



13ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa

REVISTA DA JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA ISSN:1982-2960

13ª JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE GENÓTIPOS DE BATATA SOB DIFERENTES DOSES DE NPK

QUALITY GENOTYPES POST- HARVEST OF POTATO UNDER DIFFERENT DOSES OF NPK

Keli Cristina dos Santos¹, Gentil Carneiro Gabardo², Jackson Kawakami³, Sara Passos⁴,
Bianca Schweitzer⁵, Cristhian Leonardo Fenili⁶

Resumo

Entre as características de grande importância para o setor produtivo e econômico de 19 cultivares de batata, estão o desempenho produtivo e a qualidade de resistência ao 20 esverdeamento de tubérculos, em função desta necessidade que este trabalho teve por 21 objetivo determinar o esverdeamento de tubérculos das cultivares (Ágata e BRS Camila) e 22 clone (C0205) de batata, submetidas a quatro doses de fertilizante NPK 4-14-8 (0, 2, 4 e 6 t 23ha⁻¹) nos anos agrícolas de 2013/14 e 2014/15. Onde se avaliou o esverdeamento dos 24 tubérculos comerciais. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso em esquema de 25 parcela subdividida, sendo as doses de fertilizantes alocadas na parcela principal e os 26 genótipos na subparcela, com três repetições. A 'BRS Camila' apresentou esverdeamento de 27 tubérculos 11% maior comparada a 'Ágata' no segundo ano agrícola. Enquanto a interação

¹ Eng. Agrônoma M.Sc em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO – Guarapuava - PR. santtos_keli@yahoo.com.br

² Eng. Agrônomo M.Sc. Doutorando em Produção Vegetal Centro de Ciência Agroveterinária – CAV/UEDESC Lages – SC. ge.gabardo@gmail.com

³ Prof. Ph.D da Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO - Guarapuava – PR. jkawa13@hotmail.com

⁴ Eng. Agrônoma M.Sc em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO – Guarapuava – PR. sarapassos84@gmail.com

⁵ Pesquisadora, D.Sc Química, Empresa de pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, Caçador-SC. biancaschvitzer@epagri.sc.gov.br

⁶ Eng. Agr. Mestrando em Produção Vegetal. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages-SC, Brasil. cristhianfenili@hotmail.com

dos genótipos e as doses de fertilizantes não apresentou diferença significativa nos dois anos agrícolas. Quanto às doses de fertilizantes as diferenças foram de forma quadrática no primeiro ano agrícola (2013/14).

Palavras-chave: potencial produtivo, genótipo, adubo.

Abstract

Among the very important characteristics for productive and economic sector of potato cultivars are productive performance and quality of resistance to greening of tubers due to 37this need that this study aimed to determine the cultivar tuber greening (Agate and BRS 38Camila) and clone (C0205) potato, submitted to four NPK fertilizer 4-14-8 doses (0, 2, 4 and tha^{-1}) in the agricultural years of 2013/14 and 2014/15. Which evaluated the greening of 40commercial tubers. The experimental design was a randomized block in a split plot design, 41with fertilizer doses allocated in the main plots and genotypes as subplots, with three 42replications. The BRS Camila 'presented greening of tubers 11% higher compared to' Agate 43'in the second growing season. While the interaction of genotype and fertilizer rates showed 44no significant difference in the two agricultural years. As for fertilizer doses the differences 45were quadratically in the first crop year (2013/14).

Keywords: production potential, genotype, fertilizer.

49INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) está entre os principais alimentos para a população, 51em função da qualidade nutricional dos tubérculos e alta produtividade. Os consumidores 52vêm dando cada vez mais importância para a qualidade de tubérculos como a cor, forma, 53brilho da pele, ausência de defeito e preço de comercialização (EVANGELISTA et al., 2011).

Entre as cultivares estabelecidas no mercado e que apresentam as características 55visuais desejadas pelo consumidor, encontra-se a cultivar Ágata de ciclo considerado 56precoce ou semi-precoce e apresenta tubérculos grandes, ovais, por sua vez possuem 57características de olhos superficiais e pele clara, lisa, brilhante e com baixo teor de matéria 58seca (REIS, 2008).

A cultivar 'BRS Camila' é outro genótipo que apresenta características visuais, as 60quais os consumidores buscam nos tubérculos de batata como: tubérculos ovalados, olhos 61rasos, polpa amarelo clara e lisa e outra característica de grande relevância é o tempo de 62prateleira e de armazenamento de sementes a longo prazo (EMBRAPA, 2015).

O clone 0205 foi desenvolvido pela Embrapa e possui produtividade similar a cultivar 64Ágata, mas com uma quantidade inferior de adubação, ou seja, menor do que o padrão de 4 65t ha^{-1} , do formulado NPK 4-14-8, comumente utilizada na região de Guarapuava. O clone apresenta ciclo precoce, pele clara, possui tubérculos de tamanho grandes, desuniformes e 67com olhos profundos.

Outro fator que o consumidor tem priorizado nas cultivares antigas e mais recentes de batata é, quanto a sua qualidade nutricional e a culinária dos tubérculos. Estas 70 características dos tubérculos de batata são influenciadas pela adubação e a cultivar 71 utilizada (FERNANDES et al., 2010). Entre os fatores que comprometem a aceitação de 72 tubérculos de batata pelo consumidor e trazem prejuízos à cadeia produtiva, está à 73 suscetibilidade a coloração verde dos tubérculos (FELTRAN et al., 2004). No Brasil está 74 característica físico-química é agravada, em função da prática de comercialização dos 75 tubérculos lavados e exposto à luz, fazendo com que a qualidade pós-colheita de tubérculo 76 fique comprometida.

A coloração verde dos tubérculos está associada às características dos genótipos utilizados, quando expostas a condições indutoras, como a luz, temperatura. Os tubérculos 79 de batata têm como principal componente os grãos de amido, sintetizados dentro de 80 estruturas dos amiloplastos (PETERSON et al., 1985). Segundo Figueiredo et al (2011) o 81 esverdeamento se dá pela exposição dos tubérculos a luz e a transformação dos 82 amiloplastos em cloroplastos, resultando na coloração verde, em função da síntese de 83 clorofila em união com pigmentos acessórios no córtex e na periderme. Estas condições 84 podem ser dependentes da cultivar.

A síntese de glicoalcaloides ocorre paralelamente à coloração verde dos tubérculos, 86 essas características confere sabor amargo, picante e venenoso aos tubérculos, conhecido 87 como solanina, alcaloide este produzido também em batatas brotadas ou em estado de 88 podridão parcial, e quando ingeridos em grandes quantidades podem causar intoxicação 89 alimentar (BRUNE; MELO, 2001; SPOLADORE et al., 1983). Sendo assim, para aumentar a lucratividade da cadeia produtiva de batata, a busca por cultivares com tubérculos tolerante ou resistentes ao esverdeamento é fundamental (FERNANDES et al., 2011).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade ao esverdeamento de tubérculos de diferentes genótipos de batata submetidos a doses crescentes de NPK.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados nos anos agrícolas de 2013/14 e 2014/15 no 97 município de Guarapuava-PR. No ano agrícola 2013/14, o experimento foi conduzido na 98 Fazenda Lageado Grande, distrito de Palmerinha, no período de dezembro de 2013 a abril 99 de 2014, e no segundo ano agrícola (2014/15) conduzido no campo experimental da 100 Universidade Estadual do Centro-Oeste, no período de outubro de 2014 a fevereiro de 2015. 101 O preparo do solo foi iniciado um mês antes da implantação da cultura com 102 subsolagem e duas gradagens seguida do sulcamento da área.

No ano agrícola 2013/14 o plantio dos tubérculos foi realizado no dia 07/12/2013, com amontoa realizada 15 dias após a emergência (DAE). No ano agrícola 2014/15, o plantio foi realizado no dia 04/10/2014, com amontoa realizada 18 DAE.

O manejo fitossanitário foi realizado de acordo com as práticas usuais da região para a cultura nos dois anos agrícolas.

Os tratamentos consistiram de três genótipos de batata: cultivar Ágata, cultivar BRS 109 Camila e clone C0205 e quatro doses do fertilizante NPK 4-14-8 com boro: 0; 2; 4 e 6 t ha⁻¹. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas, sendo as doses dos fertilizantes alocadas nas parcelas principais e os genótipos alocados as subparcelas, com três repetições, em ambos os anos agrícolas.

Cada subparcela mediu 3 x 4,8 m, composta por 6 linhas, com 10 plantas por linha, com espaçamento de 0,80 m entre linhas e de 0,30 m entre plantas no ano agrícola de 2013/14. No ano agrícola de 2014/15 utilizou-se 12 plantas por linha, com espaçamento entre linhas de 0,80 m e entre plantas de 0,25 m. O fertilizante NPK foi distribuído em dose total imediatamente antes do plantio manual dos tubérculos.

Para a avaliação de esverdeamento tomou-se aleatoriamente cinco tubérculos de cada genótipo de cada parcela. Os tubérculos foram lavados e colocados em bandejas e expostos a luz indireta, em sala fechada, por um período de 20 dias, sob luz fluorescente (313 a 447 lux). As avaliações foram feitas a cada três dias, utilizando uma escala, sendo: 1: ausência de esverdeamento, 2: leve indício de esverdeamento, 3: 10-20% de esverdeamento, 4: 20 - 40% de esverdeamento, 5: 40 - 60% de esverdeamento, 6: 60 - 80% de esverdeamento e 7: 80 - 100% de esverdeamento.

A análise estatística dos dados foi feita através da análise da variação (ANAVA) e comparação de médias através do teste de Tukey ($P \leq 0,05$), e pela análise de regressão polinomial. O nível mínimo de significância adotado em todos os testes foi de 5%. As análises estatísticas foram executadas pelo programa Sisvar, versão 5.3, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado referente à esverdeamento de tubérculos ocorreu diferença significativa no ano agrícola de 2014/15, sendo que a cultivar BRS Camila foi mais suscetível ao esverdeamento, com valor 11% maior, quando comparada a cultivar Ágata (Tabela 1), estes resultados corroboram com os encontrados por Lovatti e Galegati (1997) que apresentam a cultivar Ágata sendo mais tolerante ao esverdeamento de tubérculos, quando comparada a outras cultivares testadas, como a cultivar 'Santana'.

No ano agrícola 2013/14 não ocorreu diferença entre os genótipos quanto ao esverdeamento de tubérculos. O esverdeamento moderado dos tubérculos da cultivar BRS 140Camila em relação a cultivar Ágata sugere que deve-se tomar maior cuidado na pós-colheita dos tubérculos daquela cultivar em comparação a 'Ágata'. Pois a rapidez com que os tubérculos esverdeiam dependem da cultivar em questão. Sendo assim, a resistência quanto ao esverdeamento de tubérculos é importantíssimo na escolha da cultivar a ser utilizada (SOUZA; PEREIRA, 2003).

A alteração na coloração da pele dos tubérculos de batata, quando submetidos à luz e maior período de armazenamento, mostrou-se significativo no trabalho realizado por Fernandes et al. (2011) quando este autor expos várias cultivares (Ágata, Asterix, Atlantic, Markies e Modial) a luz. Logo no primeiro dia quando os tubérculos são submetidos à luz, as transformações dos amiloplastos presentes na película dos tubérculos em cloroplastos já são percebidas, apresentando a primeira atividade fotossintética, uma vez que ocorre um aumento da clorofila e dos carotenóides nos tubérculos (ZHU et al., 1984). Mas para que essas alterações de coloração na película dos tubérculos sejam visíveis, são necessários alguns dias (BRUNE, MELO; 2001).

Além do esverdeamento moderado da 'BRS Camila' relatado por Pereira e Bortoletto (2015), estes autores descrevem que a cultivar apresenta textura firme e boa aparência, olhos rasos e polpa amarela clara e com película amarela e lisa. Características estas bem vistas pelo consumidor final, visto que o consumo dos tubérculos se dá em função das características visuais em primeira instância.

Tabela 1. Esverdeamento (notas) de tubérculos de genótipos de batata em função das doses 160(0, 2, 4, 6 t ha⁻¹) de fertilizante NPK 4-14-8 nos anos agrícolas 2013/14 e 2014/15. 161Guarapuava – PR.

Tratamentos	2013/14	2014/15
	Esverdeamento (Notas)	
Genótipos (G)		
Ágata	2,88	3,29b
BRS Camila	3,18	3,71 ^a
C 0205	2,93	-
Anova	ns	ns
CV1(%) ¹	37,2	7,24
Doses (D)		
0	2,68	3,41
2	2,99	3,52
4	3,33	3,37
6	2,98	3,69
Regressão	*/Q	ns
CV2(%) ²	13,7	7,45
G x D	ns	ns

162¹ médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; 163² no segundo ano agrícola não se utilizou o clone C0205 no experimento; ³ *, ** e ns representam diferença estatística a 5%, 1% de probabilidade, e ausência de diferença significativa, respectivamente; ⁴ CV1 e CV2 165 indicam o coeficiente de variação da parcela e da subparcela, respectivamente; ⁵ resposta linear (L) e 166quadrática (Q) das plantas de batata às doses de fertilizantes.

167

168 Para esverdeamento de tubérculos, as plantas responderam de forma quadrática às 169doses de fertilizantes no ano agrícola de 2013/14, sendo que a dose que resultou maior 170esverdeamento foi de 3,8 t ha⁻¹ (Tabelas 1). Por outro lado, não houve diferença no 171esverdeamento de tubérculo em função das doses de fertilizante no ano agrícola de 1722014/15.

173

174CONCLUSÃO

175 No primeiro ano agrícola (2013/14) não houve diferenças significativa entre os
176genótipos para a característica esverdeamento de tubérculos.

177 No ano segundo agrícola (2014/15) a cultivar BRS Camila se mostrou mais suscetível
178ao esverdeamento de tubérculos quando comparada a cultivar Ágata.

179 É importante a seleção de genótipos mais tolerantes ao esverdeamento de 180tubérculos,
visto que é uma das características prejudicial à saúde.

181 Estudos mais detalhados quanto às escalas de avaliação devem ser observados de
182forma a determinar de maneira mais concreta a característica de esverdeamento das
183cultivares.

184

185REFERÊNCIAS.

186BRUNO, S. MELO, P. E.; Método rápido de avaliação do esverdeamento em tubérculos de
187batata. v. 3, n. 5, p. 809-814, 2001.

188EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em
189[http://www.embrapa.br/buscadenoticias/-/noticia/2506845/nova-variedade-de-batata-sera-](http://www.embrapa.br/buscadenoticias/-/noticia/2506845/nova-variedade-de-batata-sera-lancada-no-parana)
190lancada-no-parana>. Acesso: em 03 de agosto de 2016.

191EVANGELISTA, R.M.; NARDIN, I.; FERNADES, A.M.; SORATTO, R.P. Qualidade
nutricional 192e esverdeamento pós-colheita de tubérculos de cultivares de batata. **Pesquisa**
193**Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 8, p. 953-960, 2011.

19

194FELTRAN, J. C. LEMOS, B. L.ARTIOLI, G. M. BANZATTO, D. A.; Esverdeamento em
195cultivares de batata avaliados visual e índice de spad. **Horticultura Brasileira**. v. 22, n. 4,
p. 196681-685, 2004.

197FERNADES, A. M. SORATTO, R. P. EVANGELISTA, R. M. NARDIM, I.; Qualidade físico-
198química e de fritura de tubérculos de cultivares de cultivares de batata na safra de inverno.
199**Horticultura Brasileira**. v. 28, n. 3, p. 299-304, 2010.

200FERNADES, A.M.; SORATTO, R.P.; EVANGELISTA, R.M.; SILVA, B.L.; SOUZA-SCHICH,
201G.D. Produtividade e esverdeamento de pós-colheita de tubérculos de cultivares de batata
202produzidos na safra de inverno. **Ciência Agrônômica**. v. 42, n. 2, p. 502-508, 2011.

203FERREIRA, D.F. SISVAR – programa estatístico. Versão 5.3 (Build 75). Lavras:
Universidade 204Federal de Lavras, 2010.

205FIGUEIREDO, P. G. TANAMATI, F. Y. MARTINS, D. BICUDO, S. J. CURCELLI, F.;

206Cultivares, qualidade de tubérculos e comercialização de batata no Brasil. **Raízes e Amidos**

207**Tropicais**. v. 7, p. 42-52, 2011.

208LOVATTI, L.; GALEGATI, C. Il colore nella determinazione degli aspetti qualitativi della

209patata. **Informatore Agrario**, v.53, n.2, p.69-72, 1997.

210PEREIRA, A. S. BORTOLETTO, A. C. Embrapa. Sistema de produção da batata, 2015.

211disponível em <

212[http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1028425/1/SistemadeProducao](http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1028425/1/SistemadeProducao213daBatata.pdf)

o 213daBatata.pdf> Acesso em 14/07/2016.

214PETERSON, L. R.; BARKER, G. W.; HOWARTH, M. J. Development and structure of

215In: LI, P. H. **Potato Physiology**. Florida: Academic Press, 1985. p.123-152.

216REIS, J. C. S. Cultivo de batata cv. Ágata sob diferentes fontes e concentrações de

217adubação potássica. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual da Bahia, Bahia:

218Vitória da Conquista, 2008, 61p.

219SOUZA DE, V. Q.; PEREIRA, A. S, Esverdeamento de Tubérculos em Genótipos de batata.

220Comunicado técnico, EMBRAPA. Pelotas – RS, 2003.

221SPOLADORE, D. S.; TEIXEIRA, P. P. F.; ZULLO, M. A. T.; TEIXEIRA, P. R. M.; COELHO,

S. 222M. B. M.; MIRANDA FILHO, H. S. Ocorrência de glicoalcalóides e esverdeamento em

223tubérculos de batata recém-colhidos e armazenados, v. 42, n. 20, p. 221-231, 1983

20224ZHU, Y. S.; MERKLE-LEHMAN, D. L.; KUNG, S. D. Light-induced transformation of

225amyloplast into chloroplasts in potato tubers. **Plant Physiology**, Rockville, v. 75, n. 1, p.

142-226145, 1984.