

# PARECENÇA ENTRE LINHAGENS E CULTIVARES INTRODUZIDAS DE ARROZ IRRIGADO UTILIZANDO O MÉTODO DE WARD

Luíce Gomes Bueno<sup>1</sup>, Aracelle Assunção<sup>2</sup>, Jaison Pereira de Oliveira<sup>3</sup> e Claudio Brondani<sup>4</sup>

## Resumo

As técnicas de análise multivariada podem ser utilizadas para avaliar a divergência entre indivíduos e detectar possíveis pareências e as análises de agrupamento podem ser destacadas dentre essas técnicas. O objetivo do trabalho foi caracterizar a pareência entre 72 acessos de linhagens e cultivares introduzidas (LCI) de sistema de cultivo irrigado da CNAE, por meio da técnica de Ward de agrupamento. Os dados foram obtidos a partir de onze experimentos para caracterização agrônômica da CNAE. Foram obtidas 71 etapas de agrupamento com diferentes valores do coeficiente de aglomeração, o que pode evidenciar a não redundância ou a existência de variabilidade entre os acessos, mesmo que pequena, havendo a formação de cinco grandes grupos para os acessos LCI. A aplicação da análise de agrupamento e produção de dendrogramas mostrou-se muito satisfatória, possibilitando, através das variáveis estabelecidas, a separação ou agrupamento de genótipos com diferentes níveis de similaridade.

## Introdução

Grande parte de variabilidade genética da cultura do arroz, pode ser encontrada nos bancos de germoplasma e a caracterização genética de plantas é uma prática comum de interesse na conservação desses recursos genéticos vegetais. Há com isso, favorecimento da manipulação e utilização dos acessos disponíveis desse cereal em programas de melhoramento genético que busquem, entre outros objetivos, a ampliação da base genética da cultura.

Descritores morfológicos, caracteres ecogeográficos, agronômicos e moleculares podem ser utilizados para caracterização e estudos de diversidade genética em coleções de germoplasma, sendo ferramentas complementares de extrema importância e aplicabilidade para a maioria das espécies vegetais. Neste contexto, as técnicas de análise multivariada podem ser utilizadas para avaliar a divergência entre indivíduos e detectar possíveis pareências, e os métodos de agrupamento podem ser destacados dentre essas técnicas.

Oliveira et al. (2008) salientam que a análise de agrupamento tem por finalidade reunir, por meio de critério de classificação, os acessos em grupos, de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo e heterogeneidade entre elas, dividindo assim, um grupo original de observações em vários grupos, segundo o critério de pareência. Adotou-se o método de Ward, que é um método de variância, derivado de um processo hierárquico e aglomerativo, para fazer o agrupamento dos acessos. Este método forma agrupamentos de maneira a atingir sempre o menor erro interno entre os vetores que compõe cada grupo e o vetor médio, buscando o mínimo desvio padrão entre os dados de cada grupo (Vieira, 2007). Oliveira et al. (2008) acrescentam ainda sobre o potencial desse método para minimizar as diferenças internas de grupos e para evitar problemas com “encadeamento” das observações encontrados no método de ligação individual. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi caracterizar a pareência entre 72 acessos de linhagens e cultivares introduzidas (LCI) de sistema de cultivo irrigado da CNAE, reunindo-os em grupos por meio da técnica de agrupamento de Ward aplicada a caracteres agronômicos.

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas – Escola de Agronomia / Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia – Rod. Goiânia / Nova Veneza, Km 0 – Goiânia, GO, Caixa Postal 131, CEP 74001-970. E-mail: [lugobueno@bol.com.br](mailto:lugobueno@bol.com.br)

<sup>2</sup> Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas – Escola de Agronomia / Universidade Federal de Goiás, Campus Samambaia – Rod. Goiânia / Nova Veneza, Km 0 – Goiânia, GO, Caixa Postal 131, CEP 74001-970. E-mail: [aracelleassuncao@gmail.com](mailto:aracelleassuncao@gmail.com)

<sup>3</sup> Pesquisador Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Caixa Postal 179, CEP 75375-000. E-mail: [jaison@cnpaf.embrapa.br](mailto:jaison@cnpaf.embrapa.br)

<sup>4</sup> Pesquisador Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, Caixa Postal 179, CEP 75375-000. E-mail: [brondani@cnpaf.embrapa.br](mailto:brondani@cnpaf.embrapa.br)

Apoio financeiro: CNPq.

## Material e Métodos

Foram avaliados acessos pertencentes ao estrato LCI (linhagens e cultivares introduzidas) de sistema de cultivo irrigado da coleção nuclear de arroz da Embrapa (CNAE), estruturada a partir do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) dessa instituição. O conjunto de dados foi obtido a partir de ensaios para caracterização agrônômica da CNAE, instalados em onze locais distribuídos em sete unidades federativas (Goiás, Roraima, Tocantins, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Piauí e Rondônia) por três anos (2004/05 a 2006/07) e dois sistemas de cultivo, irrigado e sequeiro. Os experimentos foram instalados seguindo o delineamento de blocos aumentados de Federer, (Federer, 1956). As parcelas experimentais foram constituídas de quatro metros quadrados, com densidade de plantio de 100 sementes/m. Foram utilizadas as variáveis morfo-agronômicas e de qualidade de grãos, como florescimento (Flo), altura de plantas (Alt), acamamento (Aca), Brusone nas folhas (BF), escaldadura (Esc), mancha parda (MP), brusone na panícula (BP), mancha de grãos (MG), número de perfilhos (Perf), número de panículas/m (Panic), produção de grãos (Prod), porcentagem de grãos inteiros (Int), teor de amilose (TA), comprimento e largura de grãos (Com e Larg) e centro branco (CB).

Para a análise dos dados adotou-se o método de Ward (Ward, 1963) em que os indivíduos são classificados em grupos. Este método consiste em um procedimento de agrupamento hierárquico no qual a medida de similaridade usada para juntar grupos é calculada como a soma de quadrados entre os dois agrupamentos feita sobre todas as variáveis (Hair et al., 2005). Em cada estágio, combinam-se os dois agrupamentos que apresentarem menor aumento na soma global de quadrados, atingindo sempre o menor erro interno entre os vetores que compõe cada grupo e o vetor médio do grupo. Isto equivale a buscar o mínimo desvio padrão entre os dados de cada grupo. A análise foi processada através do programa computacional SAS (SAS Institute, 2002).

## Resultados e Discussão

A partir da exploração das combinações dos dados de forma hierárquica aglomerativa foi possível verificar que os agrupamentos ocorrem da maneira esperada durante o desenvolvimento das interações. A Figura 1 apresenta o dendrograma com a representação das distâncias dos agrupamentos formados entre indivíduos e grupos. Foram obtidas 71 etapas de agrupamento, e em grande parte com diferentes valores do coeficiente de aglomeração (Tabela 1). Essa diferença pode evidenciar a não redundância ou a existência de variabilidade entre os acessos, mesmo que pequena.

Tendo como referência um coeficiente de aglomeração de 0,05 foram observados cinco grandes grupos para os acessos de arroz irrigado do estrato LCI. O grupo A é composto por dezenove genótipos, sendo doze deles originados de programas de melhoramento de países da Ásia, e cinco da América do Sul. É observado um sub-grupo em A, que é constituído em grande parte, por estes acessos de origem americana. Esse agrupamento apresentou maior divergência entre os genótipos, com maiores índices de aglomeração a cada etapa da análise (Tabela 1).

O grupo B apresentou maior quantidade de acessos (28) havendo predominância de materiais originários de programa de melhoramento genético do CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) na Colômbia. A presença de linhagens retiradas de um mesmo conjunto de cruzamentos entre acessos pode ter contribuído para a formação desse agrupamento. A proximidade da composição genética entre genótipos de arroz irrigado cultivado no Brasil, com presença de ancestrais comuns foi relatada por Rangel et al. (1996).

O terceiro grupo formado (C) é composto por dezesseis acessos com maioria procedente da China e Japão. Neste, três acessos são agrupados separadamente e estes são pertencentes à programas de melhoramento europeus, sendo eles LCII54, LCII57 e LCII58. Pode ser observada a influência da origem do germoplasma, na divergência do material genético avaliado. Os grupos D e E apresentaram a menor quantidade de indivíduos agrupados, o primeiro com oito acessos e o segundo, apresentando apenas um representante (LCII52). Foi possível uma separação dos dados em grupos bem definidos de modo a minimizar as diferenças internas de grupo pelo método de agrupamento de Ward. Tal método pode ser utilizado, quando se deseja compreender o padrão de composição de uma massa de dados contida em bancos de germoplasma (Oliveira et al., 2008).

A distribuição dos acessos em diferentes grupos pode orientar a utilização de genótipos mais divergentes entre si, como estratégia em programas de melhoramento que busquem a ampliação da base genética do arroz irrigado, além de favorecer o aproveitamento do poder heterótico.

## Conclusões

A aplicação da análise de agrupamento e produção de dendrogramas mostrou-se muito satisfatória, possibilitando, através das variáveis estabelecidas, a separação ou agrupamento de genótipos com diferentes níveis de similaridade. A divergência entre genótipos de diferentes programas de melhoramento para o arroz irrigado pode favorecer a formação de novas populações e cultivares com base genética mais ampla.

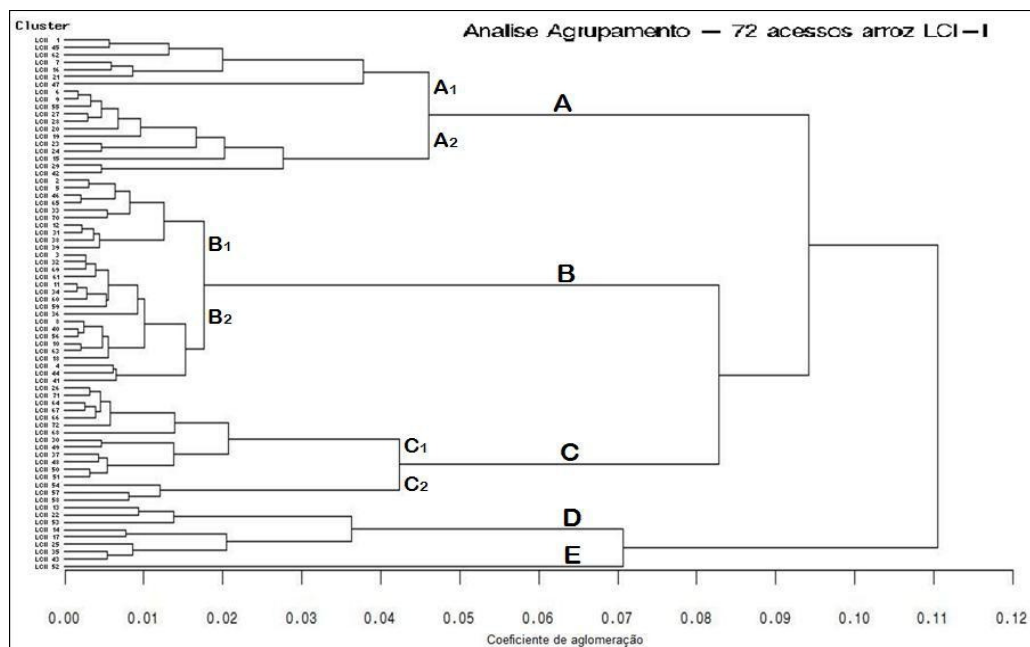
## Referências

HAIR, J.F.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L. & BLACK, W.C. *Análise multivariada de dados*. Trad. Adonai S. Sant'Anna e Anselmo C. Neto. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005, 600 p.

OLIVEIRA, J. P.; DEL PELOSO, M.J. ; MORAIS, O.P. ; MELO, L. C. ; SILVA, H.T. ; FONSECA, J.R. ; SILVA, S.C. Pareceza entre acessos tradicionais de feijão carioca utilizando o método de Ward. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 2008, Campinas - SP. CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO. Ciência e tecnologia na cadeia produtiva do feijão: *Anais...* Campinas - SP : Instituto Agrônômico, 2008. v. 9. p. 402-405.

RANGEL, P.H.N.; GUIMARÃES, E.P. & NEVES, P.C.F. Base genética das cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 31, n.5, p. 349-347. 1996.

WARD, J.H. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, Washington, n.58, p. 236, 1963.



**Figura 1** - Agrupamento de 72 acessos linhagens e cultivares introduzidas (LCI) de arroz irrigado da CNAE, pelo método de Ward.

**Tabela 1.** Esquema de aglomeração de análise hierárquica do agrupamento de 72 acessos LCI-I de arroz (linhagens e cultivares brasileiras - Irrigado), pelo método de Ward.

<u>Agrup. Combinado</u>				<u>Agrup. Combinado</u>				<u>Agrup. Combinado</u>			
Est.	Acesso	Agrup.	Aglom.	Est.	Acesso	Agrup.	Aglom.	Est.	Acesso	Agrup.	Aglom.
1	LCH11	LCII34	0,0015	26	LCH23	LCII24	0,0047	51	CL29	CL51	0,0126
2	LCH06	LCII09	0,0016	27	CL65	CL68	0,0048	52	CL38	LCII62	0,0132
3	LCII40	LCII56	0,0017	28	CL61	LCII59	0,0052	53	CL47	CL43	0,0137
4	LCH10	LCII63	0,0020	29	CL52	CL58	0,0053	54	CL25	LCII53	0,0138
5	LCII46	LCII65	0,0020	30	LCII33	LCII70	0,0054	55	CL37	LCII68	0,0139
6	LCII12	LCII31	0,0021	31	LCII35	LCII43	0,0054	56	CL23	CL33	0,0152
7	LCH08	CL69	0,0024	32	CL54	CL44	0,0055	57	CL24	CL46	0,0166
8	LCII64	LCII67	0,0026	33	CL45	LCII18	0,0055	58	CL21	CL16	0,0177
9	LCH03	LCII32	0,0026	34	LCH01	LCII45	0,0056	59	CL20	CL27	0,0200
10	CL63	LCII69	0,0027	35	CL50	LCII72	0,0057	60	CL15	LCII15	0,0202
11	CL71	LCII60	0,0027	36	LCII07	LCII16	0,0058	61	CL31	CL28	0,0204
12	LCH27	LCII28	0,0029	37	LCH04	LCII44	0,0061	62	CL17	CL19	0,0208
13	LCH02	LCII05	0,0030	38	CL59	CL67	0,0063	63	CL12	CL48	0,0277
14	LCII50	LCII51	0,0031	39	CL35	LCII41	0,0065	64	CL18	CL11	0,0363
15	LCH26	LCII71	0,0031	40	CL49	LCII20	0,0067	65	CL13	LCII47	0,0377
16	CL70	LCII55	0,0033	41	LCII14	LCII17	0,0077	66	CL10	CL22	0,0424
17	CL66	LCII38	0,0036	42	LCII57	LCII58	0,0081	67	CL7	CL9	0,0461
18	CL62	LCII61	0,0039	43	CL34	CL42	0,0082	68	CL8	LCII52	0,0707
19	CL64	LCII66	0,0039	44	LCII25	CL41	0,0085	69	CL14	CL6	0,0828
20	LCII37	LCII48	0,0043	45	CL36	LCII21	0,0086	70	CL5	CL3	0,0942
21	CL55	LCII39	0,0043	46	CL40	LCII36	0,0092	71	CL2	CL4	0,1105
22	CL57	CL53	0,0045	47	LCII13	LCII22	0,0093	-	-	-	-
23	CL56	CL60	0,0046	48	CL32	LCII19	0,0096	-	-	-	-
24	LCH29	LCII42	0,0046	49	CL26	CL39	0,0100	-	-	-	-
25	LCII30	LCII49	0,0047	50	LCII54	CL30	0,0121	-	-	-	-

Est.: Estágio

Agrup.: Agrupamento

Aglom.: Coeficiente de Aglomeração