

## CARACTERIZAÇÃO AGRONÔMICA DE LINHAGENS DE ALFACE PARA SELEÇÃO DE GENITORES

Ana Lara da Silva Martins<sup>1</sup>, Bruna de Jesus Silva<sup>1</sup>, Caroline Fernandes Morotti<sup>1</sup>, Isadora Aparecida Lima<sup>1</sup>, Gabriel Mascarenhas Maciel<sup>1</sup>, Ana Carolina Silva Siquieroli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia, Monte Carmelo, MG (anamartins5@ufu.br).

**RESUMO:** A alface (*Lactuca sativa* L.) é uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil, destacando-se pela diversidade genética e importância econômica. A caracterização morfológica de germoplasmas é essencial em programas de melhoramento genético, pois orienta a seleção de genitores conforme demandas do mercado, mesmo sob influência ambiental. Este estudo teve como objetivo caracterizar linhagens de alface por uma combinação de variáveis agronômicas, visando à seleção de possíveis genitores para cruzamentos no programa de melhoramento genético de alface biofortificada da UFU. Foram avaliadas oito linhagens de alface do tipo verde provenientes do Banco de Germoplasma de Alface Biofortificada da UFU, em delineamento de blocos casualizados, com três repetições de 16 plantas cada. Após 45 dias do transplante, as plantas foram avaliadas quanto ao comprimento de caule, diâmetro de planta e índice SPAD. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Observou-se variabilidade significativa entre os genótipos, com valores de comprimento de caule variando de 17,16 a 57,23 cm; diâmetro de planta de 20,3 a 27,4 cm e índice SPAD de 14,66 a 23,46. Para uma melhor visualização das diferenças entre os genótipos, foi elaborado um mapa de calor. A caracterização das linhagens de alface revelou variabilidade genética entre os genótipos, com destaque para a linhagem UFU53, indicando potencial para sua utilização como genitora em programas de melhoramento de alface, em razão do maior índice SPAD, maior diâmetro de planta e reduzido comprimento de caule, característica valorizada comercialmente por atender às exigências do mercado consumidor.

**Palavras-chave:** *Lactuca sativa* L.; caracterização morfológica; melhoramento genético.

## 1 INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) tornou-se uma das hortaliças de grande importância econômica, amplamente cultivada em todo o mundo devido ao seu valor nutricional e à aceitação no mercado consumidor (Zhao *et al.*, 2025).

Diferenciada morfológicamente e geneticamente, a alface é classificada em diferentes grupos, formatos, tamanhos e coloração das folhas (Zhang *et al.*, 2017; Souza *et al.*, 2019). A presença dessa variabilidade é fundamental para o sucesso de programas de melhoramento genético, que visam atender às exigências do mercado consumidor por meio da seleção de genótipos superiores (Jacinto *et al.*, 2024).

Neste contexto, torna-se necessário caracterizar os bancos de germoplasmas em programas de melhoramento genético para direcionar as seleções e atender aos diversos nichos de mercado. A caracterização morfológica, embora exponha a influência ambiental, permite a visualização da expressão do fenótipo dos indivíduos nesse ambiente (Bezerra *et al.*, 2025).

Assim, o objetivo deste trabalho foi a caracterização de linhagens de alface por meio de uma combinação de variáveis agrônomicas (comprimento do caule, diâmetro da planta e índice SPAD) para a seleção de genitores para o Programa de Melhoramento Genético de Alface Biofortificada da UFU.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Hortaliças da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo, MG (18°42'43,19" S; 47°29'55,8" O; 873 m de altitude). Foram avaliadas sete linhagens de alface tipo verde (UFU12, UFU22, UFU53, UFU34, UFU48, UFU43 e UFU32) provenientes do Programa de Melhoramento Genético de Alface Biofortificada da UFU, além da cultivar Uberlândia 10000, totalizando oito genótipos. As linhagens foram obtidas após uma hibridação entre as cultivares Pira 72 × Uberlândia 10000, ricas em carotenoides (Sousa *et al.*, 2007), seguida de onze autopolinizações sucessivas realizadas de 2013 a 2024.

A semeadura foi realizada em 02 de abril de 2025, utilizando bandejas de poliestireno expandido com 200 células preenchidas com substrato comercial à base de fibra de coco. As bandejas permaneceram em casa de vegetação até o transplantio das mudas para o campo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições de 16 plantas, arranjadas em quatro linhas por canteiro com espaçamento entre de 0,25 cm.

As avaliações foram realizadas 45 dias após o transplântio e incluíram: comprimento do caule, diâmetro da planta e índice SPAD (Soil Plant Analysis Development). O índice SPAD foi obtido com auxílio de um clorofilômetro modelo Minolta SPAD-502 CFL1030, com a média de três leituras por parcela. O comprimento do caule e o diâmetro da planta foram mensurados com régua de 60 cm.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) após verificação dos pressupostos de normalidade dos resíduos, homogeneidade das variâncias e aditividade dos blocos, considerando-se o nível de 1% e 5% de significância. Uma vez atendidos os pressupostos, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. Os dados também foram submetidos a análise multivariada por agrupamento hierárquico, representada em dendrograma de mapa de calor, utilizado a distância euclidiana como métrica. Todos os dados foram analisados no software R 3.6 (R Core Team, 2025).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados revelou variabilidade significativa entre os genótipos de alface quanto ao comprimento de caule, diâmetro de planta e índice SPAD, evidenciando o potencial para seleção de genótipos promissores para utilização em programas de melhoramento genético visando maior aceitação comercial. As informações sobre o diâmetro e o comprimento do caule são relevantes do ponto de vista comercial, pois afetam tanto a qualidade do produto quanto a tolerância da planta às condições climáticas adversas (Pereira *et al.*, 2023). Genótipos de alface que tende a pendoar prematuramente do centro da roseta, resultando em amargor intenso nas folhas (Hao *et al.*, 2022).

Segundo Vila *et al.* (2022) o índice SPAD contribui para a compreensão do desempenho fisiológico dos genótipos em condições específicas de cultivo, sendo amplamente utilizado como parâmetro de manejo em diversas culturas. O SPAD é um medidor portátil de clorofila que fornece uma leitura instantânea e não destrutiva da intensidade da coloração verde das folhas e quantificação indireta do teor de clorofila (Terassi *et al.*, 2023). Na tabela 1 estão apresentados os valores médios de comprimento de caule, diâmetro de planta e índice SPAD para as diferentes linhagens de alface.

Tabela 1 – Valores médios de comprimento de caule, diâmetro de planta e índice SPAD em linhagens de alface.

Linhagens	Comprimento de Caule (cm)	Diâmetro de Planta (cm)	Índice SPAD
UFU12	57,23 a	27,40 a	14,66 b
UFU22	38,20 b	20,60 c	22,76 a
UFU32	27,76 bc	24,10 abc	21,43 ab
UFU34	17,16 c	21,00 c	22,33 ab
UFU43	24,43 bc	21,06 bc	20,06 ab
UFU48	24,10 bc	20,30 c	23,46 a
UFU53	28,36 bc	25,50 ab	21,86 ab
Uberlândia 10000	25,0 bc	26,56 a	18,56 ab

CV (%): Comprimento de caule = 21,44; Diâmetro de planta = 5,87; Índice SPAD = 11,5.

Nota: Médias seguidas com letras iguais, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

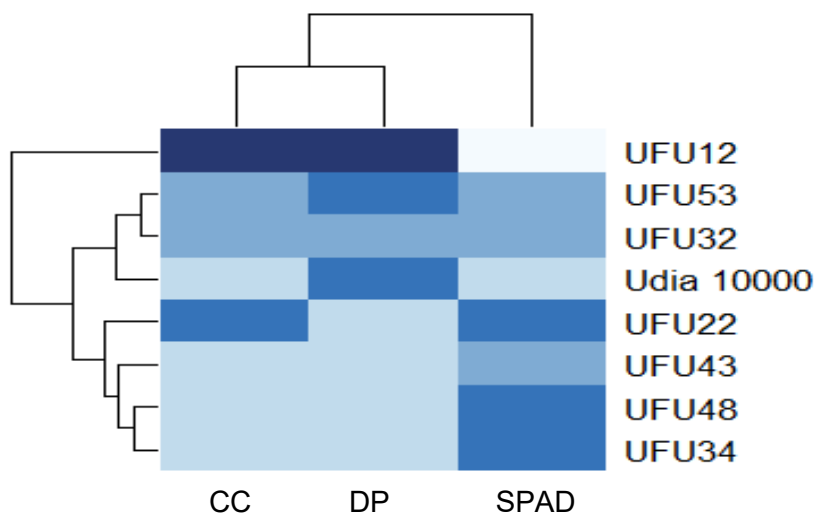
Fonte: elaborado pelos próprios autores.

No presente estudo, o comprimento do caule variou de 17,16 a 57,23 cm, enquanto o diâmetro da planta oscilou entre 20,3 cm e 27,4 cm. De acordo com Costa *et al.* (2021), para atender às exigências do mercado, o comprimento do caule da alface deve ter valores reduzidos, uma vez que caules longos são considerados indesejáveis comercialmente. Por outro lado, plantas com maior diâmetro são mais atrativas aos consumidores. Diante desse contexto, a linhagens UFU34 apresentou o menor comprimento de caule, sendo o mais adequado do ponto de vista comercial. Já a linhagem UFU12 destacou-se por apresentar o maior diâmetro de planta, evidenciando maior potencial de aceitação pelo mercado.

Já para o índice SPAD, as médias variaram de 14,66 a 23,46, sendo o maior valor observado n linhagens UFU48. Estudos demonstram que o índice SPAD apresenta forte correlação positiva com a concentração de carotenoides em folhas de alface, indicando que o SPAD pode ser utilizado como indicador indireto eficiente para estimar o teor deste bioativo (Terassi *et al.*, 2023).

As variáveis foram avaliadas de forma multivariada e apresentada em mapa de calor em escala de cores, na qual valores inferiores são representados por tons mais claros, e conforme as médias aumentam, a coloração se torna mais escura (Figura 1).

Figura 1 – Dendrograma de mapa de calor para comprimento de caule (CC), diâmetro de planta (DP) e índice SPAD em linhagens de alface.



Esse tipo de visualização gráfica tem se mostrado eficaz para representar múltiplas características simultaneamente, conforme destacado por Karaman *et al.* (2024), permitindo uma análise comparativa mais rápida e intuitiva dos dados. Assim, foi possível caracterizar as linhagens de alface quanto seus potenciais agrônômicos, com destaque para a linhagens UFU53 que apresenta altos índices SPAD e diâmetro de planta (coloração azul escuro); e como demais reduzido comprimento de caule (coloração com azul claro), características de maior aceitação pelo mercado. Verifica-se que todas as linhagens apresentaram valores para índice SPAD superiores a Uberlândia 10000 (parental comum a todas as linhagens).

#### 4 CONCLUSÕES

De acordo com a (tabela 1) e (figura 1), com as variações dos dados foi possível a caracterização dos genótipos de alface que revelaram diferença genética entre as linhagens, com destaque para a UFU53 que apresentou altos índices SPAD e diâmetro de planta; além de reduzido comprimento de caule, características de maior aceitação pelo mercado. Estes resultados indicam o potencial da utilização desta linhagem como genitora em futuros cruzamentos do Programa de Melhoramento Genético de Alface Biofortificada da UFU.

**AGRADECIMENTOS:** os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo 302734/2023-6; a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG); a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a UFU pelo apoio financeiro e colaboração na realização deste estudo.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, L. R. F. C. *et al.* Variability in germplasm of sponge gourd by morphological and molecular descriptors. **Revista Caatinga**, v. 38, e12743, 2025.

COSTA J. *et al.* Desempenho Agrônomo De Cultivares De Alface Crespa Roxa Na Amazônia Central. **Ciências Agrárias Amazonian Journal**. 2021. Acesso em: <https://www.sidalc.net/search/Record/dig-alice-doc-1137636>

HAO, J. *et al.* Molecular basis of high temperature-induced bolting in lettuce revealed by multi-omics analysis. **BMC Genomics**, v. 23, p. 580, 2022.

JACINTO, A. C. P. *et al.* Conventional morphological descriptors and artificial neural networks for characterizing biofortified lettuce germplasm. **Revista Caatinga**, v. 37, e2666, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21252024v3712466rc>.

KARAMAN, M. *et al.* Interpretation of yield and quality traits of barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties by heatmap technique. **Journal of King Saud University – Science**, v. 36, art. 103382, 2024. DOI:10.1016/j.jksus.2024.103382.

PEREIRA, D. de F. *et al.* Agronomic characteristics and quality of lettuce cultivars in different crop seasons in western Alagoas, Brazil. **Revista Caatinga**, v. 36, n. 1, p. 106–114, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252023v36n112rc>.

R CORE TEAM. *R*: A language and environment for statistical computing. Vienna: **R Foundation for Statistical Computing**, 2025. Disponível em: <https://www.r-project.org/>.

SOUSA, C. S. *et al.* Divergência genética entre genótipos de alface por meio de marcadores AFLP. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 11–16, 2007. DOI: [10.1590/S0006-87052007000100002](https://doi.org/10.1590/S0006-87052007000100002)

SOUZA, J. L. *et al.* Loose-leaf lettuce genotypes for the Agreste region in Sergipe, Brazil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 5, 2019. DOI: <https://doi.org/10.18378/rvads.v14i5.7563>.

TERASSI, D. S. *et al.* Correlation of the SPAD index with absolute leaf pigments in irrigated lettuce culture in the Northwest Paraná, Brazil. **Journal of Plant Nutrition**, v. 46, n. 20, p. 4657–4663, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/01904167.2023.2240816>.

VILA, V. *et al.* SPAD index as an indirect estimate of chlorophyll content in okra plants. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 9, n. 2, e6787, 2022. DOI: <https://doi.org/10.32404/rean.v9i2.678>.

ZHANG, L. *et al.* RNA sequencing provides insights into the evolution of lettuce and the regulation of flavonoid biosynthesis. **Nature Communications**, v. 8, p. 2264, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-017-02445-9>.

ZHAO, Y. *et al.* Exploring phenotypic differences and dynamic associations among lettuce types based on high-throughput phenotyping platform. **Computers and Electronics in Agriculture**, v. 236, 110454, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2025.110454>.