

## **Avaliação da diversidade genética de cinco acessos de cenoura com base em descritores morfológicos de dados multicategóricos binários quantitativos**

**João Felipe de Brites Senra<sup>1</sup>, Gustavo Martins Sturm<sup>2</sup>, Sara Morra Coser<sup>3</sup>, José Henrique Soler Guilhen<sup>4</sup>, Wagner Bastos dos Santos Oliveira<sup>5</sup>, Márcia Flores da Silva Ferreira<sup>6</sup>, Adésio Ferreira<sup>7</sup>.**

CCA-UFES/PPGPV, Alto Universitário, s/n<sup>o</sup>, Caixa Postal 16, Guararema, Alegre-ES, CEP 29.500-000, e-mail: joaofelipeagronomo@gmail.com, gustavosturm@hotmail.com, [saracoser@yahoo.com.br](mailto:saracoser@yahoo.com.br), [zehsg@hotmail.com](mailto:zehsg@hotmail.com), [wobastos20@hotmail.com](mailto:wobastos20@hotmail.com), [marciaflores@cca.ufes.br](mailto:marciaflores@cca.ufes.br), [adesioferreira@gmail.com](mailto:adesioferreira@gmail.com).

**Resumo-** Objetivou-se com este trabalho avaliar a diversidade genética de cinco genótipos de cenoura com base em descritores morfológicos. O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES, de junho a outubro de 2010. Foram utilizados cinco genótipos de cenoura: Híbrido 1; Brasília alta seleção; Nova Coroda; Híbrido 2; Cenoura Nantes. As características avaliadas para a estimativa da dissimilaridade fenotípica foram: antocianina no ombro; formato do ombro; intensidade da coloração externa da raiz; rugosidade da raiz; cor do coração / córtex e intensidade da cor do coração. Conclui-se que existe semelhança genética entre os genótipos quanto aos descritores.

**Palavras-chave:** Diversidade genética, descritores, binários quantitativos.

**Área do Conhecimento:** Ciências Agrárias.

### **Introdução**

A cenoura (*Daucus carota*) é uma hortaliça de amplo valor econômico e nutricional, tendo seu consumo amplamente difundido no Brasil. É uma das dez hortaliças mais cultivadas no Brasil principalmente no Sudeste, nos estados de Minas Gerais e São Paulo; e no Sul, no Paraná (Oliveira et al., 2005). A espécie tem baixo valor calórico, altos teores de vitaminas do complexo B, vitamina C e sais minerais, como potássio, sódio, cálcio e ferro e outros (Carvalho et al., 2005). Segundo Lana e Vieira (2000), os carotenoides têm função antioxidante e são precursores do retinol (vitamina A).

Diante de sua importância econômica esta cultura apresenta muitos programas de melhoramento. Neste contexto o processo de caracterização dos acessos a serem melhorados é de vital importância para o sucesso da atividade. A caracterização morfológica representa uma etapa fundamental para o uso dos recursos genéticos conservados em bancos de germoplasma (Valls, 1988).

O termo descritor engloba qualquer atributo ou caráter que permita a distinção entre acessos diferentes de uma mesma cultura, sendo o "Estado do Descritor" o valor que o descritor pode assumir (Giacometti, 1988).

O estudo da diversidade genética entre acessos de uma cultura, além de possibilitar a identificação de materiais genéticos muito próximos ou duplicados, indica aqueles genótipos mais distantes geneticamente, os quais poderão

ser recomendados para futuros programas de policruzamentos no desenvolvimento de cultivares melhorados (Scapim et al., 1999).

Atualmente, na agricultura, tem-se buscado cada vez mais maximizar os recursos disponíveis, visando não somente ao aumento de produtividade, mas também a busca de maior qualidade dos alimentos (Alves et al. 2010). Em cenoura, caracteres relacionados com o aspecto visual das raízes, como o formato, as colorações externa e interna, a presença ou ausência de ombro verde, uniformidade de tamanho e lisura, são os principais determinantes da qualidade no mercado brasileiro durante o processo de comercialização (Lana & Vieira, 2000). O qual tem preferência, para consumo in natura, por raízes de formato cilíndrico, com 15 a 22 cm de comprimento e 3 a 4 cm de diâmetro, com cor laranja pronunciada, pequena diferenciação entre as cores do xilema e floema e sem defeitos de formação, tais como rachaduras, bifurcações e ombro verde (Figueira, 2000; Lana & Vieira, 2000).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar a diversidade genética de cinco genótipos de cenoura com base em descritores morfológicos.

### **Metodologia**

O experimento foi conduzido na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre-ES, de junho a setembro de 2010.

Foram utilizados cinco genótipos de cenoura: Híbrido 1; Brasília alta seleção; Nova Coroda; Híbrido 2; Cenoura Nantes, semeadas manualmente. O desbaste foi realizado 30 dias após a emergência (DAE), deixando-se o número de plantas conforme a densidade para a parcela.

Utilizou-se canteiros de 1,2 x 1 m, com parcela útil de 0,8 x 0,6. Considerou-se 20 cm de cada lado e a bordadura a fim de eliminar a interferência da parcela vizinha e da bordadura. Empregou-se o sistema de irrigação por aspersão e não foi necessário nenhum controle fitossanitário. O manejo de plantas daninhas foi realizado com a eliminação manual das mesmas. A colheita foi realizada aos 110 dias após a semeadura.

Avaliaram-se seis descritores para a estimativa da dissimilaridade fenotípica dos cinco genótipos: antocianina no ombro; formato do ombro; intensidade da coloração externa da raiz; rugosidade da raiz; cor do coração / córtex e intensidade da cor do coração. Portanto foi utilizada uma análise de dados multicategóricos binários quantitativos pela distância binária de Sokal entre os indivíduos  $i$  e  $i'$ .

$$d_{ii'} = \sqrt{(1/v) \sum \frac{(b+c)}{(a+b+c+d)}}$$

Sendo:

- $v$  é o número de características em estudo;
- $a$  é o numero de concordâncias por presença em ambos os acessos;
- $b$  é o número de presença e ausência entre dois acessos;
- $c$  é o número ausência e presença entre dois acessos;
- $d$  é o número de concordância por ausência entre ambos os acessos.

## Resultados

Os resultados da divergência fenotípica dos genótipos obtida pela distância entre os cinco genótipos de cenoura e os agrupamentos, hierárquicos e de otimização, são apresentados respectivamente na Figura 1 e Tabela 2.

No agrupamento hierárquico, método da Ligação Média Entre grupo (UPGMA), observou-se uma formação de quatro grupos a um corte de 80 % do nível de fusão. No primeiro grupo ocorreu o agrupamento dos genótipos 2 e 5, que são de fato as mais similares entre os cinco genótipos. Os híbridos formaram grupos distintos demonstrando peculiaridades fenotípicas entre estes. O cultivar 3 também formou um grupo isolado apresentando características distintas dos demais.

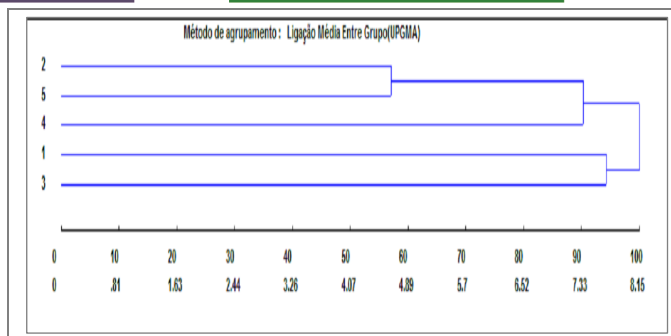


Figura 1: Agrupamento dos cinco genótipos de cenoura por UPGMA segundo a matriz de distância fenotípica obtida pela raiz quadrada da distância euclidiana média padronizada.

Tabela 1: Agrupamento dos cinco genótipos de cenoura por Otimização (Tocher) segundo a matriz de distância fenotípica obtida pela raiz quadrada da distância euclidiana média padronizada.

Grupo	Cultivar
1	2-5-4
2	1-3

## Discussão

Tanto o agrupamento de Tocher quanto o Tocher modificado concordaram quanto aos grupos formados. Nestes métodos de otimização observa-se a separação dos híbridos em dois grupos distintos. Observa-se a formação do primeiro grupo composto pelos genótipos 2, 5 e 4, onde destaca-se o fato do híbrido 4 ser semelhante aos genótipos 2 e 5. Para o segundo grupo formado pelo híbrido 1 e o cultivar 3 ou seja o híbrido 1 é próximo ao cultivar 3 para estas características avaliadas.

Observa-se uma tendência entre os métodos de separar os híbridos em grupos distintos comprovando as diferenças fenotípicas para estas características. Comprovando a eficiência dessas características como descritores morfológicos, pois apesar da influência do ambiente estas apresentaram as mesmas tendências de formação dos mesmos grupos mesmo utilizando metodologias diferentes de agrupamento.

O coeficiente de correlação cofenética foi alto com valor de 0.8289. Pois, segundo Rohlf e Fisher (1968) sugerem que uma correlação cofenética acima de 0.8 é suficiente para classificar o agrupamento como consistente. O coeficiente de correlação cofenética (CCC) é uma análise que avalia a consistência do agrupamento após a obtenção do dendrograma, pois após a formação do dendrograma pode ocorrer distorções entre os padrões de dissimilaridade dos indivíduos estudados, além de uma elevada simplificação das

informações originais (Everitt, 1993; Cruz; Carneiro, 2003).

O agrupamento dos genótipos utilizando como parâmetros características morfológicas apresentadas em descritores para cenoura demonstram a variação dos resultados para as condições de cultivo na região sul do Espírito Santo, indicando uma possível inadequação destes para o ambiente em questão e ano de cultivo, pois foram encontradas variações morfológicas dentro de cada genótipo.

Tendo os genótipos suas características peculiares, ou seja, próprias, esperava-se que estes formassem grupos distintos, o que não foi determinado pelo agrupamento UPGMA e de Tocher. This et al. (2006) relata a importância da análise de dados morfológicos para a determinação da variabilidade genética em videira onde a caracterização e a avaliação morfoagronômica de germoplasma vêm sendo feitas para identificação de diversidade dentro e entre espécies. Para videira vários trabalhos foram feitos com a utilização de descritores morfológicos para estudos de divergência (Martínez et al., 2003; Coelho et al., 2004; This et al., 2006). Sendo assim, faz-se necessário novos ciclos de cultivo para avaliar se o número de características morfológicas foi insuficiente para diferenciar os genótipos ou se estes de fato apresentam uma proximidade fenotípica.

## Conclusão

Verificou-se a existência de semelhança genética entre os genótipos quanto aos descritores, porém deve-se ter uma extrema atenção quanto a utilização de caracteres fenotípicos, pois estes apresentam influência do ambiente em menor ou maior escala e segundo Vieira et al (2009) vários descritores fenotípicos utilizados são de herança genética quantitativa apresentando portanto uma influência do ambiente e da interação genótipos por ambientes.

## Referências

- Alves SSV, Negreiros MZ, Aroucha EMM, Lopes WAR, Teófilo TMS, Freitas FCL and Nunes GHS (2010) Qualidade de cenouras em diferentes densidades populacionais. **Rev. Ceres, Viçosa**, v. 57, n.2, p. mar/abr. 218-223.
- Carvalho AM, Junqueira AMR, Vieira JV and Botelho R (2005) Análise sensorial de genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira** 23: 805-809.
- Coelho I, Cunha J, Cunha JP, Carneiro LC, Castro R and Eiras Dias JE (2004) Comparação ampelométrica de populações selvagens de *Vitis vinifera* L. e de castas antigas do Sul de Portugal. **Ciência e Técnica Vitivinícola**, v.19, p.1-12.
- Cruz CD and Carneiro PCS (2003) **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: Editora UFV, v. 2 585p.
- Everitt BS (1993) **Cluster analysis**. Cambridge, Edward Arnold: University Press, 170p.
- Filgueira FAR 2000 **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 402p.
- Giacometti DC (1988) Descritores para caracterização e avaliação de germoplasma. I **Encontro Sobre Recursos Genéticos, Jaboticabal, Brazil**. (anais): 129- 147.
- Lana MM & Vieira JV (2000) **Fisiologia e manuseio pós-colheita de cenoura**. Brasília, Embrapa Hortaliças. 15p.
- Martínez L, Cavagnaro P, Masuelli R and Rodríguez J (2003) Evaluation of diversity among Argentine grapevine (*Vitis vinifera* L.) varieties using morphological data and AFLP markers. **Electronic Journal of Biotechnology**, v.6, p.242-250.
- Oliveira CD, Braz LT and Banzatto DA (2005) Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de genótipos de cenoura. **Horticultura Brasileira** 23: 743- 748.
- Rohlf FJ and Fisher DR (1968) Test for hierarchical structure in random data sets. **Systematic Zoology**, v. 17, p. 407-412.
- Scapim CA, Pires IE, Cruz CD, Amaral Júnior AT, Braccini AL, Oliveira VR (1999) Avaliação da diversidade genética em *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, por meio da análise multivariada. **Rev. Ceres**, 46(266):347-356.
- This P, Lacombe T and Thomas MR (2006) Historical origins and genetic diversity of wine grapes. **Trends in Genetics**, v.22, p.511-519.
- Valls JFM (1988) Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica vegetal. (anais): 1. In: I **Encontro Sobre Recursos Genéticos**. p.106-108, Jaboticabal.

# XVINIC

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica

# XI EPG

Encontro Latino Americano  
de Pós Graduação

# VINIC Jr

Encontro Latino Americano  
de Iniciação Científica Júnior

- Vieira ESN, Von Pinho EVR, Carvalho MGG,  
Silva Priscila, PA ( 2009) Soybean cultivar  
characterization using morphological descriptors  
and protein and isoenzyme biochemical markers.  
**Revista Brasileira de Sementes** 31: 86-94.