13 A	49	52	1	2	23	305	139	6	15	24	8
009318	VERACRUZ GRUPO 22	70	73	1	3	26	397	247	7	18	26	8
009407	VERACRUZ GRUPO 119	65	69	-	-	23	285	160	6	16	25	8
010499	VERACRUZ GRUPO 183	73	78	1	2	19	352	228	6	18	21	8
008290	EL SALVADOR 1 A	59	63	1	2	-	226	98	-	-	-	8
009351	VERACRUZ GRUPO 38	68	72	1	3	23	317	176	6	17	27	8
011550	SINALOA 21	65	67	1	-	15	263	134	5	11	24	8
009385	VERACRUZ 117	69	75	1	3	19	310	185	6	16	24	8
009431	VERACRUZ 149	85	89	1	3	19	393	242	6	19	25	9
000175	HONDURAS 68	63	66	1	-	-	236	118	-	-	-	7
000205	HONDURAS 87	56	59	1	-	23	256	121	5	10	21	8
044130	MEZCLA TROPICAL BLANCO	64	66	1	-	18	212	91	6	15	23	7
053228	ONAVEÑO	46	48	1	3	16	230	105	5	12	21	8
044342	31096 G F 2834 T. ETO COMP.	59	63	1	2	21	236	108	6	13	24	9
048721	VANDEÑO IG – 82 AR CHIS - 25	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	8

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

(continua)

Tabela 9B. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semidentado introduzidos no Brasil em relação ao tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP1	AG2	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
006919	HONDURAS GRU-PO 13 A	CC	1	130	42	12	34	124	110	26	362
009318	VERACRUZ GRU-PO 22	CL	1	130	51	16	31	210	174	28	461
009407	VERACRUZ GRU-PO 119	CL	1	130	41	14	34	123	107	23	-
010499	VERACRUZ GRU-PO 183	CC	1	130	45	14	42	161	142	22	283
008290	EL SALVADOR 1 A	CC	1	150	45	14	30	148	126	29	372
009351	VERACRUZ GRU-PO 38	CL	1	130	50	14	33	204	171	27	455
011550	SINALOA 21	CL	2	130	45	14	34	160	130	27	312
009385	VERACRUZ 117	CL	1	140	37	10	35	115	95	21	321
009431	VERACRUZ 149	CL	1	130	45	12	34	168	141	25	433
000175	HONDURAS 68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
000205	HONDURAS 87	CL	1	120	38	12	26	84	70	23	256
044130	MEZCLA TROPICAL BLANCO	-	1	-	46	14	39	-	-	26	383
053228	ONAVEÑO	CL	1	140	44	12	32	143	120	28	452
044342	31096 G F 2834 T. ETO COMP.	CL	1	140	45	12	32	164	140	26	395
048721	VANDEÑO IG – 82 AR CHIS – 25	CL	1	140	43	14	31	130	117	28	299

¹ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

²Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 - entrelaçado

Tabela 10A. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro e semiduro melhorados em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ).

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
Duro												
017833	CRISTAL COMPOSTO	74	77	1	-	23	236	154	5	15	25	5
Semiduros												
014613	WP 28 – DIACOL V – 101	68	72	1	-	22	270	166	5	15	24	6
027189	MATA HAMBRE X GUAJIRA 314	47	50	1	-	16	161	72	5	11	20	6
050440	T2 ESR – W	62	65	1	-	16	213	102	5	10	21	8
049727	CMS 451	67	71	1	2	24	230	109	6	14	25	7
049735	CMS 452	64	66	1	3	16	244	110	6	14	23	8
049786	CMS 457	64	66	1	2	16	249	112	6	14	20	8
049816	CMS 460	72	75	1	2	25	242	109	6	13	23	7
065013	TROPICAL SUPER PRECOCE BR	43	43	1	2	14	197	70	6	13	19	8
065048	POOL 15	43	45	1	3	19	215	80	5	11	20	9
043346	AGRIPP 57	68	74	1	3	35	331	197	5	15	28	8

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

(continua)

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

Tabela 10B. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro e semiduro melhorados em relação ao tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	TP1	AG2	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM
Duro											
017833	CRISTAL COMPOSTO	-	1	172	40	12	34	155	126	23	343
Semiduros											
014613	WP 28 – DIACOL V – 101	-	1	-	46	12	36	217	174	26	417
027189	MATA HAMBRE X GUAJIRA 314	-	1	-	40	12	23	-	79	26	314
050440	T2 ESR – W	CL	1	110	39	14	29	83	69	25	278
049727	CMS 451	CL	1	125	45	14	30	141	117	28	347
049735	CMS 452	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
049786	CMS 457	CL	1	100	46	17	27	110	93	29	257
049816	CMS 460	CL	1	125	43	10	30	138	112	28	333
065013	TROPICAL SUPER PRECOCE BR	CC	1	100	43	14	29	115	94	27	293
065048	POOL 15	CL	1	120	46	14	29	147	121	30	377
043346	AGRIPP 57	CL	1	170	45	14	37	206	170	27	441

¹ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

²Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 - entrelaçado

Tabela 11. Dados de caracterização de acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semidentado melhorados em relação aos números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), arquitetura de planta (AQ), posição da espiga (PO), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm) e nota de qualidade de espigas (NQ), tipo de espigas (TP), arranjo dos grãos (AG), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

BRA	Nome	FM	FF	AQ1	PO2	RP	AP	AE	FA	FT	DC	NQ3
017990	PÉROLA PIRACICABA	65	70	1	-	18	231	139	5	14	22	6
014419	WP 7 – ETO BRANCO	70	72	1	-	19	245	141	6	16	25	6
024775	HIGH PROTEIN (I. H. P.)	50	55	1	2	24	219	108	5	13	22	5
041904	CMS 21	63	66	1	-	10	229	98	6	15	20	6
027995	CMS 10	68	70	1	-	16	236	109	6	15	25	7
049808	CMS 459	72	75	1	3	25	280	136	6	14	26	8
049824	CMS 461	68	71	1	2	15	210	84	6	12	22	7
049832	CMS 462	72	75	1	2	23	232	106	6	15	24	6
048712	ONAVENO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
BRA	Nome	TP4	AG5	CE	DE	NF	NG	PE	PG	DS	PM	
017990	PÉROLA PIRACICABA	-	1	166	41	12	27	129	101	28	345	
014419	WP 7 – ETO BRANCO	-	1	-	49	14	36	228	178	30	444	
024775	HIGH PROTEIN (I. H. P.)	CL	1	110	35	12	29	57	43	24	149	
041904	CMS 21	-	1	-	47	16	30	-	142	27	367	
027995	CMS 10	-	1	-	45	14	34	-	143	26	384	
049808	CMS 459	CL	1	140	48	14	32	181	150	29	379	
049824	CMS 461	CL	1	106	46	12	26	134	109	29	369	
049832	CMS 462	CL	1	116	48	16	28	152	124	30	369	
048712	ONAVENO	CL	1	120	41	12	29	-	93	26	345	

¹Arquitetura de planta: 1 – normal, 2 – anã,

² Posição da espiga: 1 – ereta, 2 – oblíqua, 3 – decumbente

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

⁴ Tipo de espigas: CL- cilíndrica, CC – cônica-cilíndrica, CO: cônica, RE: redonda

⁵Arranjo dos grãos: 1 – reto ou levemente recurvado, 2 – em espiral, 3 - entrelaçado

Além da observação dos valores de cada característica nos acessos individualmente, é importante analisar a média e a distribuição de frequências dos descritores nos grupos de acessos estabelecidos de acordo com a origem e com tipo de grão. As médias de acessos com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado quanto a diversos descritores estão apresentadas na Tabela 12 (acessos coletados no Brasil e introduzidos) e na Tabela 13 (acessos melhorados e médias gerais por tipo de grão). Os descritores de caracteres qualitativos nominais não estão apresentados nas tabelas. É importante ressaltar que os grupos de acessos com grãos do tipo duro introduzidos e melhorados contam com pouquíssimos representantes, desta forma, a estimativa de médias destes grupos deve ser considerada com ressalvas. Os gráficos de distribuições de frequência para os descritores estão apresentados nas Figuras de 1 a 21. Em cada uma destas figuras são apresentados quatro gráficos de distribuição de frequência, sendo na Figura (A) considerados todos os acessos do grupo e nas Figuras (B), (C) e (D), os subgrupos de acordo com os tipos de grão duro, semiduro e semidentado, respectivamente, e ainda dentro destas, são separados por cores os acessos de origens de coleta, introduzidos e melhorados.

Os acessos introduzidos apresentam, em média, menor número de dias, de 62 a 65 dias, para os florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), do que os demais grupos, seguidos do grupo de acessos melhorados, indicando assim maior precocidade nestes grupos do que no grupo de acessos coletados. Quanto ao tipo de grão, em média, os acessos com grãos do tipo semiduro tendem a apresentar menores FM e FF, entre 62 e 65 dias, respectivamente. Já os grãos do tipo duro levam de 71 a 76 dias para atingir os FM e FF, respectivamente, indicando que estes acessos são muito tardios. O ciclo dos acessos com grãos brancos do tipo semiduro, introduzidos ou melhorados, é mais próximo ao padrão atual das cultivares melhoradas recomendadas, ou seja, com florescimento abaixo dos 60 dias após emergência. Pois, segundo Pereira Filho e Borghi (2018), apenas 1,3% das cultivares de milho recomendadas para a safra 2017/2018 são de ciclo normal, sendo a maioria (65,8%) destas cultivares classificadas como precoces. É oportuno lembrar que são poucos os acessos com grãos do tipo duro e brancos e que a maioria destes acessos foram inseridos no BAG Milho há muitas décadas, o que poderia estar associado a um baixo grau de melhoramento e conseqüentemente ao ciclo longo. As distribuições de frequência para os caracteres FM e FF, Figuras 1 e 2, respectivamente, indicam que em todo o grupo em estudo há grande amplitude no número de dias para atingir o florescimento, 42 a 92 dias para FM e 43 a 103 para FF. Entretanto ao serem observados os subgrupos de acessos duros, essa amplitude é reduzida, pois entre acessos com os grãos duros e brancos, só são encontrados acessos com FM e FF nos intervalos de 62 a 82 dias e 61 a 91 dias, respectivamente, o que indica menor diversidade para estes caracteres entre estes acessos do grupo. Entretanto, esta amplitude é similar àquela de maior frequência do grupo como um todo, 62 a 77 para FM e 67 a 85 para FF. Dentre os acessos com grãos do tipo semiduro, são observados representantes em todas as classes de distribuição de frequência, exceto para as classes de maior FM e FF, confirmando que nestes grupo se concentram acessos mais precoces, por causa da inexistência de acessos tardios no grupo. Dentro destes grupos, também é possível observar que os acessos de origem coletada tendem a ter maiores FM e FF, e os melhorados e introduzidos, menores FM e FF. Já para o grupo de acessos com grãos semidentados são observados representantes em todas as classes, o que indica maior diversidade dentro do grupo, especialmente para os acessos coletados.

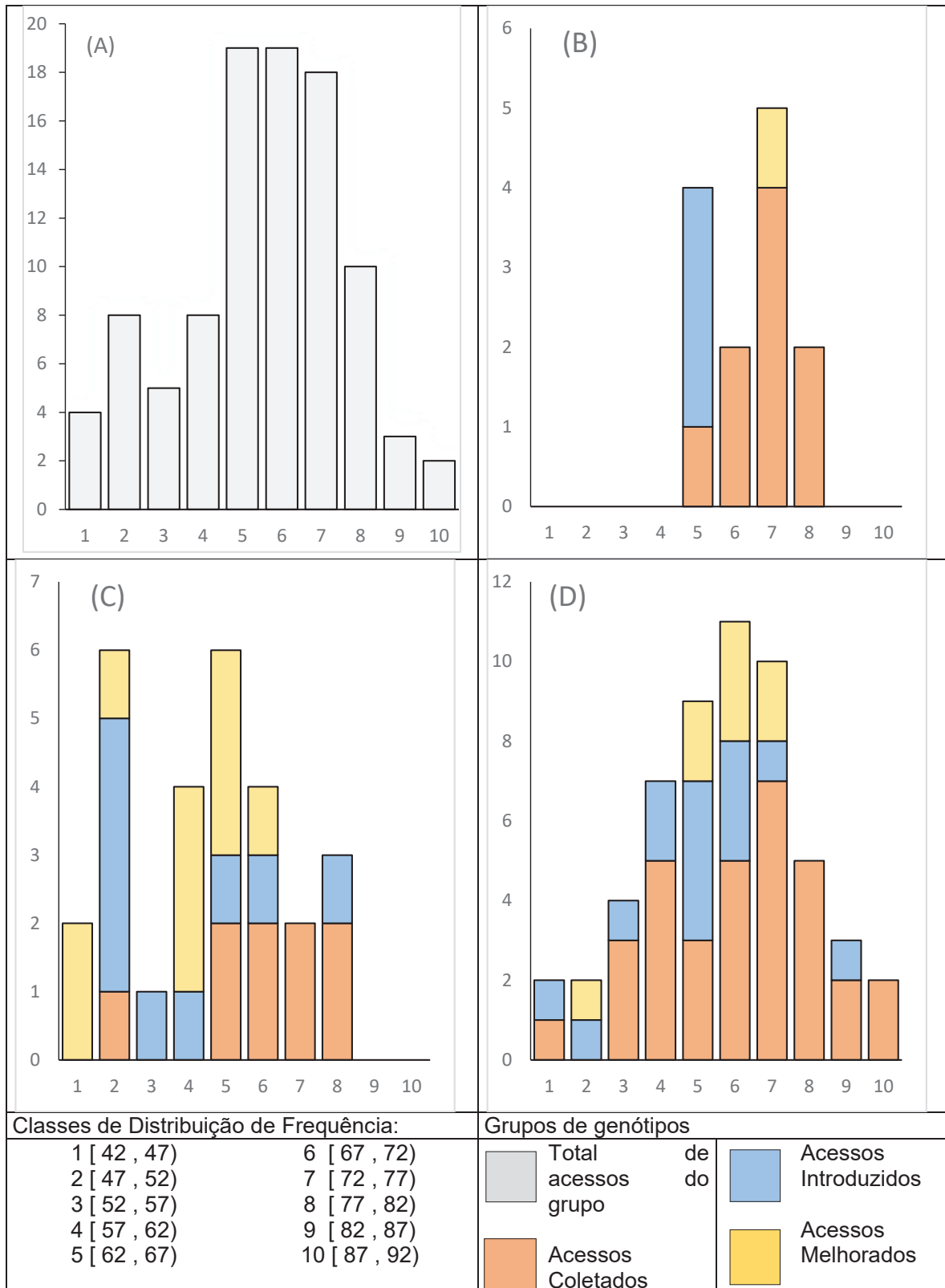


Figura 1. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter número de dias para florescimento masculino (FM).

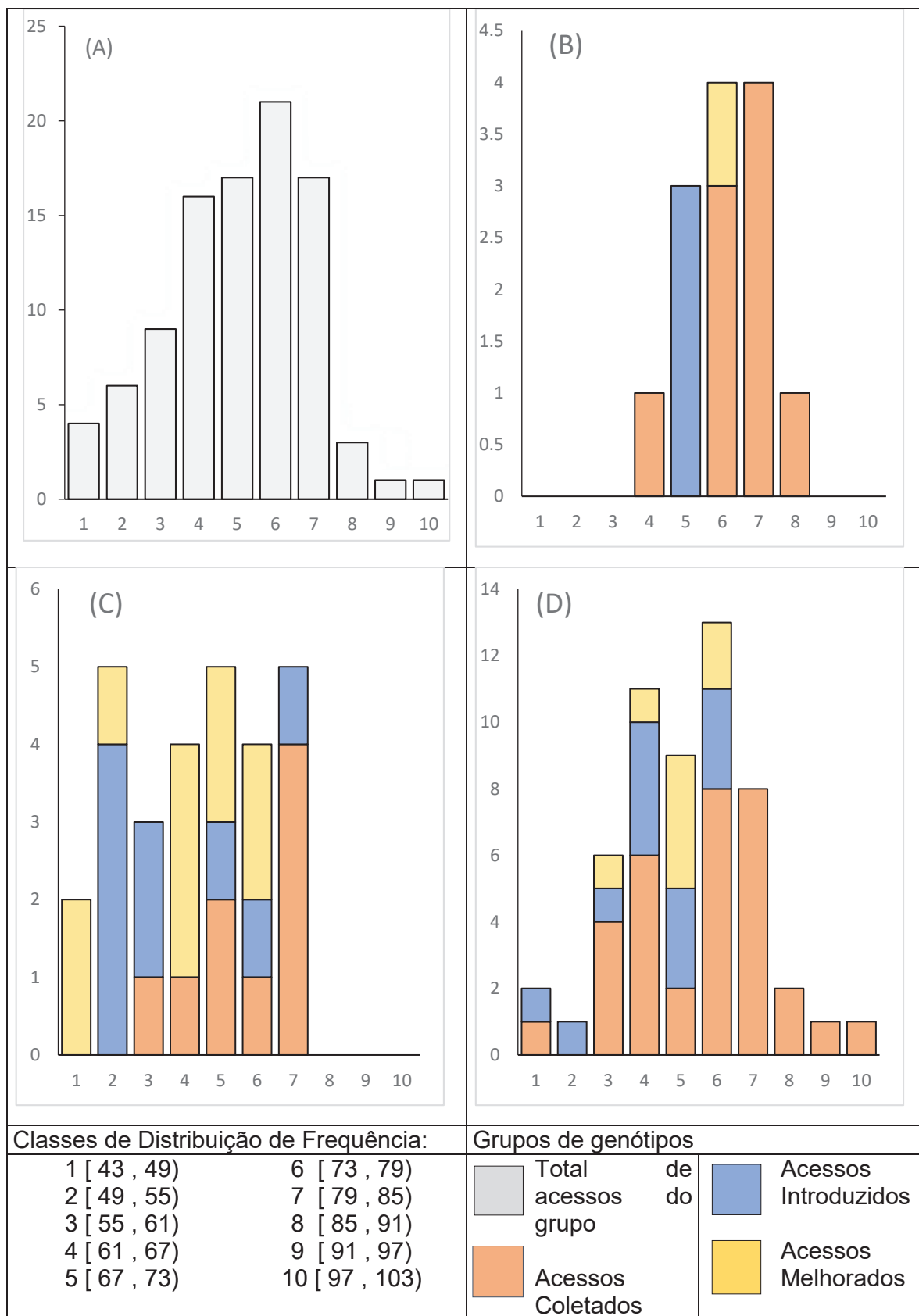


Figura 2. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter número de dias para florescimento feminino (FM).

Quanto aos caracteres arquitetura de planta e posição da espiga, de natureza qualitativa nominal, a distribuição de frequência é apresentada nas Figuras 3 e 4, pode-se notar que, para ambos os caracteres, as expressões possíveis estão presentes no grupo em estudo. No caso da arquitetura de planta, 97% dos acessos avaliados apresentam planta do tipo normal e apenas 3% apresentam plantas anãs, sendo que os poucos acessos com plantas anãs são todos com grãos do tipo semiduro e introduzidos no Brasil. Quanto à posição da espiga, há predomínio de acessos com espigas inseridas na posição oblíqua em cerca de 60% dos acessos dos grupos em estudo. Quando são analisados os subgrupos é possível verificar que algumas expressões do caráter estão ausentes de alguns grupos, como é o caso da inexistência de materiais com espigas decumbentes ou oblíquas entre os acessos com grãos brancos e duros. Já nos subgrupos de acessos com grãos brancos semiduro e semidentado são encontrados representantes manifestando todas as possibilidades de expressão da posição da espiga, porém dentro destes subgrupos não há representantes de origem melhorada ou introduzida com espigas eretas (Figura 4C e D), assim como acessos com grãos do tipo branco semiduro de origem introduzida com espigas na posição decumbente (Figura 4C).

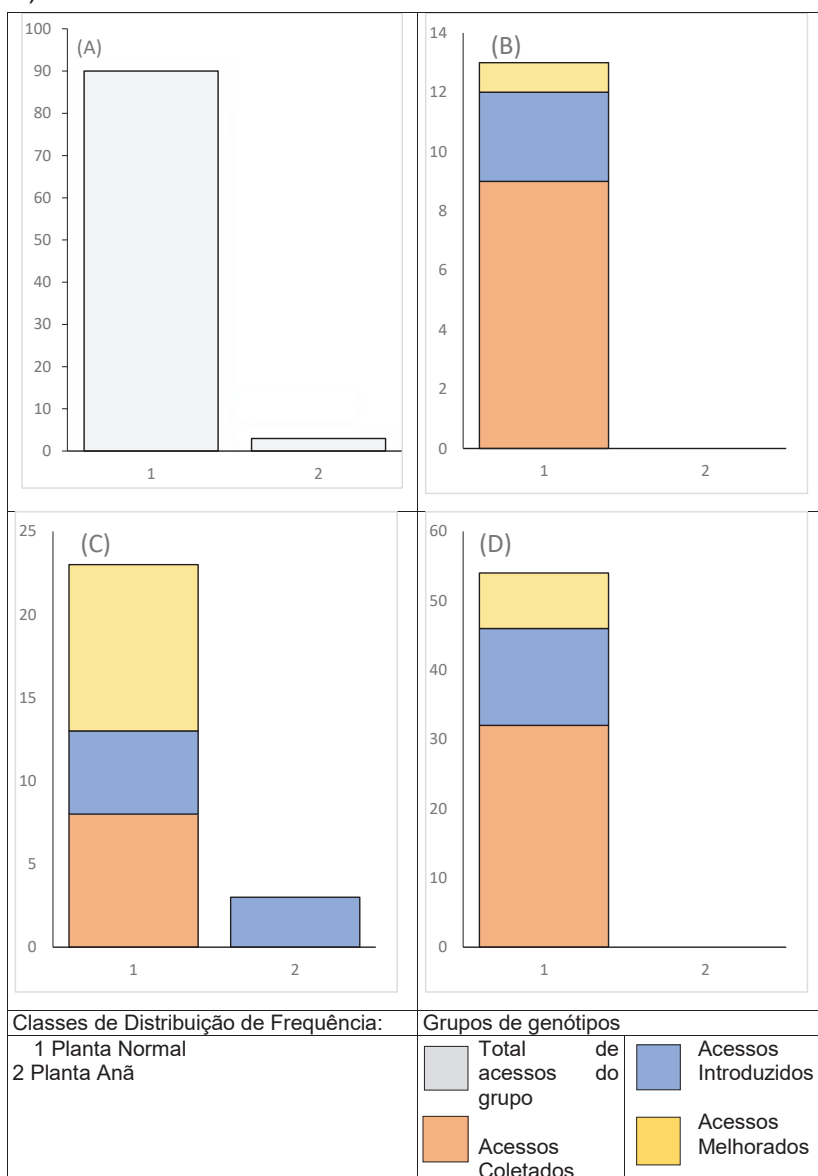


Figura 3. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter arquitetura de planta (AQ).

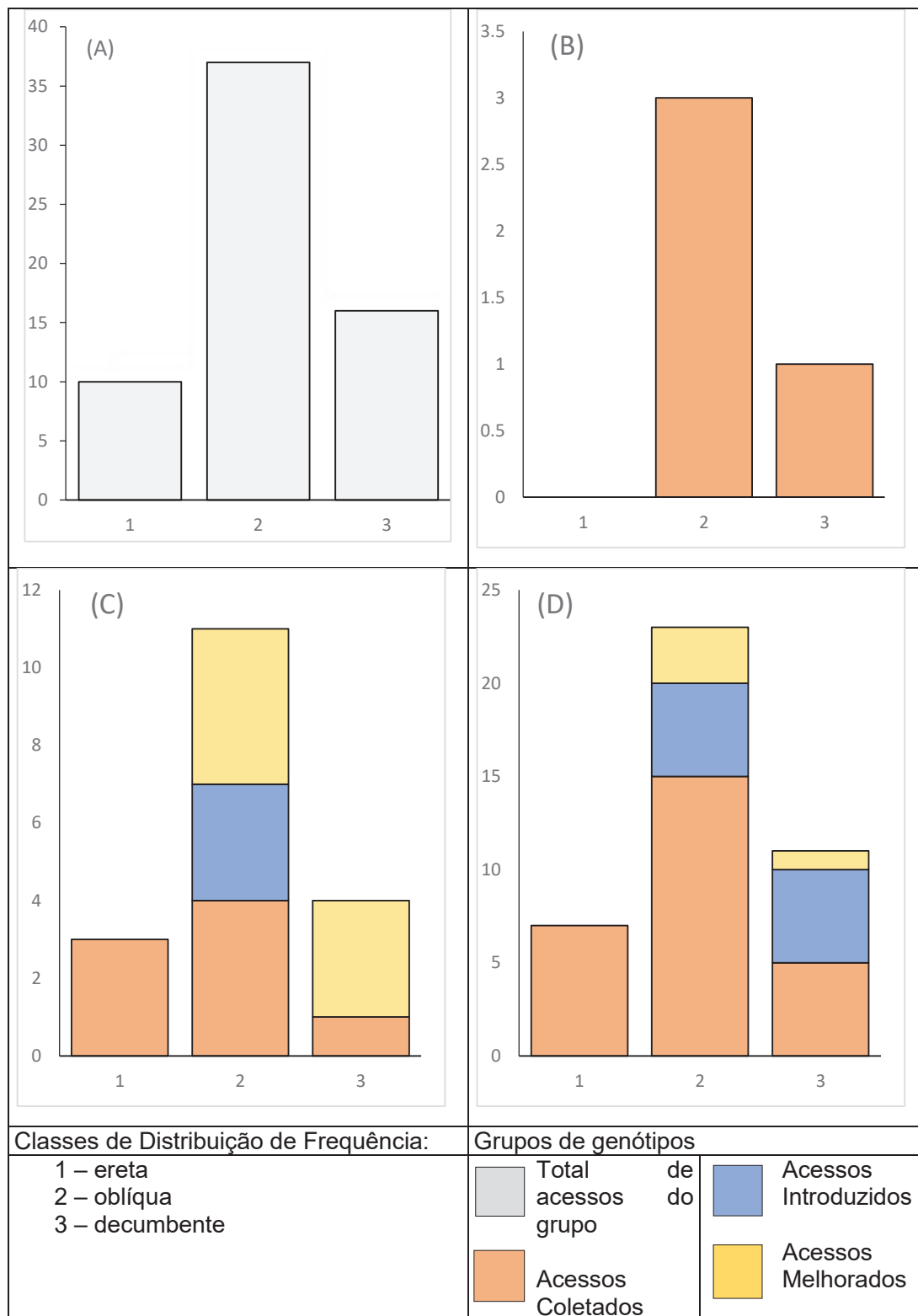


Figura 4. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter posição da espiga (PO).

O número de ramificações no pendão (RP), além de descritor, é também empregado para seleção no melhoramento, pois menor matéria seca no pendão pode contribuir para maior incremento na produção de grãos (Nalin et al., 2013). A média geral do grupo de acessos com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado é 21,46 ramificações, e as observações dentro deste grupo se dispersam na faixa entre 10 e 35 ramificações, sendo que os acessos introduzidos e melhorados são aqueles que apresentaram, em média, menores RP, 19,1 e 19,8, respectivamente, assim como os acessos com grãos do tipo semiduro que apresentam, em média, 20,6 ramificações. Quanto à distribuição de frequência para este caráter (Figura 5) é possível notar que a classe mais frequente é aquela de acessos com pendões entre 22 e 25 ramificações, embora entre os acessos com grãos semiduros a classe mais frequente seja a de acessos com RP entre 15 e 17. Dentre os acessos com grãos do tipo semiduro e semidentado há boa diversidade quanto a este caráter, pois quase todas as classes empregadas na distribuição de frequência estão presentes nestes subgrupos.

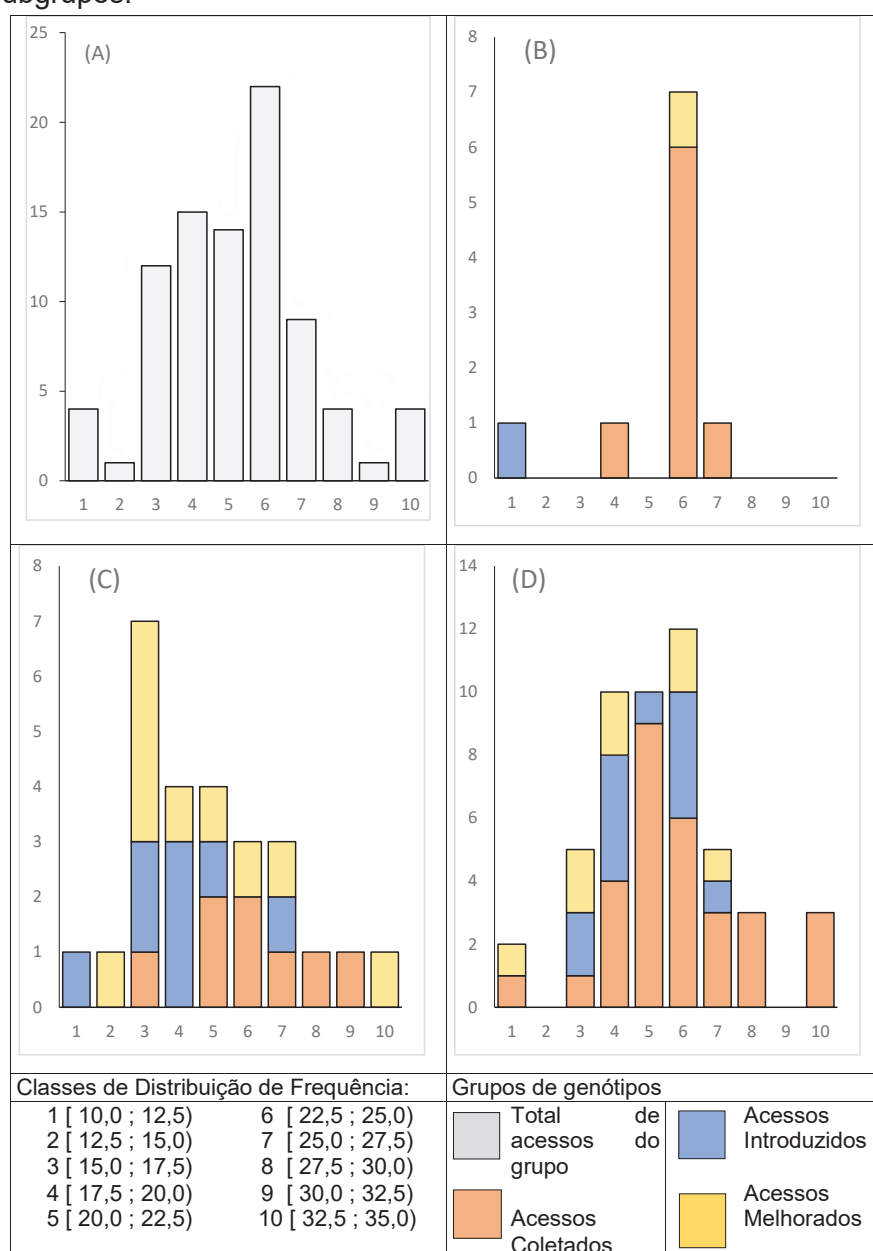


Figura 5. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter número de ramificações do pendão (RP).

Quanto às alturas de planta (AP) e de espigas (AE), é possível verificar que, em média, os acessos do BAG Milho com grãos brancos e duros apresentam menores AP e que acessos com grãos do tipo branco e semiduro apresentam menores AE, enquanto que, em média, maiores valores são observados para ambos os caracteres no grupo com grãos semidentados. Se for considerada a origem dos acessos, em média, menores AP e AE são observadas nos acessos melhorados e maiores para os acessos coletados. Esses resultados quando comparados aos obtidos para os milhos brancos e dentados (Teixeira et al., 2019) mostram que em média os acessos com grãos brancos do tipo semidentado apresentam AP e AE, 278,2 e 156,0 cm, respectivamente, ainda maiores do que os acessos com grãos brancos e dentados que apresentam AP e AE em média 271,8 e 150,6 cm. Esses resultados podem ser comparados aos da cultivar BRS Caimbé, lançada pela Embrapa em 2009 (Embrapa, 2009; Oliveira et al., 2013). Por se tratar de uma variedade de polinização aberta, a BRA Caimbé é útil como referência em comparações com acessos do BAG Milho. Essa variedade se caracteriza por apresentar AP e AE médias de 215 e 110 cm, respectivamente, valores estes ligeiramente menores do que as médias dos acessos do subgrupo de acessos com grãos brancos e semiduros, assim como do subgrupo melhorados. Esses resultados indicam que estes subgrupos de acessos têm maior potencial de emprego em programas de (pré-)melhoramento que visam obter novas cultivares de milho branco. Ao serem observadas as distribuições de frequência apresentadas para os caracteres AP e AE (Figuras 6 e 7, respectivamente), é possível notar que há ampla variação, pois são observadas AP desde 95 até 397 cm, e AE desde 40 até 247 cm, sendo as estimativas mais frequentes observadas nos intervalos entre 215,8 e 276,2 cm e 102,1 e 143,5 cm para AP e AE respectivamente (Figuras 6A e 7A). Já o subgrupo de acessos com grãos do tipo duro apresenta menor variabilidade para AP e AE, não sendo observados representantes deste grupo entre as classes com as maiores AP e AE, especialmente de acessos de origem introduzida (Figuras 6B e 7B). O oposto é observado entre os acessos com grãos do tipo branco e semidentado, pois não há representantes para as classes com menores estimativas de AP e AE (Figuras 6D e 7D). Já para o subgrupo dos acessos com os grãos semiduros, foi observada ampla distribuição nas classes de fenótipos e tendência a maiores AP e AE para os materiais coletados e menores AP e AE entre os acessos introduzidos (Figuras 6C e 7C).

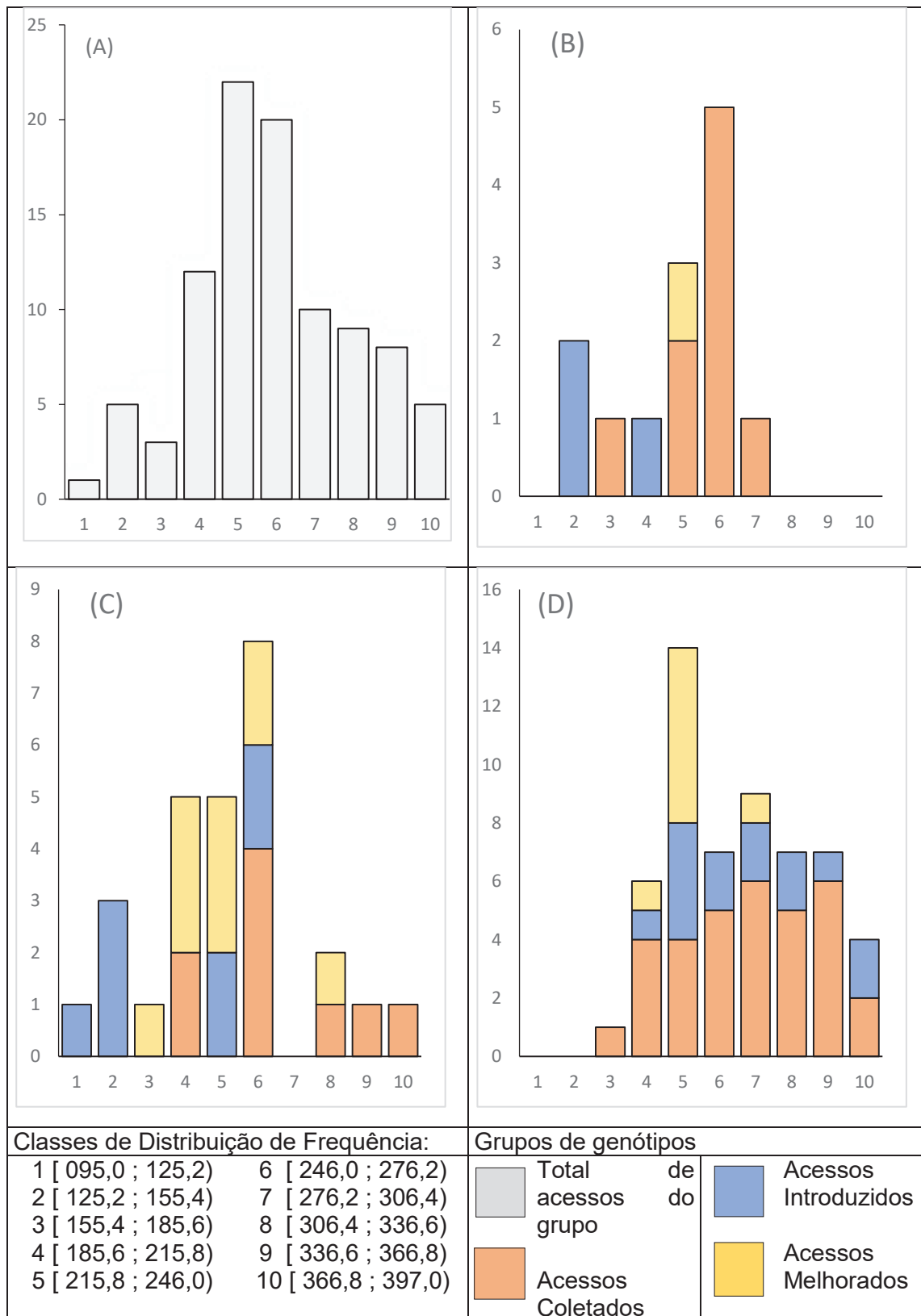


Figura 6. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter altura de planta (AP, cm).

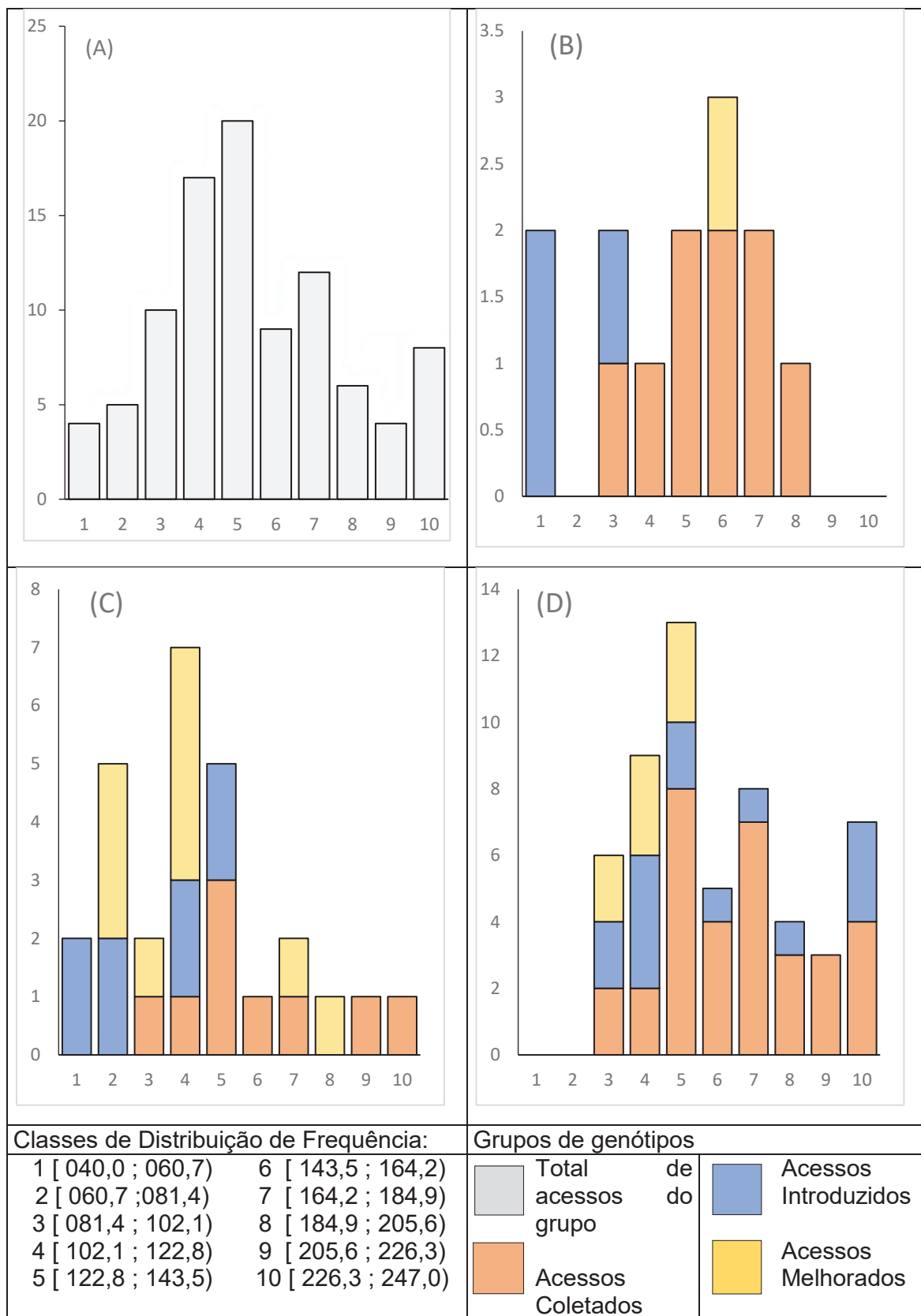


Figura 7. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter altura de espiga (AE, cm).

Os caracteres número de folhas acima da espiga (FA) e número de folhas total (FT), apesar de serem quantitativos, apresentam-se em poucas classes de distribuição de frequência. Por exemplo, para o número de folhas acima da espiga só foram observados acessos com 4 a 7. A área foliar fisiologicamente ativa acima da espiga é mais eficiente na produtividade de grãos (Alvim et al., 2010), sendo, portanto, um caráter de emprego potencial na seleção em programas de melhoramento. As médias do grupo em estudo e de seus subgrupos estabelecidos de acordo com origem são bastante similares, próximas 6 FA e 14 FT. Porém, é possível identificar variações entre acessos do grupo como mostram as distribuições de frequência (Figuras 8 e 9). Quanto ao FA, a grande maioria dos acessos do grupo apresenta 5 ou 6 folhas acima e apenas alguns poucos acessos com grãos brancos semiduros e de origem introduzida apresentam 4 folhas acima da espiga. Neste mesmo subgrupo e entre os acessos com grãos do tipo branco semidentados de origens coletada e introduzidas são encontrados os acessos com sete folhas acima da espiga. Já para o FT é possível observar maior amplitude nas expressões, os acessos avaliados apresentam entre 10 e 19 FT (Figura 9). A maior frequência no grupo é a de acessos com 15 folhas, que também é a expressão mais comum para os subgrupos de acessos com grãos brancos duros e semidentados, já entre os acessos com grãos do tipo semiduro é mais comum a existência de plantas com 14 folhas. O subgrupo de acessos com grãos duros (Figura 9B) apresenta menor variabilidade para o FT, pois neste grupo só são encontrados acessos com FT no intervalo entre 12 e 16 folhas. Já os demais subgrupos têm maior representatividade para este caractere. Há uma tendência a maior FT entre os acessos coletados com grãos do tipo semiduro e semidentado e de menor FT entre os acessos melhorados destes subgrupos (Figuras 9C e 9D).

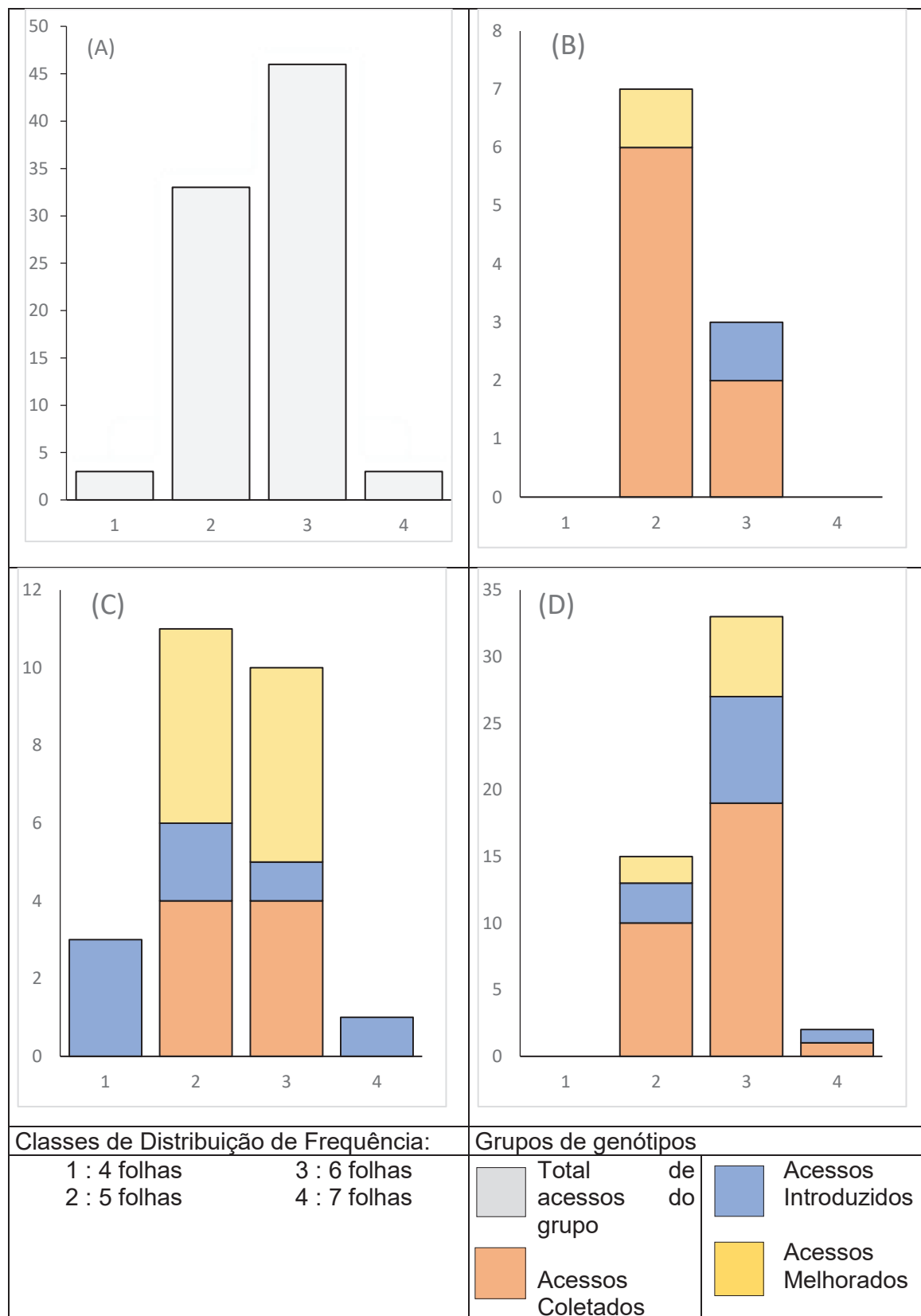


Figura 8. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter número de folhas acima da espiga (FA).

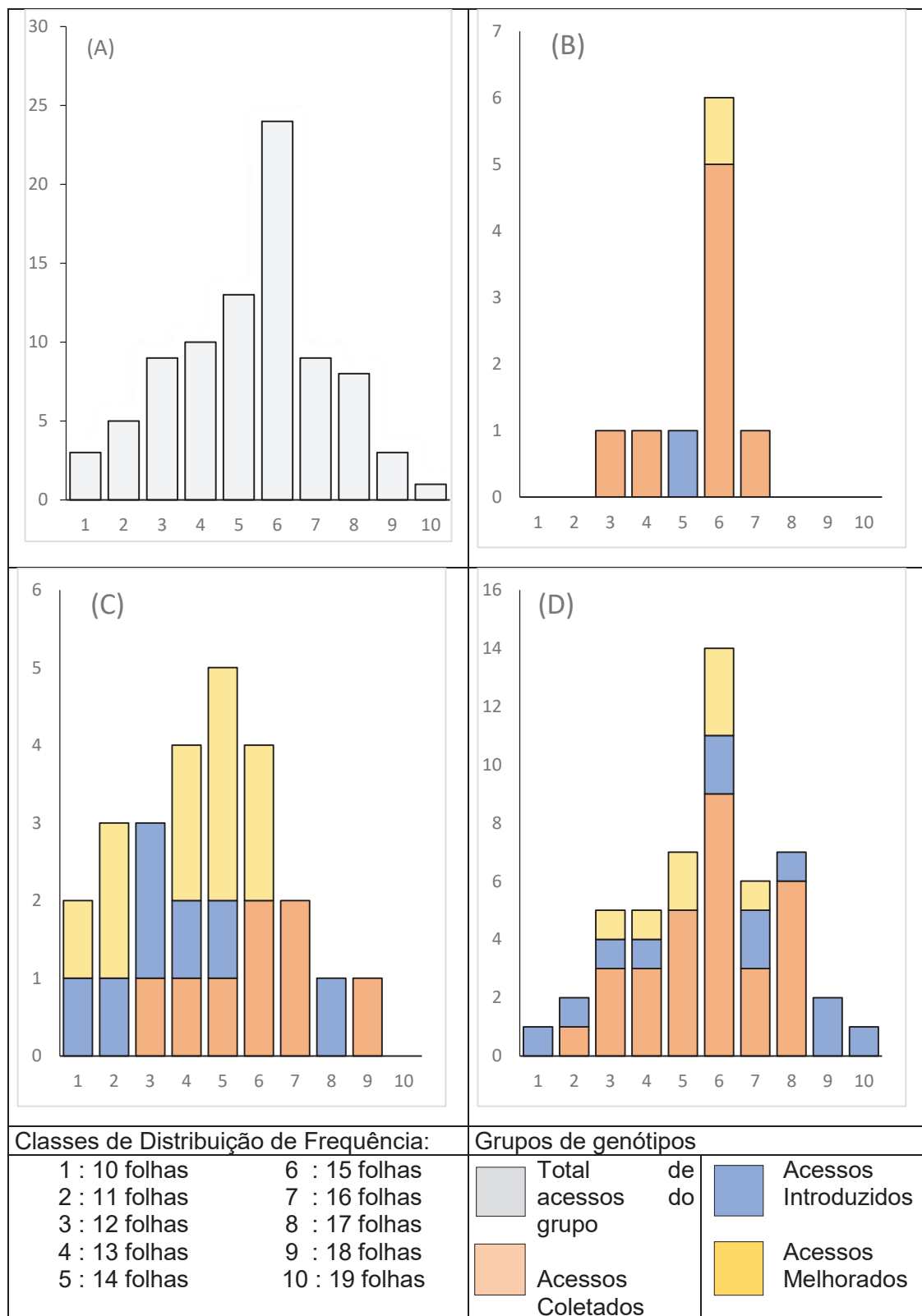


Figura 9. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter número total de folhas (FT).

Os grupos de acessos avaliados foram relativamente similares quanto ao diâmetro do colmo (DC), e a média geral para essa característica e caractere foi 23,1 mm. O grupo de menor diâmetro médio do colmo foi o de acessos semiduros introduzidos com estimativa de média para DC igual a 20,2 mm. No extremo oposto, está o grupo de acessos com grãos duros melhorados, que apresenta DC = 25,0 mm, porém essa consideração deve ser vista com cautela, pois foi obtida com base em apenas um acesso; o único representante do grupo. No gráfico de distribuição de frequências para esse DC (Figura 10), é possível verificar que há ampla diversidade para DC dentro do grupo em estudo, com DC variando de 17 até 29 mm com a classe prevalente compreendida entre os valores 23,0 e 24,2 mm, tanto para o grupo como um todo quanto para todos os subgrupos de acessos com grãos dos tipos duro, semiduro e semidentado. O subgrupo de acessos com grãos do tipo duro apresenta um estreitamento na faixa de distribuições de frequência, sendo observados apenas acessos com DC entre 19,4 e 25,4 mm (Figura 10B). Já para os demais tipos de grãos, há representantes em quase todas as classes de distribuição de frequências (Figuras 10 C e D).

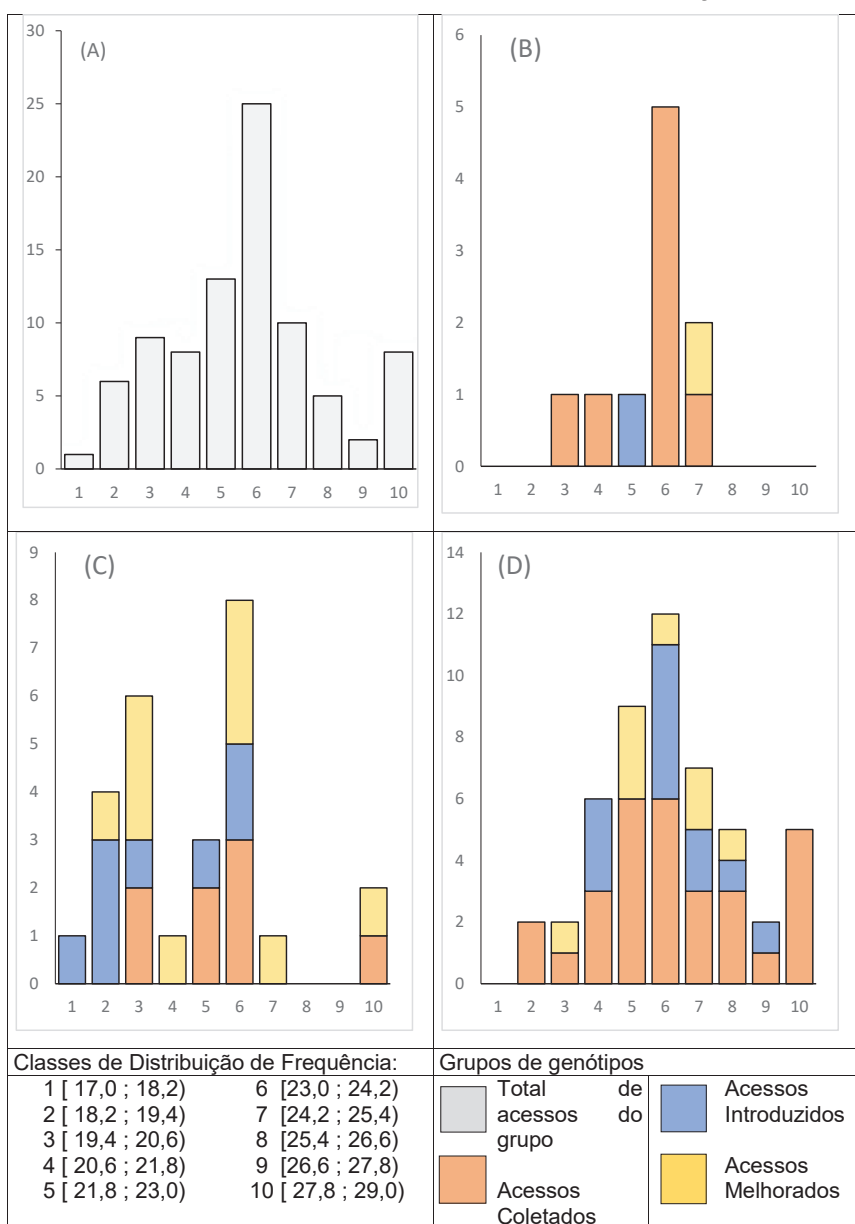


Figura 10. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter diâmetro do colmo (DC, mm).

A nota de qualidade da espiga (NQ) segue escala de notas de 1 (péssima qualidade) a 9 (ótima qualidade). Essas notas são atribuídas a conjuntos de 10 espigas que são avaliadas nos seguintes aspectos: presença de falha de grãos, não enchimento de grãos, alinhamento de fileiras de grãos e outros fatores ligados à aparência da espiga tendo como ponto de referência o padrão comercial. A estimativa de média geral para a nota de qualidade de espigas foi 6,84, e as médias dos grupos coletados, introduzidos e melhorados foram próximas a esta estimativa. Entretanto, ao serem considerados os grupos por tipo de grão, houve maior variação entre as médias. Os grãos do tipo duro tenderam a apresentar espigas de pior qualidade enquanto que os grãos do tipo semidentado apresentaram espigas com notas associadas a maior qualidade. Esses resultados podem refletir uma preferência dos avaliadores por espigas com padrão de grãos do tipo semidentado, ou mesmo dentado, uma vez que notas elevadas, com médias entre 6,0 e 7,4, dependendo da origem, foram atribuídas a espigas com padrão dentado, segundo Teixeira et al. (2019). A distribuição de frequência para NQ é apresentada na Figura 11, onde pode ser observado que a moda é nota 8, indicando boa qualidade de espiga para a maioria dos acessos do grupo. Ao serem observados os subgrupos é possível verificar que, entre os acessos com grãos duros, os acessos com nota 8 são a minoria do grupo (Figura 11B), indicando qualidade de espiga inferior para os acessos com grãos do tipo branco e duro em relação aos demais tipos de grãos. Quando comparadas as NQ dos acessos com grãos do tipo branco e semiduros em relação aos semidentados (Figuras 11C e D), é possível observar que, em geral, os acessos do grupo semidentado receberam maiores notas, indicando maior expectativa de boa qualidade de espigas neste grupo. Quando se considera a origem dos acessos, é possível notar apenas que dentre os acessos melhorados com grãos do tipo branco e semiduro há tendência a melhores notas do que os demais acessos do grupo (Figura 11C). Deve ser considerado que os dados de caracterização foram obtidos desde a década de 1970 até o presente momento, ou seja, ao longo de quase 45 anos. Nesse período, diversos profissionais se dedicaram à avaliação de acessos do BAG Milho. Esse fato aliado à subjetividade inerente à avaliação de alguns caracteres, em especial a NQ, faz com que possa haver variações em critérios de avaliação. Portanto, as notas atribuídas à qualidade de espigas devem ser consideradas informativas, mas não conclusivas. Estas notas devem então ser vistas com ressalvas e devem ser também objeto de maior atenção em outros estudos que usem os acessos do BAG Milho.

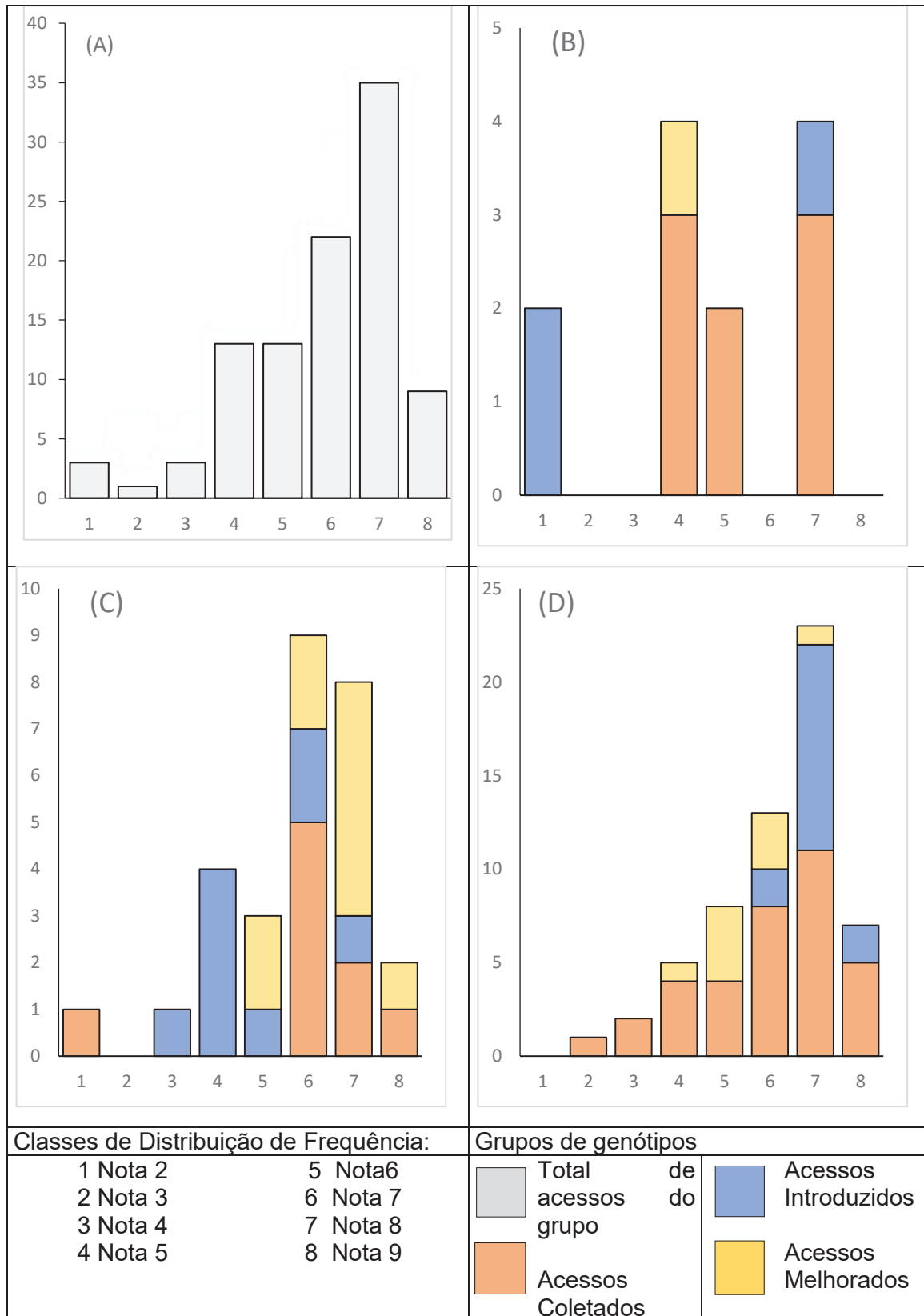


Figura 11. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter nota de qualidade da espiga (NQ).

O tipo de espiga (TP) e o arranjo de grãos (AG) na espiga são caracteres de natureza qualitativa, conforme já mencionado. Para o formato da espiga, há apenas quatro classes possíveis, destas apenas três (cônica, cônica-cilíndrica e cilíndrica) são encontradas dentre os acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado. O tipo predominante deste grupo de acessos é de espigas cilíndricas, presente em 71,8% dos acessos caracterizados para esse descritor. O formato cilíndrico para as espigas é desejável em alguns milhos especiais, como os consumidos na fase de milho verde (Pereira Filho et al., 2003). O gráfico de distribuição de frequências (Figura 12) ilustra essas observações e indica a ausência de representantes de espigas cônicas entre os acessos com grãos brancos e duros (Figura 12B) e também que entre os acessos de grãos semiduros e semidentados há restrições na representatividade de espigas do tipo cônica-cilíndrica e cônica (Figuras 12C e D). Quanto ao arranjo de grãos, há predominância do tipo reto ou levemente encurvado presente em 94,7% dos acessos em estudo que já foram caracterizados. A distribuição de frequência para AG é apresentada na Figura 13. Nesse grupo de acessos há apenas três com arranjo de grãos em espiral e dois com arranjo de grãos entrelaçados, entretanto deve ser considerado que estes dois tipos de arranjo de grãos são mais raros em todo o BAG Milho, no estudo feito por Teixeira et al. (2019) em que foram considerados os acessos do BAG Milho com grãos brancos e do tipo dentado não foi identificado sequer um acesso com arranjo de grãos em espiral ou entrelaçado. O grupo de acessos com grãos brancos e duros foram monomórficos para o AG do tipo reto ou levemente encurvado (Figura 13B), enquanto que as expressões mais raras para AG, ou seja, em espiral e entrelaçado, estiveram presentes entre acessos brancos semiduros e semidentados, mesmo que com baixo número de representantes (Figura 13C e D).

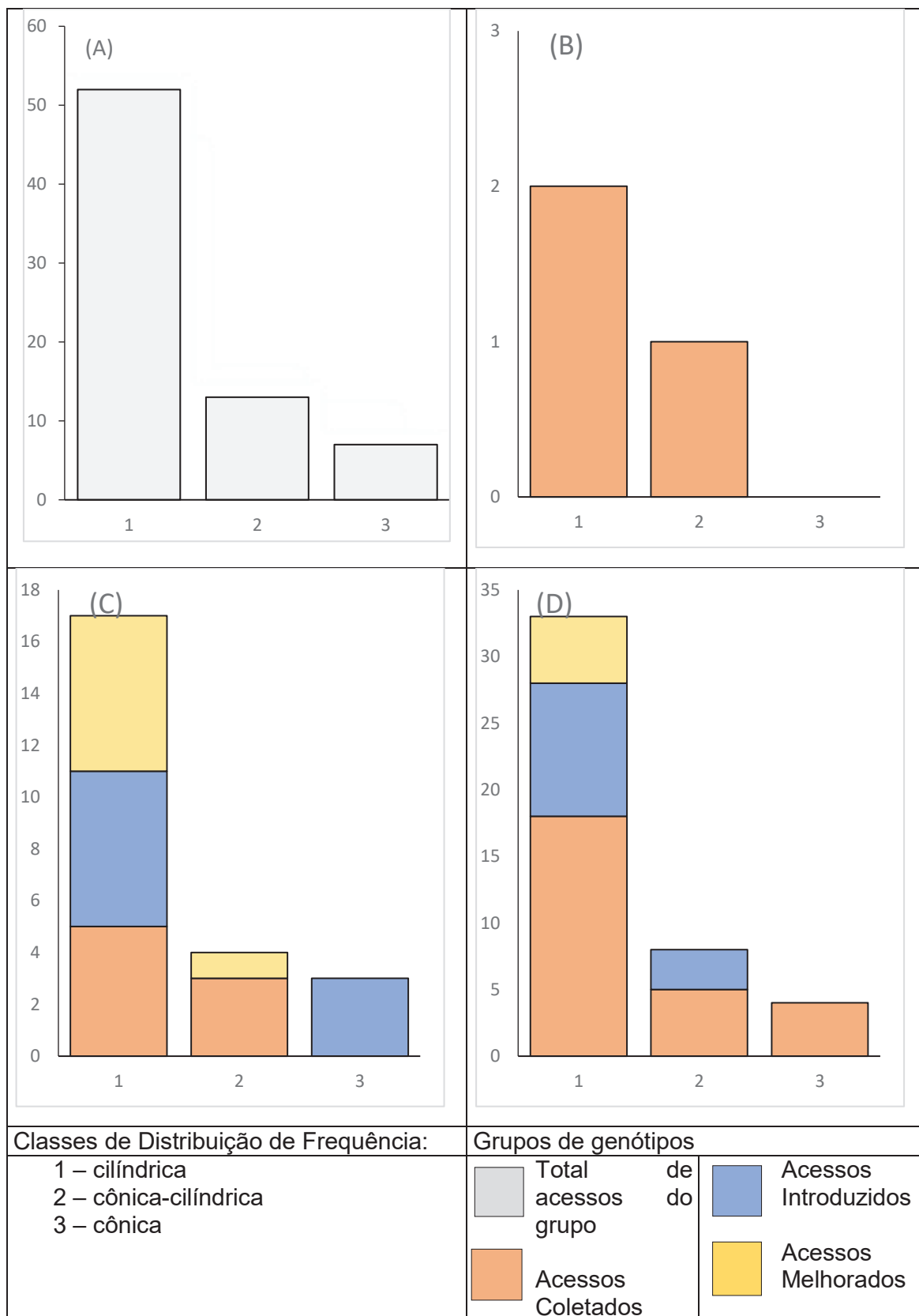


Figura 12. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter tipo da espiga (TP).

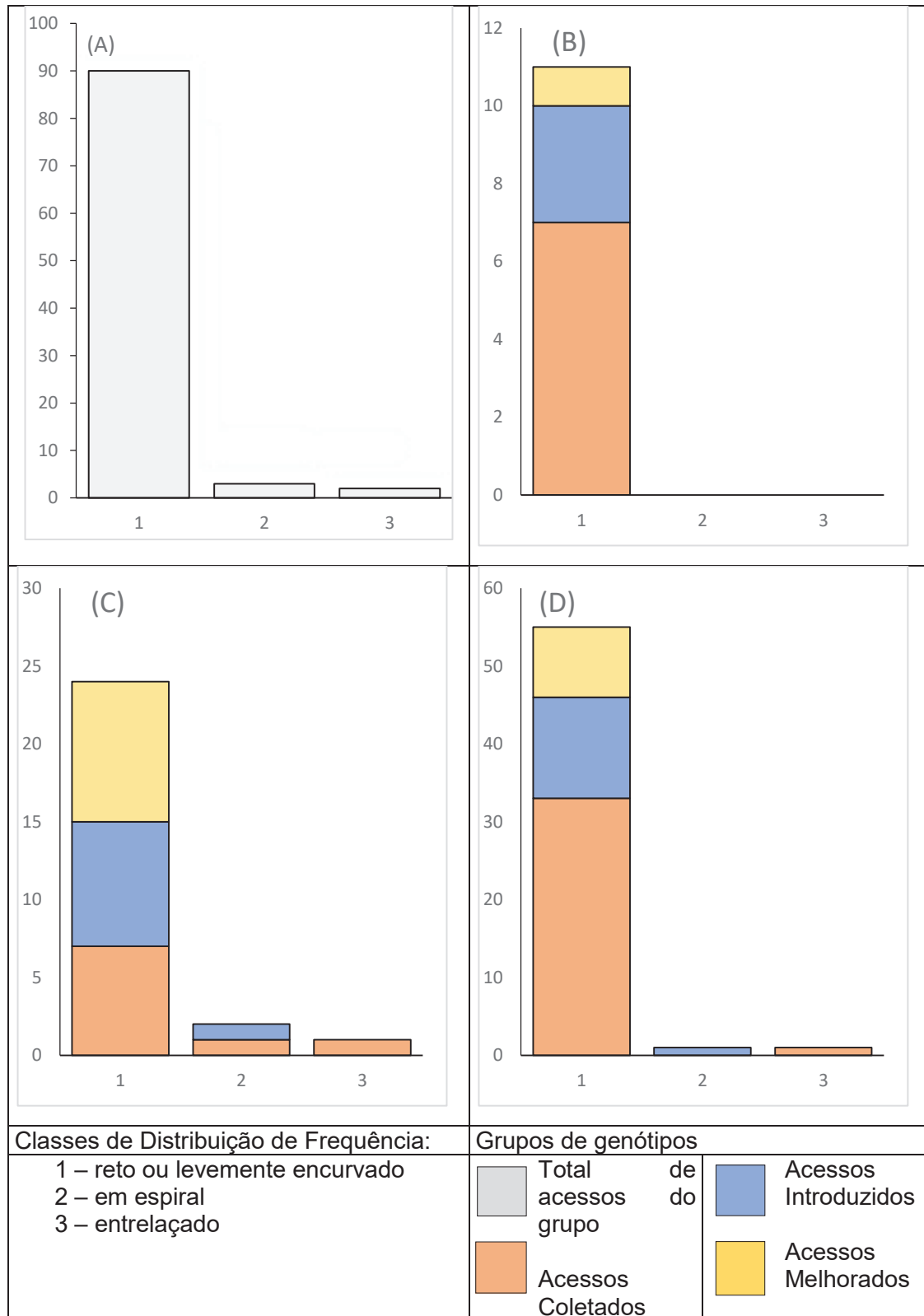


Figura 13. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter arranjo de grãos na espiga (AG).

Alguns descritores relacionados às espigas são usados como critérios em programas de melhoramento de milho, especialmente quando são enfocados os milhos especiais consumidos em fase verde, em que a aparência da espiga é importante na comercialização do produto. Os resultados para os descritores que serão apresentados a seguir, comprimento e diâmetro de espigas, número de fileiras de grãos e de grãos por fileira, peso de espigas e de grãos por espiga, diâmetro de sabugo e peso de 1.000 sementes, se encaixam nesse grupo em que o descritor é um caráter considerado na seleção no melhoramento.

Quanto ao comprimento de espigas (CE), observa-se que no subgrupo de acessos coletados no Brasil há a tendência a espigas ligeiramente mais longas (132,9 mm) do que nos demais subgrupos (subgrupos introduzidos, CE médio de 128,0 mm e melhorado com média de CE de 127,1 mm). Já ao considerarmos o tipo de grão, é possível observar que em média as espigas mais longas são observadas nos acessos com tipo de grãos duro. A distribuição de frequências para este caráter (Figura 14) mostra que há grande variabilidade para CE dentro do grupo em estudo, pois há acessos com CE variando de 90 a 200 mm, entretanto as classes mais frequentes são aquelas de espigas com até 145 cm. Também pode ser observado que acessos com espigas mais longas apresentam CE mais que dobro do observado nas menores espigas, embora nas faixas extremas de CE existam poucos representantes. Ao serem considerados os subgrupos relativos aos tipos de grãos é possível notar que em geral os acessos com grãos duros (Figura 14B) apresentaram maiores CE, enquanto que os acessos com grãos do tipo semiduro (Figura 14C) e semidentado (Figura 14D) tenderam a apresentar menores CE. Essa tendência chega até a limitar as faixas de distribuição de frequência nos subgrupos formados de acordo com as origens dos acessos.

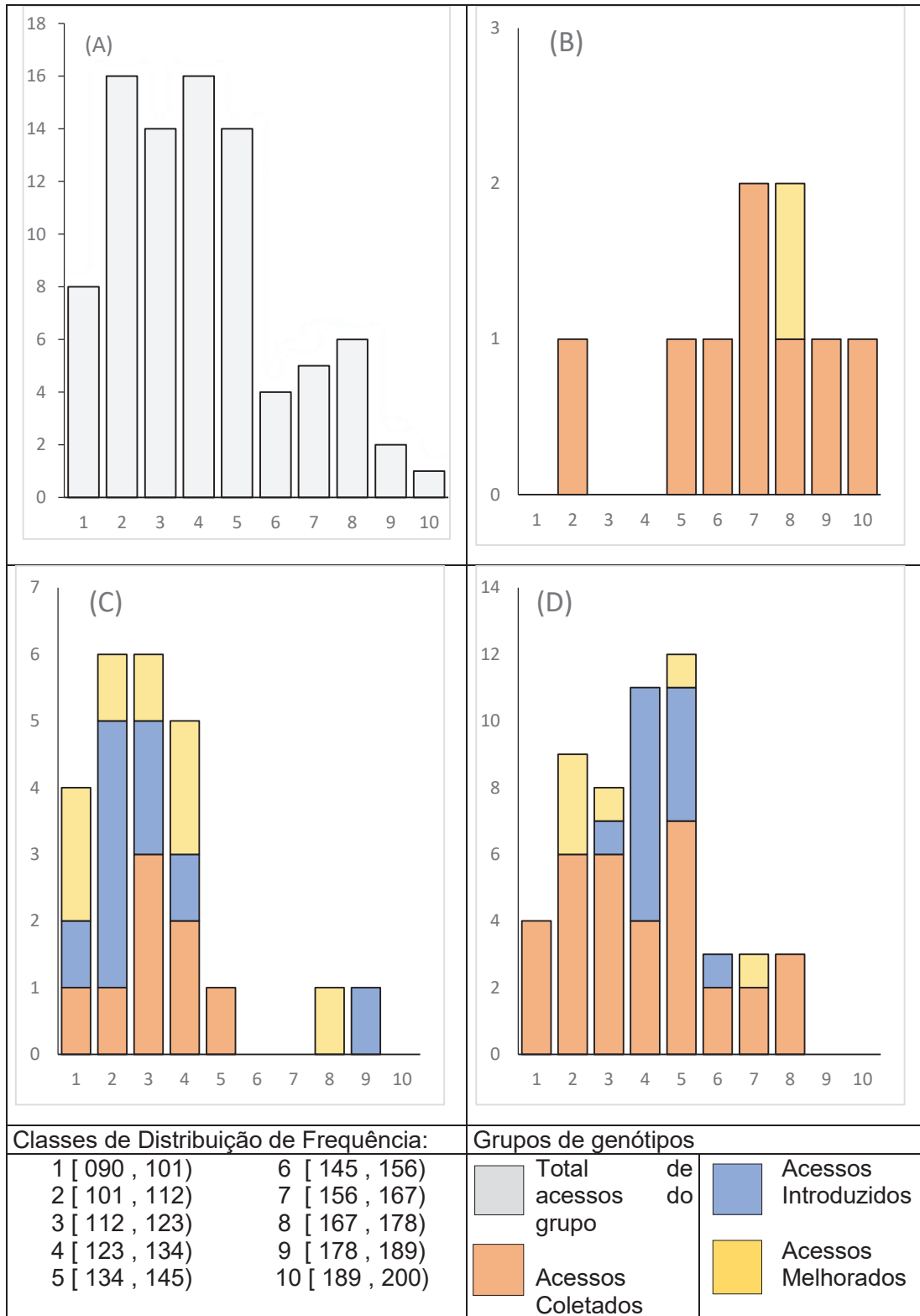


Figura 14. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter comprimento de espigas (CE, mm).

Os acessos do BAG milho do grupo em estudo apresentam em média 41,8 mm de diâmetro de espiga (DE), e há pouca variação em torno do valor entre os subgrupos deste conjunto de acessos. Quando estes acessos são comparados aos acessos com grãos brancos e dentados que em média tem diâmetro de espigas 45,8 mm (Teixeira et al., 2019) é possível verificar uma tendência a espigas de menor diâmetro entre os acessos do grupo com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em relação ao grupo dos dentados. A distribuição de frequência para DE é apresentada na Figura 15, onde é possível notar que a maioria dos acessos apresenta DE na faixa entre 34,8 e 51,0 mm, embora haja alguns poucos acessos com espigas de menor diâmetro. Esses poucos acessos são todos com grãos do tipo semiduro de origens coletada ou introduzida (Figura 15C). Dentro das faixas prevalentes do grupo é possível notar a tendência para maior DE para os acessos com grãos do tipo semidentado (Figura 15D) do que dos demais subgrupos. Quanto à origem dos materiais, apenas entre os acessos com grãos do tipo semiduro é observado que os materiais de origem de coletas apresentam em geral menores DE enquanto que os acessos de origem melhorada apresentam maiores DE (Figura 15C).

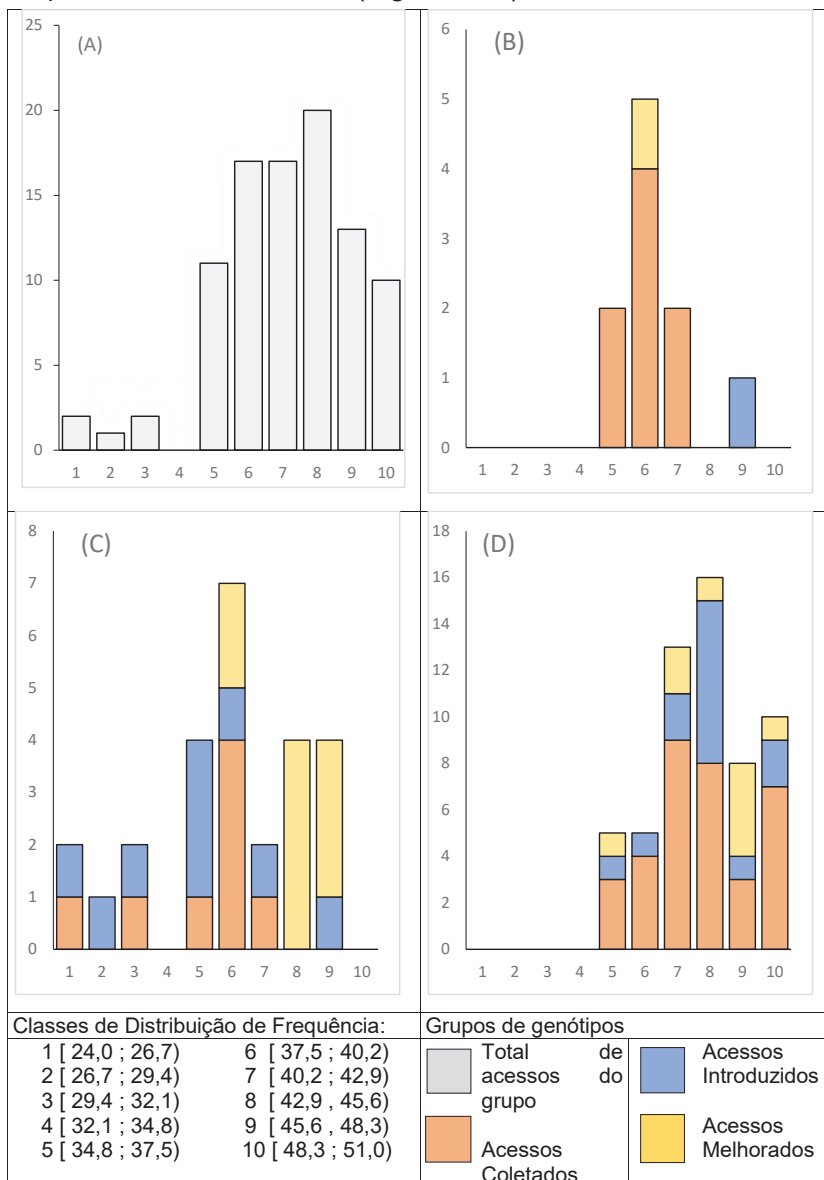


Figura 15. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter diâmetro de espigas (DE, mm).

O número de fileira de grãos (NF) é um caráter que apresenta uma particularidade, pois cada espiga tem sempre um número par de fileiras de grãos (Magalhães, 2011). Para comparação do grupo e subgrupos dos acessos do BAG Milho, foi considerada a média do número de fileiras, embora, para os dados de caracterização, o número de fileiras de cada acesso é estimado pela moda de 10 espigas, e não pela média. Há pouca variação entre as médias dos subgrupos formados pelos diferentes tipos de grãos ou pelas diferentes origens. Quando se observa a distribuição de frequência para NF (Figura 16) é possível notar que a moda é 14 fileiras, assim como observado para o grupo de acesso com grãos brancos e dentados (Teixeira et al., 2019). Entretanto, há um grande número de acessos com NF inferior a 14, especialmente com 12 fileiras de grãos. O subgrupo de acesso com grãos brancos e duros tem como moda espigas com 12 fileiras de grãos embora nesse subgrupo haja também um bom número de acessos com 14 fileiras (Figura 16B). Já os subgrupos de acessos com grãos brancos e semiduros (Figura 16C) e semiduros (Figura 16D) apresentam 14 fileiras como moda e há maior variação fenotípica para o caráter. Quanto à subdivisão de acessos pela origem, é possível notar que a maioria dos acessos de origem melhorada tendem a apresentar espigas com 12 ou 14 fileiras. A predominância de acesso com 14 fileiras, possivelmente, se deve à seleção de caracteres da espiga, assim como é usado para milho-verde em que são selecionados genótipos com 14 fileiras ou mais (Pereira Filho et al., 2003). Outra possível razão para a forte predominância de acessos com 14 fileiras de grãos nesse grupo se deve ao sugestivo relacionamento destes acessos com as raças Cristal Sulino classificadas por Paterniani e Goodman (1977) no grupo das raças comerciais antigas. Essa raça se caracteriza, dentre outros aspectos, por apresentar grãos duros e brancos, como o grupo em estudo no presente trabalho, e ainda por apresentarem espigas com 14 fileiras de grãos. Já as raças Cristal e Cristal Semidentado, também apresentadas por Paterniani e Goodman (1977), se caracterizam por apresentarem espigas com grãos brancos duros e semidentados, respectivamente, amplamente dispersas e ainda com espigas com 12 fileiras em geral, o que sugere que essas raças também estejam relacionadas aos acessos do presente grupo.

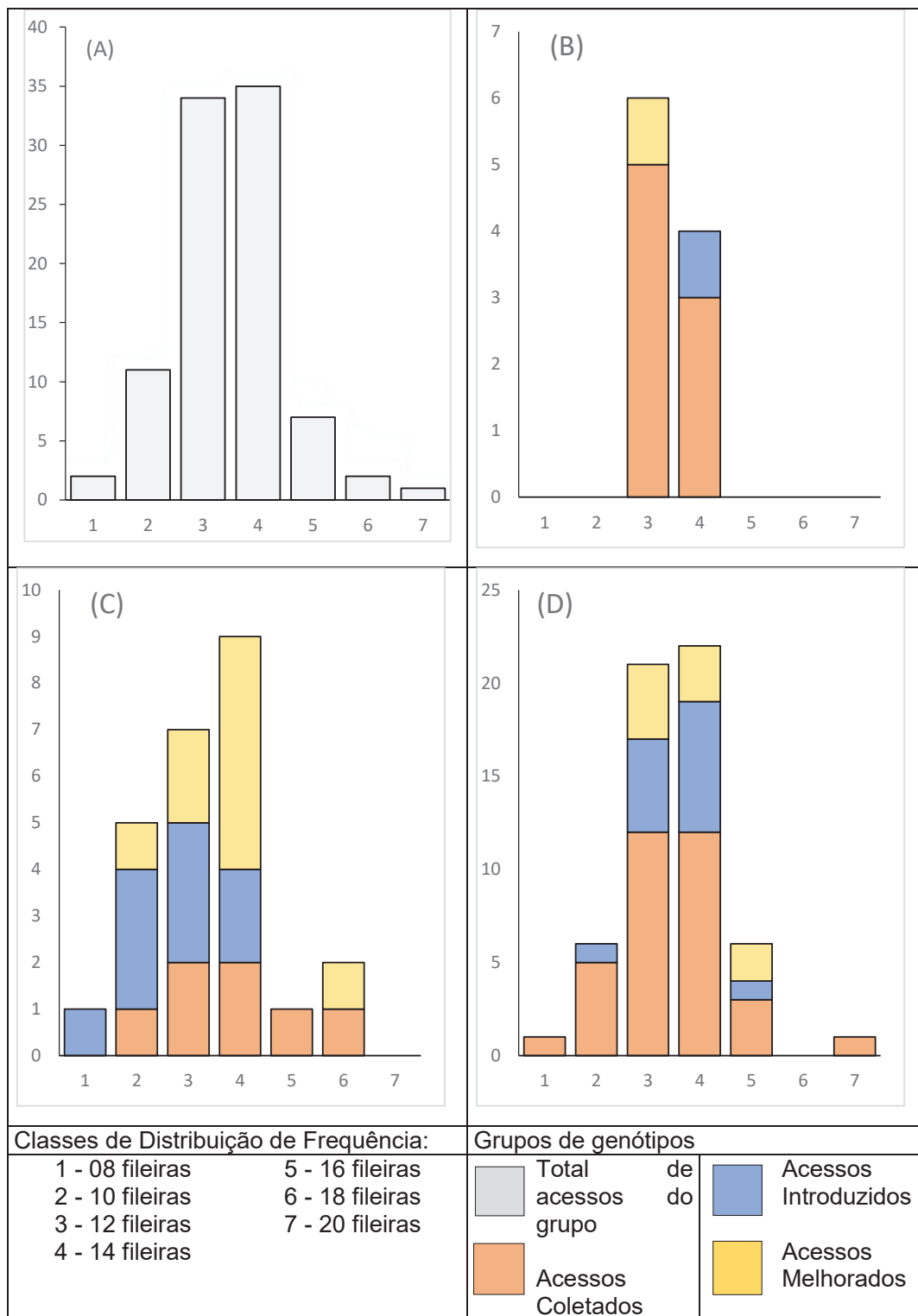


Figura 16. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao número de fileiras de grãos na espiga (NF).

A variável grãos por fileiras (NG) apresentou poucas variações quando observada a média de cada grupo, sendo a média estimada em 29,3 grãos por fileira. Exceto para o grupo de acessos brancos semiduros introduzidos que apresentou menor número de grãos por fileira, em média 24,3. Os acessos com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado apresentam, em média, dois grãos por fileira a menos do que os acessos dentados, pois no levantamento feito por Teixeira et al. (2019) a média do número de grãos por fileira é 31,6. Na Figura 17, é apresentada a distribuição de frequência para esse caráter. É possível notar que apesar da ampla variação para a característica, já que no grupo em estudo foram encontradas espigas com número médio de grãos por fileira variando de 12 a 42, a maioria dos acessos apresenta número de grãos por fileira variando entre 24 e 36. Os acessos com grãos do tipo branco e duro apresentam menor variação para o caractere (Figura 17B) e apenas possui representantes nas classes de maior número de grãos por fileira. Já entre os acessos com grãos do tipo branco semiduro e semidentado há maior representatividade nas classes de distribuição de frequência obtidas (Figuras 17C e D), mostrando uma tendência a menor número de grãos por fileira entre os acessos do subgrupo semiduros do que nos semidentados. Estes valores corroboram com os observados em comprimento de espiga, ou seja, conforme esperado as espigas maiores observadas nos acessos com grãos duros estão associadas a maior número de grãos por fileira. É importante ressaltar que essa observação não é uma regra, visto que outros fatores podem influenciar direta ou indiretamente a quantidade de grãos por fileira, como a sanidade da espiga, o tamanho do grão e a sincronia entre florescimento masculino e feminino.

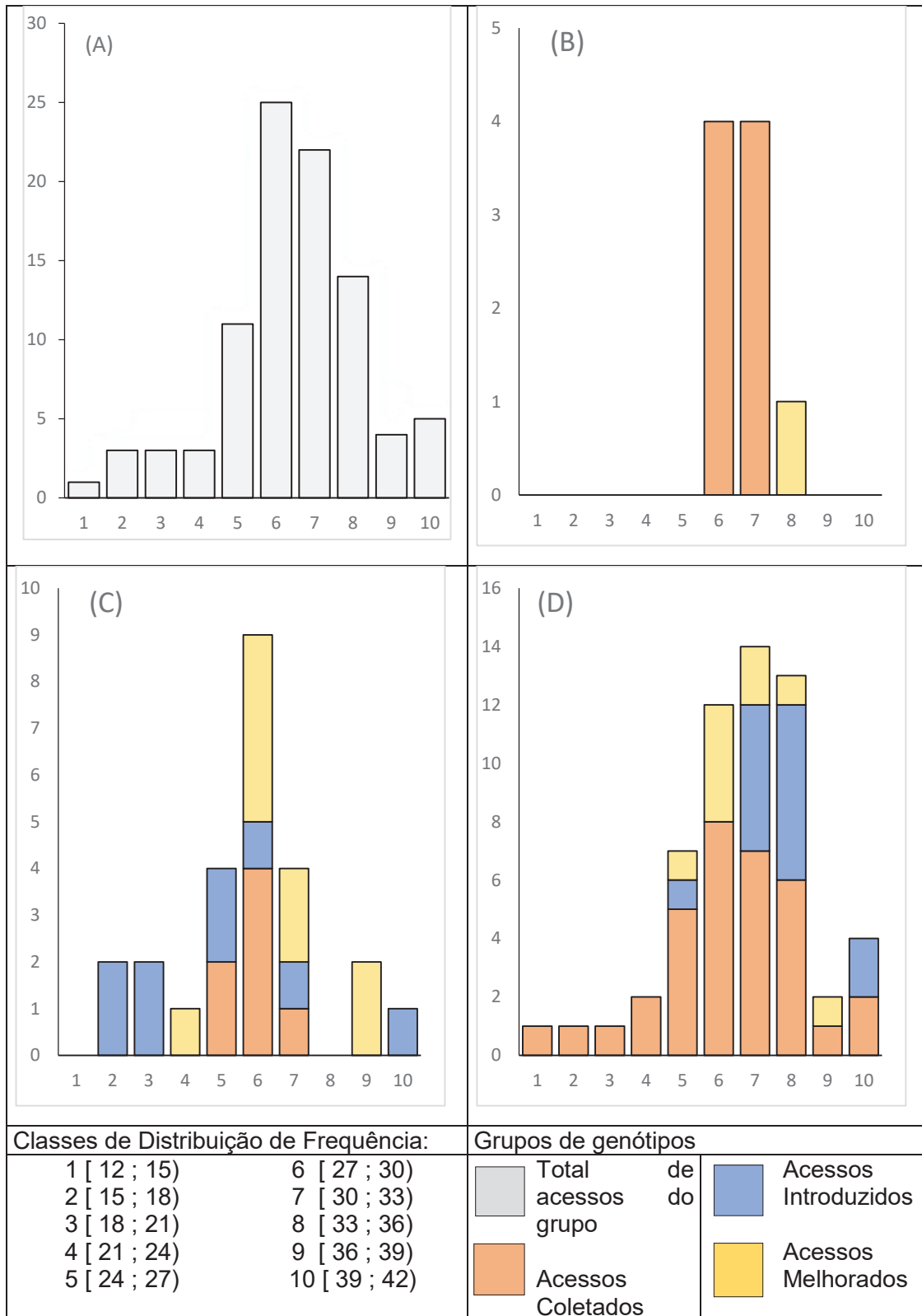


Figura 17. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter número de grãos por fileira (NG).

O peso médio de espigas (PE) e o peso médio de grãos por espigas (PG) são caracteres que apresentam correlação positiva e alta ($r=0,9924$), portanto, serão analisados de forma conjunta no presente trabalho, a despeito de serem, possivelmente, dentre os descritores de milho, os caracteres de maior interesse sob o ponto de vista dos programas de melhoramento. As médias para o peso espigas variaram de 73,2 g para os acessos com grãos brancos semiduros introduzidos a 155,0 g para os acessos com grãos brancos e duros melhorados. Enquanto que, para o peso médio de grãos por espiga, a variação entre grupos foi de 61,6 g para os acessos com grãos brancos semiduros introduzidos a 145,0 g para os acessos com grãos brancos do tipo duro introduzidos. Em geral, os acessos melhorados apresentaram maiores pesos médios de espiga e de grãos por espiga, e os acessos introduzidos, menores. Já se considerado o agrupamento por tipo de grãos, o grupo de acessos com grãos do tipo semidentado apresentou, em média, os maiores pesos de espiga e de grãos por espiga, enquanto que o grupo semiduro, as menores estimativas. Quanto à distribuição de frequências (Figuras 18 e 19), é possível notar que entre acessos do BAG Milho com grãos do tipo em estudo há ampla variação para os PE e PG, com valores variando, respectivamente, de 18 g e 13 g até 228 g e 178 g. Esses intervalos são inferiores aos obtidos por Teixeira et al. (2019) indicando que, em média, PE e PG são maiores para os acessos com grãos brancos e dentado do que para acesso com os demais tipos de grãos. Apesar dos extremos observados serem muito divergentes e chamarem a atenção para a diversidade preservada no BAG Milho, são poucos os acessos inseridos nas classes extremas, sendo os intervalos entre 102 e 165 g e entre 79 e 145 g com maior número de observações para os pesos médios de espigas e de grãos, respectivamente. Ao serem considerados os tipos de grãos, observa-se que há boa representatividade nas classes de distribuição de frequência para os acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo duro, semiduro e semidentado tanto para PE (Figura 18B, C e D) quanto para PG (Figura 19B, C e D), respectivamente. Quanto à origem dos acessos, a única tendência que merece ser ressaltada é que dentre os acessos do subgrupo com grãos do tipo branco e semiduro há a tendência a menores PE e PG entre os acessos introduzidos e maiores, entre os acessos melhorados. Essa diferenciação era esperada, uma vez que o tipo de grãos mais empregado no melhoramento é o semiduro e que possivelmente, para os caracteres PE e PG, que são muito relacionados à produtividade, há maior distanciamento entre variedades melhoradas e introduzidas (não adaptadas).

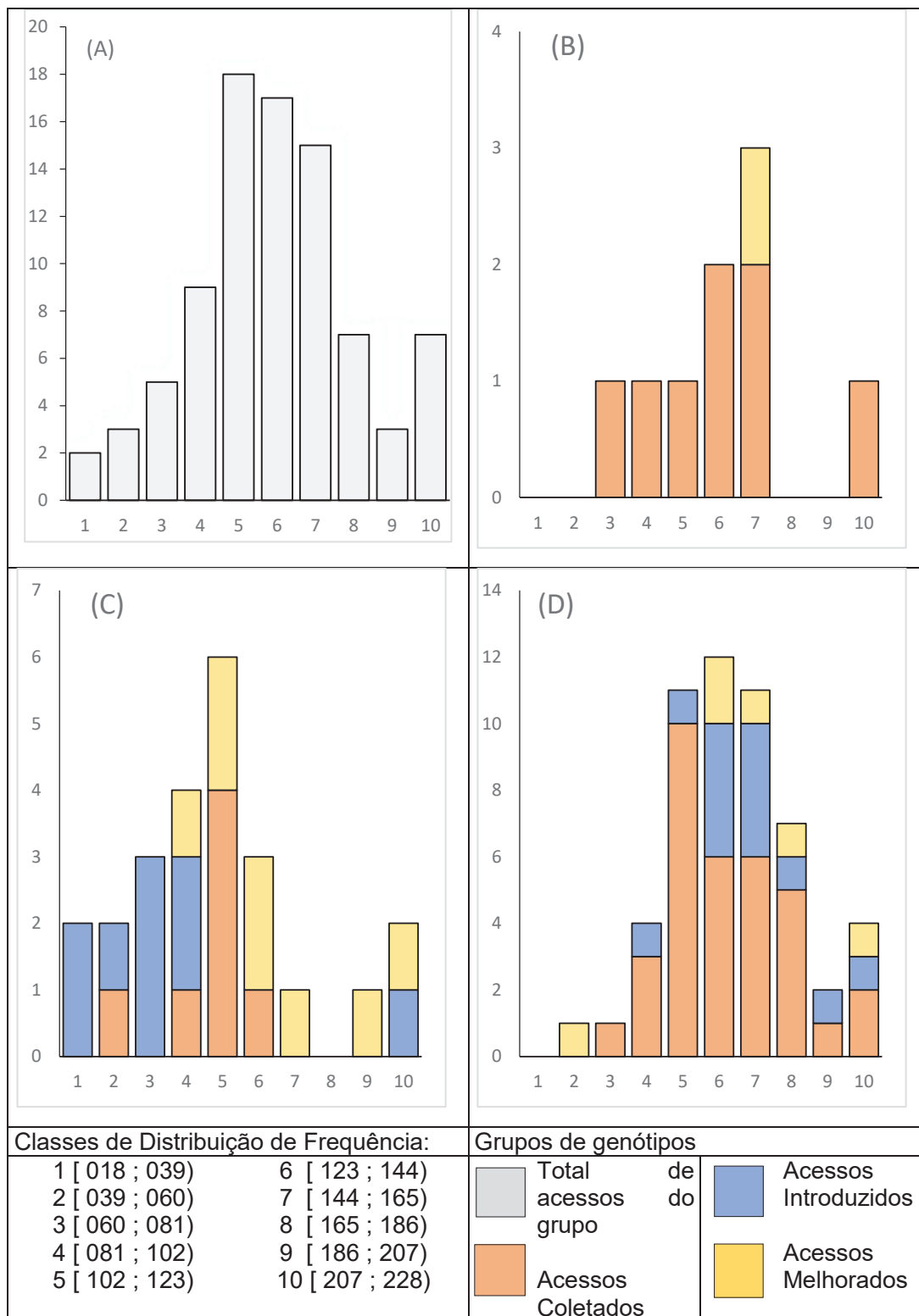


Figura 18. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter peso de espigas (PE, g).

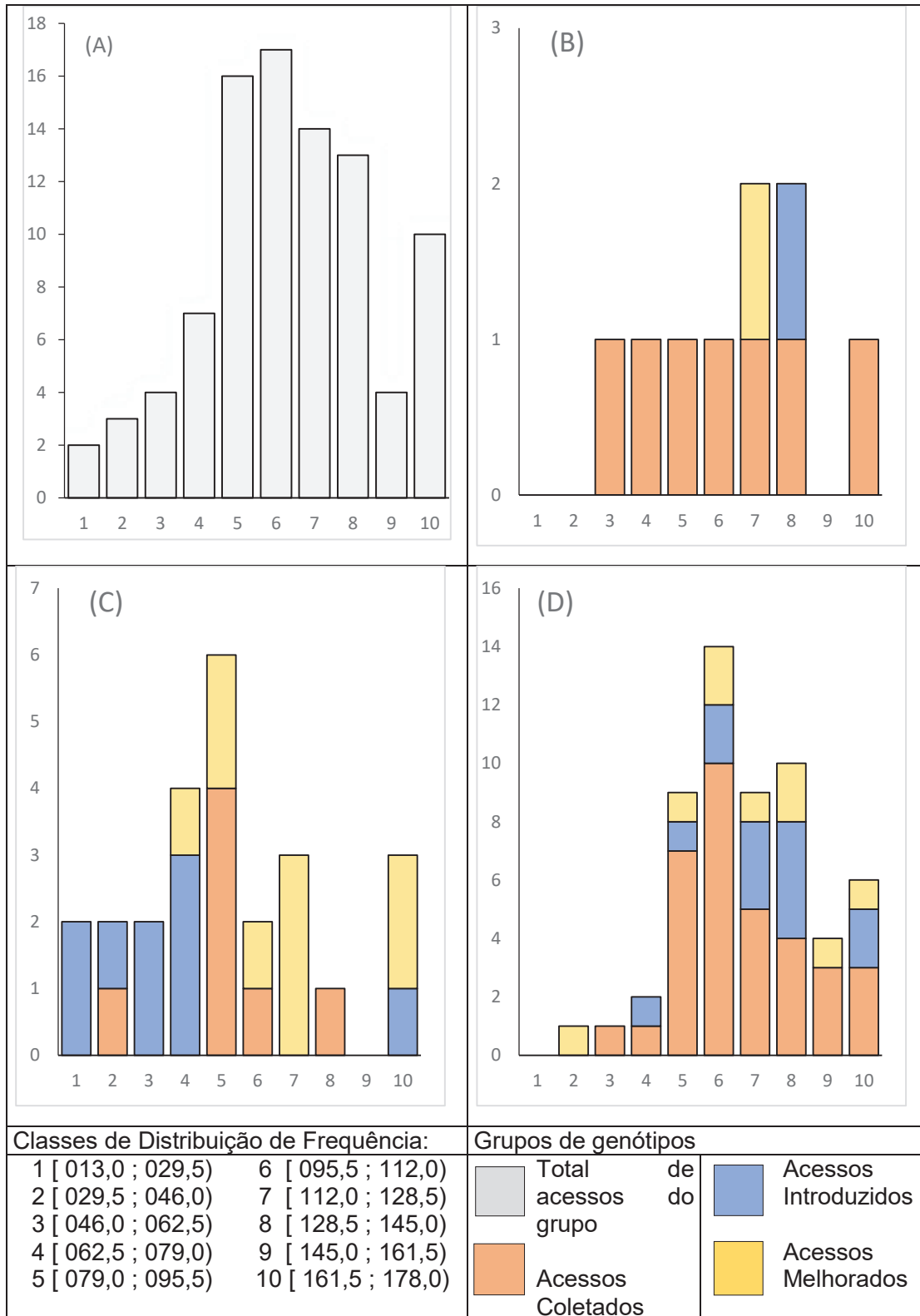


Figura 19. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter peso de grãos por espiga (PG, g).

Ao serem observadas as médias gerais e de subgrupos dos acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado para o caráter diâmetro do sabugo (DS), é possível verificar que há uma pequena variação entre os grupos, sendo a menor média estimada para grupo introduzidos, 24,5 mm, e a maior, para o grupo melhorado 27,3 mm. Quando são consideradas as médias por tipo de grão, também podem ser observadas pequenas variações, pois em médias os grãos duros apresentam diâmetro do sabugo de 23,9 mm, enquanto que o grupo dos acessos semidentados apresenta diâmetro do sabugo de 26,3 mm em média. Possivelmente, esse é um dos descritores mais neutros à pressão de seleção dentre os descritores relatados neste trabalho. Entretanto, esse caráter, quando observado em relação ao diâmetro da espiga, indica a profundidade da camada de grãos; como exemplo dessa relativização, podem ser considerados os acessos RS 347 e AP 001, ambos com diâmetros médios de espigas de 51 e 50 mm e com diâmetro médio do sabugo de 26 e 33 mm, respectivamente. Assim, é possível verificar que apesar de estes acessos terem maior diâmetro médio de espigas similares, os diâmetros dos sabugos são 26 e 33 mm, respectivamente, o que prova que a profundidade de grãos do acesso RS 347 é de 25 mm, enquanto o acesso AP 001 tem, em média, menor profundidade de grãos, 17 mm, pelo sabugo ser grosso. Ao ser observada a distribuição de frequência (Figura 20) para o diâmetro médio do sabugo (DS) verifica-se que há boa representatividade do caractere para o grupo como um todo, mas que dentre os acessos dos subgrupos há algumas lacunas na representatividade para este caractere. Por exemplo, entre os acessos com grãos brancos e duros, o DS varia no curto intervalo entre 22,8 e 27,9 mm (Figura 20B). Dentre os acessos com grãos brancos e semiduros não há representantes no grupo com maior DS (Figura 20C), enquanto que no grupo de acessos com grãos brancos e semidentados não há representantes nas classes de menor diâmetro de sabugo (Figura 20D). Quando é considerada a origem do material, é possível verificar a tendência de menores DS entre os acessos melhorados e maiores DS entre os acessos introduzidos, especialmente no subgrupo de acessos com grãos semiduros.

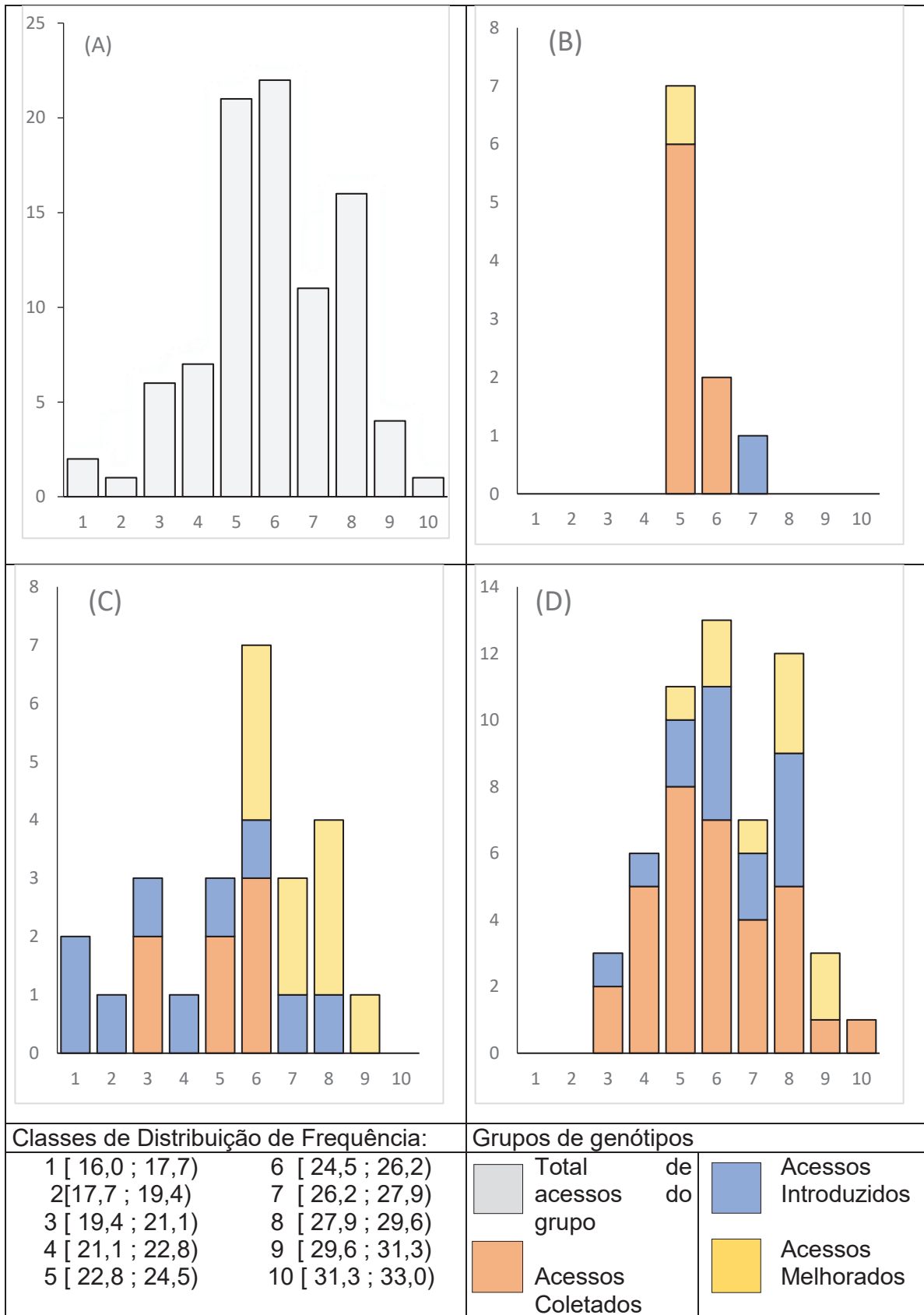


Figura 20. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter diâmetro do sabugo (DS, mm).

O caráter peso de 1.000 sementes (PM) está relacionado ao tamanho médio dos grãos, que é uma característica importante para a aparência de produtos usados na alimentação humana, tal como os milhos grandes e brancos empregados na culinária peruana, conhecidos como *choclos* (<http://www.astridygaston.com/>), ou ainda tostados. Segundo Teixeira et al. (2019), em média, o peso de 1.000 sementes dos acessos do BAG Milho com grãos do tipo dentado e brancos é 381,6 e há ampla variação entre os acessos, assim como entre os subgrupos. Já em todos os subgrupos em estudo no presente trabalho as médias para PM ficam abaixo deste patamar. O maior peso médio de 1.000 sementes foi estimado para o grupo com grãos brancos semidentados coletados no Brasil, 374,0 g, e no extremo oposto, estão os acessos com grãos brancos e semiduros introduzidos no Brasil com apenas 240,4 g para peso médio de 1.000 sementes. Ao serem comparadas as médias para o tipo de grãos, é possível verificar que os acessos com grãos do tipo semidentado, tendem a ter maior peso médio de 1.000 sementes. Estimativas intermediárias foram obtidas para os grãos do tipo semiduro e menores pesos médios de 1.000 sementes foram obtidas para os acessos com grãos do tipo semiduro. O gráfico com a distribuição de frequência para PM (Figura 21) mostra que há grande variação para o caráter, embora a maioria dos acessos esteja na faixa de PM entre 327,5 e 372,4 g. O PM é possivelmente muito influenciado pelo tipo de grãos. É possível notar que valores intermediários para PM são observados para os grãos do tipo duro (Figura 2B), já para os acessos com grãos do tipo semiduro (Figura 21C) são observados valores inferiores para PM, e os maiores valores para PM são em geral encontrados para os acessos com grãos do tipo semidentado (Figura 21D). Quanto à origem dos acessos, é possível notar uma tendência a menores PM entre acessos introduzidos e maiores entre os melhorados, especialmente para o subgrupo dos acessos com grãos brancos e semiduros.

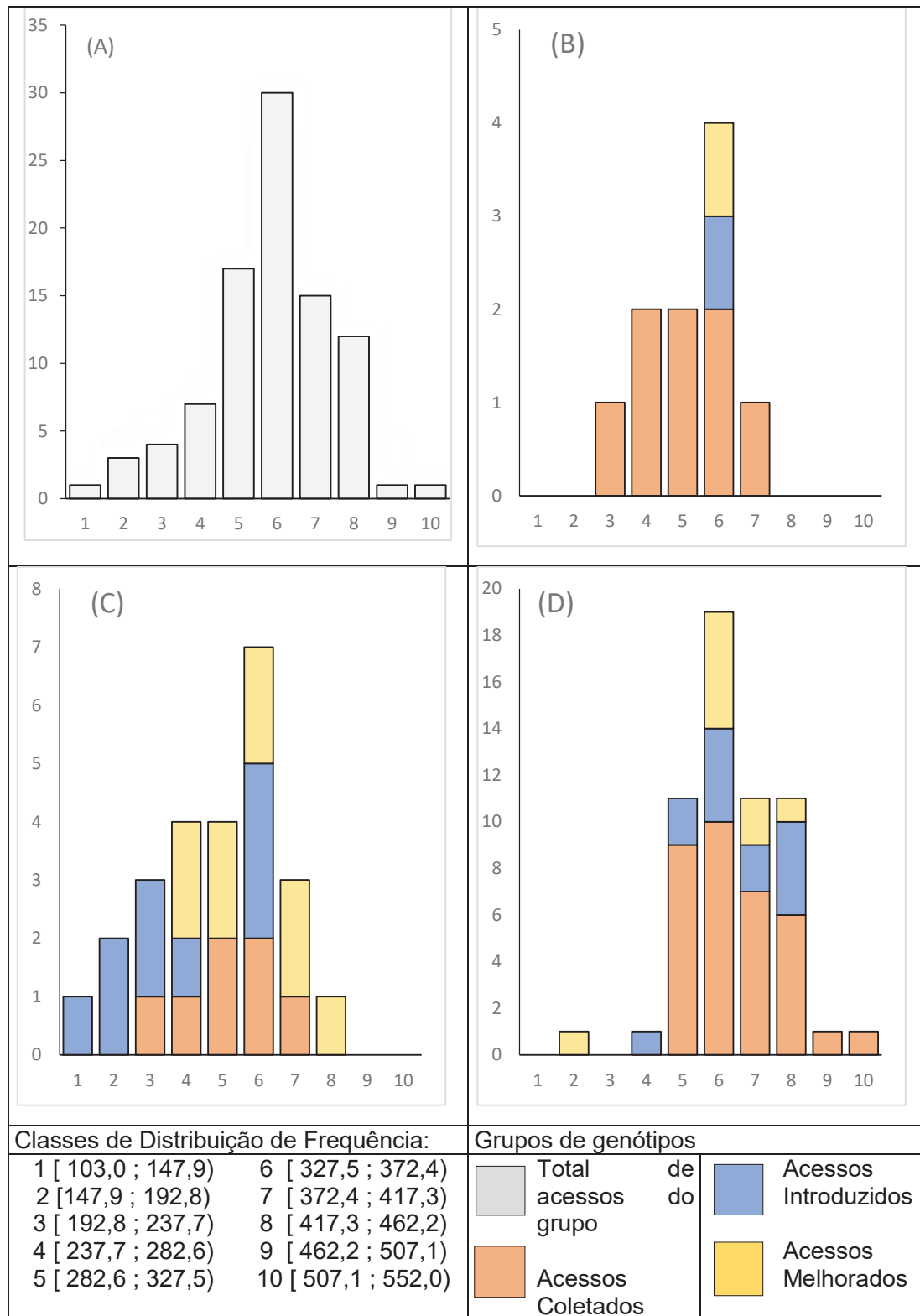


Figura 21. Distribuições de frequência para acessos do BAG Milho com grãos brancos duros, semiduros e semidentados em todo o grupo (A) e apenas para os acessos duros (B), semiduros (C) e semidentados (D) quanto ao caráter peso de 1.000 sementes (PM, g).

Tabela 12. Médias dos acessos do BAG Milho coletados e introduzidos com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado para os caracteres números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm), nota de qualidade de espigas (NQ), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

Médias dos Acessos Coletados				
Caracteres	Duro	Semiduro	Semidentado	Grupo Coletado
FM	73,22	68,78	69,24	69,86
FF	78,00	72,89	73,61	74,25
RP	22,75	23,75	23,33	23,22
AP	248,11	274,78	284,79	276,55
AE	146,89	155,00	166,85	161,24
FA	5,25	5,50	5,70	5,59
FT	14,50	14,88	14,73	14,72
DC	23,00	22,88	23,80	23,50
NQ ³	6,25	6,89	6,97	6,85
CE	158,88	119,50	129,88	132,86
DE	39,00	36,63	43,35	41,58
NF	12,75	13,71	12,88	12,98
NG	29,75	27,57	28,62	28,65
PE	133,63	103,43	138,59	132,76
PG	107,43	87,14	114,23	109,29
DS	23,63	23,14	26,21	25,35
PM	310,00	310,57	374,03	354,51
Médias dos Acessos Introduzidos				
Caracteres	Duro	Semiduro	Semidentado	Grupo introduzido
FM	64,00	58,67	63,64	61,96
FF	68,67	60,89	67,14	65,15
RP	11,00	18,25	20,42	19,14
AP	159,00	186,50	287,00	239,48
AE	64,33	94,88	153,71	124,16
FA	6,00	5,00	5,83	5,55
FT	14,00	12,71	15,00	14,15
DC	22,00	20,25	23,75	22,33
NQ ¹	4,00	5,78	8,00	6,81
CE	-	119,67	133,85	128,05
DE	46,00	35,22	44,07	40,83
NF	14,00	11,33	13,14	12,50
NG	33,00	24,33	33,36	29,96
PE	-	73,22	148,77	117,86
PG	145,00	61,56	126,38	101,83
DS	27,00	22,33	25,64	24,46
PM	369,00	240,44	368,00	318,13

¹ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

Tabela 13. Médias dos acessos do BAG Milho do grupo melhorados com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado e médias gerais por tipo de grãos para os caracteres números de dias para florescimentos masculino (FM) e feminino (FF), número de ramificações no pendão (RP), alturas de planta (AP, cm) e de espiga (AE, cm), números de folhas acima da primeira espiga (FA) e total (FT), diâmetro do colmo (DC, mm), nota de qualidade de espigas (NQ), comprimento de espigas (CE, mm), diâmetro de espigas (DE, mm), números de fileiras de grãos por espiga (NF) e de grãos por fileira (NG), pesos de espigas por planta (PE, g) e de grãos por planta (PG, g), diâmetro do sabugo (DS, mm) e peso de 1.000 sementes (PM, g).

Médias dos Acessos Melhorados				
Caracteres	Duro	Semiduro	Semidentado	Grupo Melhorado
FM	74,00	59,80	66,00	63,16
FF	77,00	62,70	69,25	66,21
RP	23,00	20,30	18,75	19,79
AP	236,00	235,20	235,25	235,26
AE	154,00	112,70	115,13	115,89
FA	5,00	5,50	5,75	5,58
FT	15,00	13,00	14,25	13,61
DC	25,00	22,30	23,25	22,84
NQ ³	5,00	7,50	6,44	6,90
CE	172,00	121,43	126,33	127,14
DE	40,00	43,67	44,44	43,84
NF	12,00	13,44	13,56	13,42
NG	34,00	30,00	30,11	30,26
PE	155,00	144,63	146,83	146,20
PG	126,00	114,33	120,33	117,79
DS	23,00	27,33	27,67	27,26
PM	343,00	339,67	350,11	344,79
Média Geral por Tipo de Grão				
Caracteres	Duro	Semiduro	Semidentado	Média Geral
FM	71,16	62,32	67,34	66,39
FF	75,77	65,40	71,33	70,20
RP	21,60	20,58	21,90	21,46
AP	226,62	233,96	278,14	258,54
AE	128,38	121,52	155,98	142,41
FA	5,30	5,36	5,74	5,58
FT	14,50	13,52	14,72	14,34
DC	23,10	21,85	23,70	23,07
NQ ³	5,58	6,75	7,15	6,84
CE	160,33	120,12	130,45	130,70
DE	39,80	38,58	43,70	41,85
NF	12,80	12,76	13,05	12,94
NG	30,50	27,28	30,02	29,32
PE	136,00	105,83	142,02	131,29
PG	113,67	87,72	118,04	109,18
DS	23,9	24,36	26,30	25,51
PM	319,20	295,80	368,78	343,28

³ Qualidade de espiga: escala notas de 1 a 9, sendo 1 atribuída às espigas de qualidade péssima e 9 atribuída às espigas de qualidade ótima.

Os dendrogramas ilustrativos da distância genética, baseada nos dados de caracterização, entre acessos do BAG Milho com grãos brancos dos tipos duro, semiduro e semidentado são apresentados nas Figuras 22, 23 e 24, respectivamente. No canto inferior direito de cada gráfico, está apresentada a correlação cofenética, com as estimativas de correlação presentes no intervalo de 0,550 a 0,901, ou seja, em alguns casos abaixo do 0,80, sendo assim, abaixo do intervalo de valores indicados para essa correlação (Barroso; Artes, 2003; Cruz; Carneiro, 2003; Cargnelutti Filho et al., 2010). As distâncias entre os acessos com grãos brancos do tipo duro ficaram compreendidas no intervalo de 0,3333 a 0,7799; enquanto que as do tipo semiduro variaram de 0,2857 a 0,8765 e as distâncias do grupo de acessos com grãos semidentados variaram de 0,2308 até 0,7686. Essas faixas têm seus limites inferiores e superiores menores do que os estimados em acessos do BAG com grãos brancos e dentados (Teixeira et al., 2019), indicando maior variabilidade entre os acessos com grãos brancos e dentados do que nos grupos considerados no presente estudo. Dentre os grupos considerados no presente estudo, os acessos com grãos brancos e semiduros apresentaram as maiores estimativas de distância genética entre seus componentes, indicando a presença de acessos mais contrastantes em relação aos demais do grupo.

É oportuno lembrar que dados de caracterização, apresentados no presente trabalho, usados para estimar a distância genética entre os acessos e para a elaboração dos dendrogramas, são dados obtidos com baixa precisão, uma vez que são adquiridos ao longo de diversas safras, sem repetições e em apenas uma condição ambiental; portanto, são dados preliminares sobre a avaliação de germoplasma. Assim, os dados de caracterização são úteis para agregar valor ao banco de germoplasma, mas não de forma conclusiva. Desta forma, os resultados apresentados no dendrograma serão considerados como sugestão de agrupamento de genótipos. Por essas razões, os níveis de corte para agrupamento de acessos de acordo como dendrograma serão altos, acima de 90% da distância genética máxima.

De acordo com os critérios apresentados acima, os acessos do BAG Milho com grãos brancos e do tipo duro foram reunidos em quatro grupos (Figura 22), sendo que três destes grupos foram formados por apenas um acesso. O grupo 1 é o único grupo composto por múltiplos acessos, são eles: SP X – Cristal, SP XII – Cristal, SP XI – Cristal, Cristal Composto, PR 056, BA II – Cristal e MG III – Cristal. Esses acessos são em sua maioria originários de coletas antigas realizadas no Brasil, exceto o Cristal Composto, que, por se tratar de um composto foi, possivelmente, obtido por recombinação de acessos coletados. Quanto às características morfológicas, esses acessos se diferenciam dos demais por serem mais tardios e apresentarem maiores alturas de planta e de espiga, comprimento e diâmetro de espigas e conseqüentemente maiores números de grãos por fileira e pesos médios de espiga e de grãos por espigas. Já quanto ao peso médio de 1.000 sementes, estes acessos apresentam valores intermediários aos demais grupos. A maioria dos acessos do grupo 1 são classificados na raça Cristal e apresentam atributos compatíveis com essa raça descrita por Paterniani e Goodman (1977). No segundo grupo, encontra-se apenas o acesso URG VIII- Cristal Sulino que, pela nomenclatura, sugere que tenha sido coletada em área de fronteira entre Brasil e Uruguai. Esse acesso é classificado como pertencente à raça Cristal Sulino. Dentre as características morfológicas, o acesso URG VII se diferencia dos acessos do grupo 1 por ser mais precoce e apresentar menores alturas de planta e de espiga, assim como menores diâmetro e peso médio de espigas. O grupo 3 também é formado apenas por um acesso, o BA 006, originário de coletas e apresenta números de dias para florescimentos intermediário aos observados nos acessos dos grupos 1 e 2, mas possivelmente a razão para que esse acesso tenha sido agrupado em separado se deve aos valores extremamente baixos estimados para os caracteres alturas de planta e de espigas, número de folhas totais, diâmetro de colmo, comprimento e peso médio de espigas,

assim como peso médio de grãos por espiga e peso de 1.000 sementes, indicando assim, que o acesso BA 006 apresenta comportamento muito divergente dos demais acessos com grãos do tipo duro quanto a diversos atributos. Por fim, o grupo 4 também conta apenas como acesso Blanco Cristalino, esse é o único acesso apresentado no dendrograma apresentado na Figura 22 que é originário de introdução - origem mexicana. Como esperado em acessos de origem estrangeira, o Blanco Cristalino se distanciou dos demais, possivelmente pelo fato de que este acesso está entre os mais precoces, e apresentar elevados diâmetros de espiga e sabugo, assim como maiores pesos de grãos por espiga e de 100 sementes.

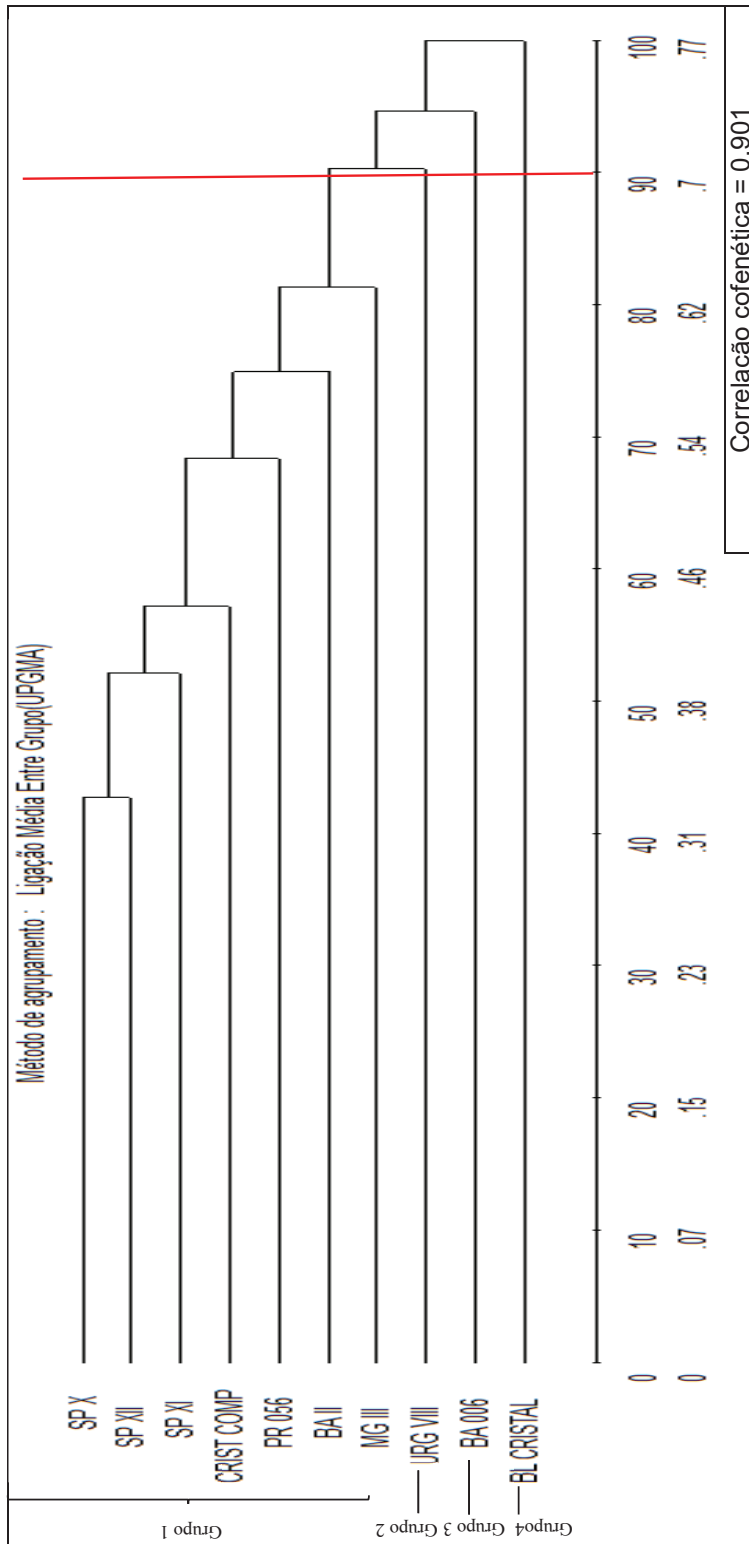


Figura 22. Dendrograma com base em caracteres morfológicos ilustrando a divergência entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo duro.

O dendrograma que agrupa os acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semiduros (Figura 23) permite verificar que foram formados apenas três grupos de acessos. No grupo 1 está a maioria dos acessos, que são: CMS 451, CMS 460, RO 005, Denty Flints – 393, Tropical Super Precoce BR, Pool 15, RS 076, Honduras 84, El Salvador 77, Mata Hambre X Guajira314, T2 ESR – W, CMS 457, MG 104, MT 038, PE 059, WP 28 – Diacol V – 101, A. Gripp 57, Guatemala Grupo 13-5 A, SP 543, Espagne 1, RJ 007 e Honduras 58. Dentre esses 22 acessos, 16 são introduzidos no Brasil ou melhorados. É possível que os acessos melhorados do grupo 1 sejam derivados de acessos introduzidos, como sugere a nomenclatura, e ainda um dos acessos coletados, RS 076 é classificado como sendo da raça Hickory King que é uma raça encontrada no Brasil porém, de origem exótica. Quanto aos caracteres morfológicos é possível considerar que no grupo 1 são encontrados os acessos com comportamentos divergentes, ou seja, há grande variabilidade entre os acessos do grupo 1 para uma série de atributos. Essa observação torna impossível descrever comportamentos que caracterizem esse agrupamento. O grupo 2 é formado apenas pelo acesso Brasil 2804 que é um acesso de origem brasileira. Porém, não há informações sobre a localidade de sua coleta, pois seus dados de passaporte são bastante incompletos. Muitos dos atributos deste acesso estão dentro das faixas observadas no grupo 1, entretanto, possivelmente por apresentar menores comprimento e diâmetro de espigas e arranjo de grãos do tipo “em espiral”, o acesso Brasil 2801 pode ter sido agrupado em separado dos acessos do grupo 1. O grupo 3 é formado pelos acessos France 3, France 4 e Tabloncillo Perla que são originários de introdução, da França, conforme indica o nome, e do México. Esses acessos se diferenciam por diversos aspectos, possivelmente devidos à falta de adaptação às condições ambientais em que foi realizada a caracterização. Em geral, os acessos do grupo 3 apresentam menor diâmetro de colmo, espigas com menores diâmetro, comprimentos, número de fileiras e peso médio e, ainda, menores diâmetro de sabugo, peso médio de grãos por espiga e peso de 1.000 sementes do que os acessos do grupo 1 e, em geral, os acessos do grupo 3, que apresentam espigas com formato cônico.

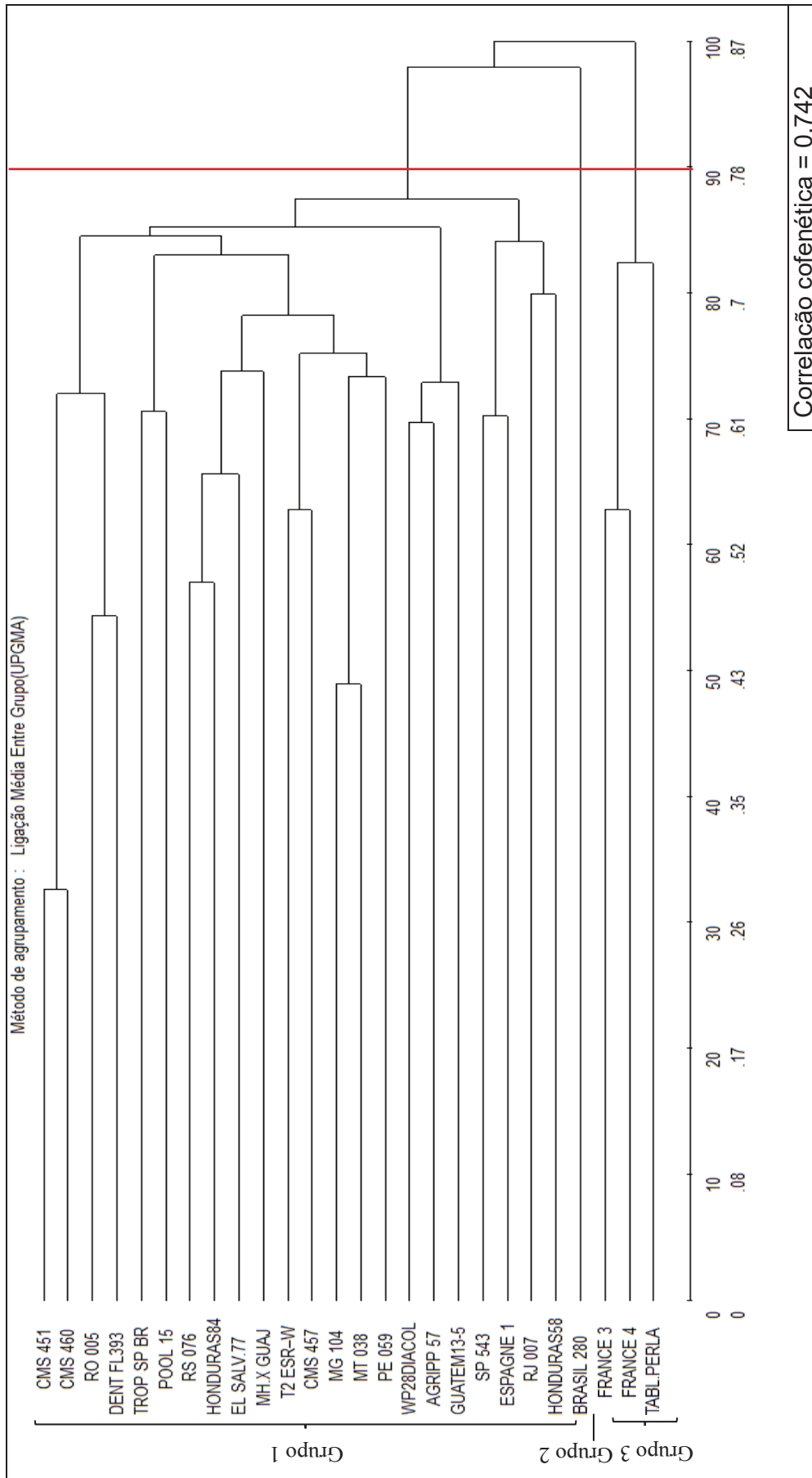


Figura 23. Dendrograma com base em caracteres morfológicos ilustrando a divergência entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semiduro.

O dendrograma que ilustra a relação entre os acessos brancos com grãos do tipo semidentado (Figura 24) permite a identificação de sete grupos de acessos. O grupo 1, com o grande número de representados, reúne os acessos Onaveño, Vandeño IG – 82 AR CHIS – 25, RS 703, RS 412, Sinaloa21, 31096 G F 2834 T. Eto Comp., CMS 10, Veracruz 149, Veracruz Grupo 38, WP 7 – Eto Branco, Veracruz Grupo 22, CMS 459, W 211 Milho Branco, AP 001 E CE 050. Os acessos do grupo 1 são em sua maioria introduzidos ou melhorados a partir de materiais introduzidos, ou ainda, coletas recentes, o que leva à suposição de que, tenham sido produto de hibridizações com materiais derivados de germoplasma introduzido. Dentre as características presentes para a maioria dos acessos do grupo estão os elevados diâmetro e peso de espigas, peso de grãos por espiga e diâmetro do sabugo. No grupo 1 foram observados os maiores valores para a maioria destes caracteres dentre todo o conjunto de acessos com grãos brancos e semidentados. Espigas com número de fileiras variando entre 12 e 16 caracteriza os acessos do grupo 1. Todos os acessos que apresentaram posição de espiga decumbente na fase de maturação também foram reunidos no grupo 1. O grupo 2 envolve quatro acessos, PAG II – Cristal Semidentado, PAG III – Cristal Semidentado, Mezcla Tropical Blanco e CMS 21, os dois primeiros foram coletados em áreas de fronteira entre Brasil e Paraguai e, os demais, introduzidos no Brasil a partir do México e melhorados a partir de germoplasma introduzido, ou seja, há um forte componente exótico entre os integrantes do grupo 3. Quanto às características morfológicas presentes neste grupo, se destacam por apresentar em geral maior precocidade, menores alturas de planta e de espiga, menores notas de qualidade de espigas, ou seja, espigas de qualidade inferior do que os acessos do grupo 1. Os acessos PAG II e PAG III apresentaram também pequenos diâmetros de espiga e de sabugo. O grupo 2 também apresenta acessos com pequena variação no peso médio de 1.000 sementes, que ficaram compreendidos na faixa entre 337 e 393 g. O grupo 3 é formado pelos acessos PB 019, Perola Piracicaba, RS 706, SP 203, Honduras Grupo 13 A, Veracruz Grupo 119, MG 084, MG 096 e Veracruz 117. Dentre os grupos obtidos para acessos com grãos brancos e semidentados, o grupo 3 é o que apresenta maior diversidade entre as origens de seus componentes, pois há acessos introduzidos de diferentes países, melhorados e de coletas antigas e recentes. Para alguns caracteres morfológicos também são observadas divergência entre os acessos do grupo, pois no grupo 3 há acessos com espigas na posições, ereta, oblíqua ou decumbente na maturação, há espigas nos formatos cilíndrico, cônico-cilíndrico ou cônico, entretanto para os caracteres nota de qualidade, comprimento, diâmetro e peso de espigas e peso de grãos por espiga os acessos do grupo 2 apresentaram desempenho intermediário entre os observados nos membros dos grupos 1 e 2. Os acessos do grupo 3 apresentaram diâmetro de espigas, em geral, muito homogêneo dentro do grupo, entre 40 e 41 mm e baixo peso médio de 1.000 sementes, o que indica que têm sementes pequenas. O grupo 4 é composto por grande número de acessos, sendo eles: PA 077, CMS 462, MT 041, CMS 461, SP 114, Veracruz Grupo 183, PA 071, RS 090, El Salvador 1 A, Pira 021, RR 010, RR 011, RO 016e AC028. Os acessos deste grupo são em sua maioria coletados e muitos deles são dos estados do Acre, Roraima, Rondônia e Pará, integrantes da região Norte do Brasil, e ainda há um acesso coletado na região nordeste do Estado do Mato Grosso, que se localiza próxima à região Norte. Apesar de a região Norte do Brasil ser bastante extensa, ela guarda similaridades entre si, pois boa parte está sob o bioma Amazônico e é onde vivem algumas das etnias indígenas remanescentes. Neste grupo, também estão alguns acessos introduzidos e outros melhorados a partir de acessos introduzidos. Os acessos do grupo 4 se caracterizam por apresentar, em geral, espigas de menor comprimento e maior diâmetro, maior número de grãos por fileira e menor peso médio de 1.000 sementes, o que resulta em sementes/grãos de menor tamanho do que os acessos dos grupos anteriores. Os acessos desse grupo também se destacam por serem homogêneos quanto à posição oblíqua da espiga na fase de maturação e, além disso, nesse grupo está incluído o PIRA 21, o único acesso classificado com arranjo de grãos do tipo entrelaçado entre os acessos

com grãos brancos e semidentados. O grupo 5 abrange os acessos CE 022, RJ 004, RS 007 e MG 080, todos coletados no Brasil. A maioria destes acessos foi coletada em regiões montanhosas do Brasil, nos municípios de Itatira-CE, Lumiar-RJ e Aiuruoca-MG, com altitudes em torno de 700 m. Esses acessos se caracterizam por serem, em geral, mais tardios e com espigas de baixo comprimento e uniformes para tipo de espiga (cilíndrica), número de fileira de grãos (12), posição de espiga (ereta), números de folhas acima da espiga (6) e totais (15). O grupo 6 tem os acessos SE 026, MG 089, Honduras 87 e High Protein (I. H. P.) como seus componentes, que não indicam similaridades entre suas origens. Quanto aos caracteres morfológicos, o grupo 6 se destaca por apresentar em geral baixo número de folhas acima da espiga e ser homogêneo quanto à posição oblíqua da espiga. Porém, possivelmente os acessos deste grupo tenham sido reunidos em razão de diversos caracteres relativos à espiga, que levam à baixa nota de qualidade de espiga; em geral as espigas dos acessos deste grupo são curtas com valores intermediários aos apresentados pelos demais grupos para os caracteres diâmetro e peso de espigas, peso de grãos por espigas, número de grãos por fileiras, diâmetro do sabugo e peso de 1.000 sementes. Por fim, o grupo 7 é formado pelos seguintes acessos: RJ 001, PR 129 e MT 005 que quanto à origem têm em comum serem originários de coletas recentes. Esses acessos apresentam como caracteres em comum entre si os baixos números de folhas acima da espiga e de fileiras de grãos na espiga: 10 ou 12; e o elevado peso de 1.000 sementes, entre 418 e 462 g, o que faz com que os acessos tenham grãos grandes. Os acessos RJ 001 e PR 129 apresentam ainda outras similaridades entre si, pois são tardios, com elevadas alturas de planta e de espigas e apresentam espigas cônicas, embora esses atributos não sejam observados para o acesso MT 005.

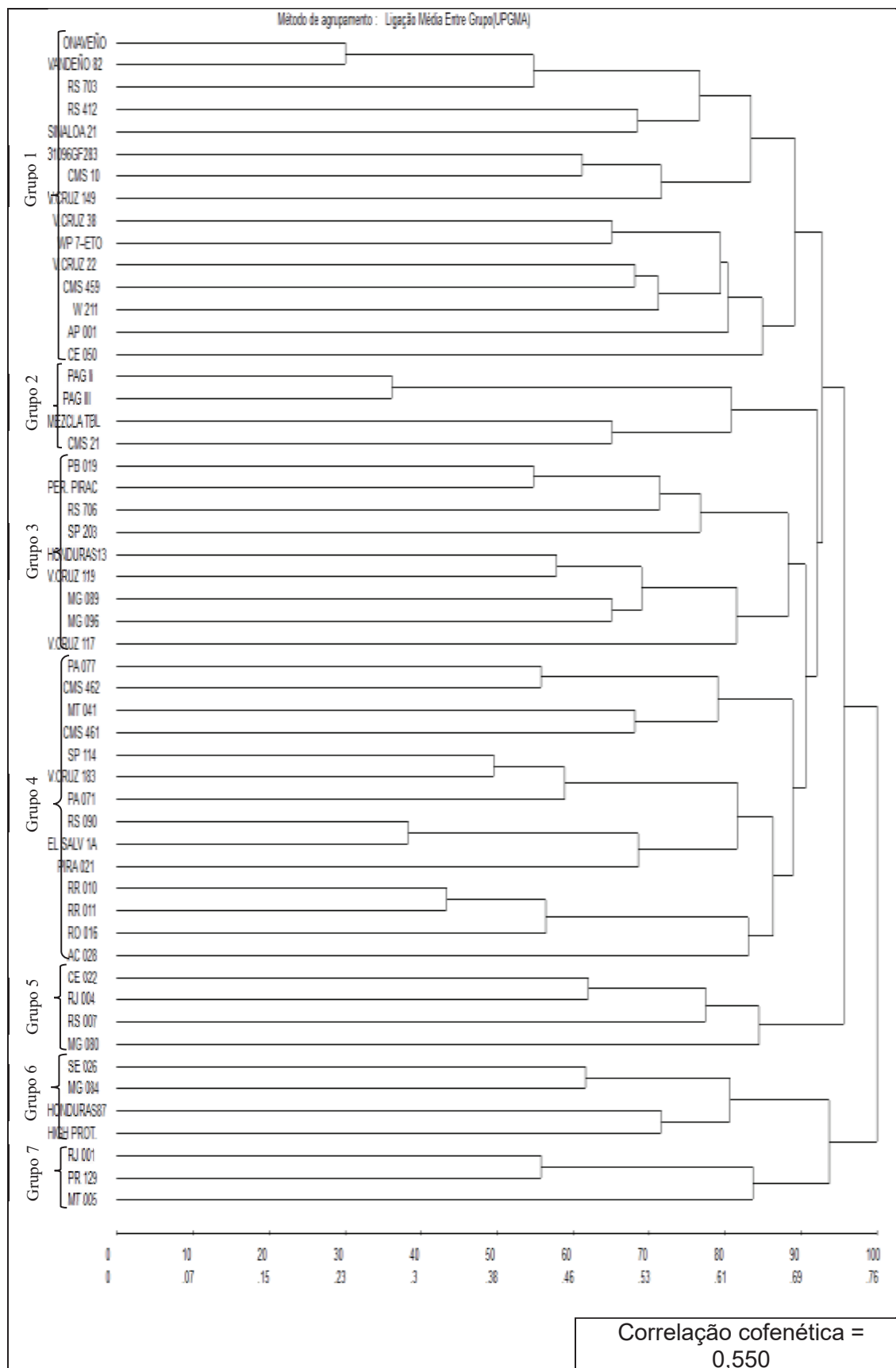


Figura 24. Dendrograma com base em caracteres morfológicos ilustrando a divergência entre acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo semidentado.

Considerações Finais

Os acessos do BAG Milho com grãos brancos do tipo duro, semiduro e semidentados correspondem a 0,32, 0,73 e 1,52% da totalidade de acessos do BAG Milho. Há poucas variedades com esses tipos de grãos recomendadas para o Brasil, pois segundo o levantamento realizado por Pereira Filho e Borghi (2018) há apenas a cultivar IPR 127, desenvolvida pelo IAPAR, com grãos do tipo semiduro que é indicada para as regiões Sul e Centro-Oeste e para os estados de São Paulo e Minas Gerais, e a cultivar IPR 164 com grãos do tipo duro e também indicada para as regiões Sul e Centro-Oeste e para os estados de São Paulo e Minas Gerais.

Apesar de a grande maioria do milho consumido ser de grãos amarelos, os de grãos brancos são empregados em diversos nichos, tais como milho para canjica, para rituais religiosas, para produção de *snacks* salgados, para substituição total ou parcial da farinha branca, bem como na culinária peruana. Além disso, boa parte dos acessos com grãos brancos foram coletados no Brasil e, portanto, é esperado que apresentem boa adaptação às condições brasileiras de clima e cultivo. Especialmente, porque os pontos de coleta destes acessos coletados têm ampla dispersão no território brasileiro. Sendo assim, o emprego da diversidade genética mantida no BAG Milho no desenvolvimento de cultivares deste milho especial poderá trazer novas opções de cultivos, em especial recomendadas para agricultura familiar e para o agronegócio do pequeno agricultor.

Ao se comparar a diversidade observada entre esses acessos e aqueles com grãos brancos e dentados estudados por Teixeira et al. (2019), observa-se mais divergência entre os acessos com grãos dentados do que entre os demais. É possível também identificar alguns grupos de acessos em que não há representantes com determinados atributos morfológicos O que leva à sugestão de que devem ser procuradas novas fontes de variabilidade para alguns grupos, em especial com grãos do tipo duro. Deve ser considerado também que a maioria dos acessos em estudo foram coletados há décadas, e, desde então, vêm sendo mantidos em condições *ex situ*, e, portanto, distantes das pressões de seleção em campo, o que faz com que trazer novos representantes para o grupo se torne uma oportunidade para ampliar a variabilidade genética destes grupos e disponibilizar amostras para estudos diversos, entre eles o melhoramento genético de plantas.

Referências

ALVIM, K. R. T.; BRITO, C. H.; BRANDÃO, A. M.; GOMES, L. S.; LOPES, M. T. G. Quantificação da área foliar e feito da desfolha em componentes de produção de milho. **Ciência Rural**, v. 40, p. 1017-1022, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n5/a596cr2701.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

AMIS MARKET DATABASE - Agricultural Market Information System. **Milho, produção (milhões de toneladas)**. Disponível em: <<http://statistics.amis-outlook.org/data/index.html#COMPARE>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

BARROSO, L. P.; ARTES, R. **Análise multivariada**. Lavras: UFLA, 2003. 151 p.

CANTARELLI, V. S.; FIALHO, E. T.; SOUSA, R. V.; FREITAS, T. F.; LIMA, J. A. F. Composição química, vitreosidade e digestibilidade de diferentes híbridos de milho para suínos. **Ciência Agropecuária**, v. 31, n. 3, p. 860-864, maio/jun. 2007.

CARGNELUTTI FILHO, A.; RIBEIRO, N. D.; BURIN, C. Consistência do padrão de agrupamento de cultivares de feijão conforme medidas de dissimilaridade e métodos de agrupamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 3, p. 236-243, 2010.

Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v45n3/v45n3a02.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

CHUEIRE, L. **49 receitas de canjica doces e salgadas para aproveitar o ano todo**. Disponível em: <<https://www.receiteria.com.br/receitas-de-canjica/>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

CIMMYT. **The CIMMYT maize germplasm bank: genetic resource preservation, regeneration, maintenance, and use maize program special report**. Mexico, DF, 1994. Disponível em: <https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/573/53321.pdf?sequence=1BR&sa=X&ved=2ahUKewi7y4Pqr8rgAhUIJ7kGHbr8Dg4Q6AEwAnoECACQAQ#v=onepage&q=CIMMYT%20Milho%20CMS&f=false>>. Acesso em: 1 mar. 2020.

CRUZ, C. D. **Programa Genes: análise multivariada e simulação**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. v. 1. 175 p.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 2003. 585 p.

CRUZ, C. D.; FERREIRA, F. M.; PESSONI, L. A. **Biometria aplicada ao estudo da diversidade genética**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2011. 620 p.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; QUEIROZ, L. R.; MATRANGOLO, W. J. R.; CARDOSO, M. J.; PARENTONI, J. N.; TEIXEIRA, F. F. Cultivares e manejo cultural. In: CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. A. **Milho: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 99-114. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

EMBRAPA. **BRS Caimbé segurança de produção e baixo custo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009.

Disponível em: <<https://ainfo.cn.ptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/25565/1/BRS-Caimbe.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2020.

FAO. **Tratado internacional sobre os recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura**. Roma: FAO, 2009. 30 p.

Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/card/en/c/I0510PT>>. Acesso em: 1 mar. 2020.

GLOBO.COM. **Visitamos a capital do milho canjica**. 2016.

Disponível em: <<http://g1.globo.com/sao-paulo/sorocaba-jundiai/videos/t/nosso-campo/v/visitamos-a-capital-do-milho-de-canjica/4117796/>>. Acesso em: 19 jan. 2020.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. **Descriptors for maize**. Mexico, 1991.

MAGALHÃES, P. C. Fisiologia da produção. In: CRUZ, J. C.; MAGALHÃES, P. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; MOREIRA, J. A. A. **Milho: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2011. p. 27-36. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

MAZZARI, M. R.; COELHO, D. T.; PAPE, G.; KIBUUKA, G. K. **Fubá de milho branco cru e pré-gelatinizado por extrusão, em mistura com farinha de trigo, para a produção de pães: II**.

Qualidade e avaliação tecnológica dos pães obtidos. Rio de Janeiro: Embrapa-CTAA, 1983. 17 p. (Embrapa-CTAA. Boletim de Pesquisa, 6).

Disponível em: <<https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/busca?b=ad&id=415635&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22COELHO,%20D.T.%22&qFacets=autoria:%22COELHO,%20D.T.%22&sort=&paginacao=t&paginaAtual=1>>. Acesso em: 11 mar. 2020.

MILHO BRS 015 farináceo branco: alternativa ao trigo para produção de farinha e panificação sem glúten. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2019. 1 folder. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1111674/1/FOLDERMilhoFarinaceoBrancoa4.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2020.

NALIN, R. S.; MOURA, R.; GUEDES, F. L.; GOUSSAIN, R. C. S.; NALIN, R. S. Avaliação da variabilidade genética e correlações fenotípicas em caracteres do pendão e produção de grãos de híbridos simples de milho (*Zea mays* L.). In: CONGRESSO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 7., 2013, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: [s.n.], 2013. p.1977-1980.

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95798/1/aac-Avaliacao-de-variabilidade.pdf>>. Acesso em: 1 mar. 2019.

OLIVEIRA, I. J.; DIAS, M. C.; FONTES, J. R. A.; PAMPLONA, A. M. S. R.; GUIMARÃES, L. J. M.; PACHECO, C. A. P. **BRS Caimbé**: variedade de milho recomendada para o estado do Amazonas. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2013. 2 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Comunicado Técnico, 96).

Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/86777/1/BRS-Caimbe.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2020.

PARENTONI, S. N.; MAGALHÃES, J. V.; PACHECO, C. A. P.; SANTOS, M. X.; ABADIE, T.; GAMA, E. E. G.; GUIMARÃES, P. E. O.; MEIRELLES, W. F.; LOPES, M. A.; VASCOCELLOS, M. J. V.; PAIVA, E. Heterotic groups based on yield-specific combining ability data and phylogenetic relationship by RAPD markers for 28 tropical maize open pollinated varieties. **Euphytica**, v. 121, p. 197-208, 2001.

PATERNIANI, E.; GOODMAN, M. M. **Races of maize in Brazil and adjacent areas**. México: CIMMYT, 1977. 95 p.

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. X. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil. In: UDRY, M. C.; DUARTE, W. **Uma história brasileira do milho**: o valor dos recursos genéticos. Brasília, DF: Paralelo 15, 2000. p. 11- 41.

PEREIRA FILHO, I. A.; BORGUI, E. **Sementes de Milho do Brasil**: a dominância dos transgênicos. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2018. 31 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 223).

Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1099078/1/doc223.pdf>>. Acesso em: 11. mar. 2019.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. Milhos especiais: alternativas para agregar valor. **DBO Agrotecnologia**, set./out. 2009. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/61041/1/Milhos-especiais.pdf>>. Acesso em: 19. jan. 2020.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C.; GAMA, E. E. G. Cultivares para o consumo verde. In: PEREIRA FILHO, I. A. (Ed.) **O cultivo de milho-verde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 17-30.

TEIXEIRA, F. F.; ARAÚJO, G. R.; COELHO, R. Caracterização de acessos do banco de germoplasma de milho com grãos brancos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 32., 2018, Lavras. **Soluções integradas para os sistemas de produção de milho e sorgo no Brasil**: resumos. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2018. p. 247.

TEIXEIRA, F. F.; ARAÚJO, G. dos R.; SILVA, T. R. da; COELHO, R. S. **Diversidade genética entre acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Milho com grãos brancos do tipo dentado**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2019. 67 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 233).

TEIXEIRA, F. F.; COSTA, F. M. **Caracterização de recursos genéticos de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 10 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 185).

TEIXEIRA, F. F.; GOMIDE, R. L.; ALBUQUERQUE, P. E. P. de; ANDRADE, C. de L. T. de; LEITE, C. E. do P.; PARENTONI, S. N.; GUIMARÃES, P. E. de O.; GUIMARÃES, L. J. M.; SILVA, A. R. da; CARDOSO, M. J.; BASTOS, E. A. Desempenho de acessos do banco ativo de germoplasma de milho (BAGMILHO) quanto a tolerância à seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 5., 2009, Vitória. **O melhoramento e os novos cenários da agricultura**: anais. Vitória: Incaper, 2009a. 1 CD-ROM. (Incaper. Documentos, 11).

TEIXEIRA, F. F.; LEITE, C. E. P.; BELICUAS, S. N. J.; PAES, M. C. D. Banco Ativo de Germoplasma de Milho do Brasil. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, SIRGEALC, 7, 2009, Pucón, Chile. **Proceedings...** Santiago de Chile: Ministério de Agricultura: Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 2009b.

VUUREN, A. J. **Brasil pode se tornar fonte de milho branco para a África do Sul**. 2016. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/bloomberg/2016/01/08/brasil-pode-se-tornar-fonte-de-milho-branco-para-africa-do-sul.htm>>. Acesso em: 5 jan. 2020.

Embrapa

Milho e Sorgo



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

