

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE PIMENTA BODE ROXA EM FUNÇÃO DO GRAU DE MATURAÇÃO E TEMPO DE SECAGEM

Deyner Damas Aguiar Silva¹, Igor Leonardo Vespucci¹ e Sueli Martins Freitas Alves²

¹Discente do curso de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás – Anápolis, Goiás.

²Docente do curso de Mestrado em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Goiás – Anápolis, Goiás.

INTRODUÇÃO

A pimenta bode roxa (*Capsicum chinense*) é uma planta pertencente à família Solanaceae e apresenta porte arbustivo podendo alcançar até dois metros de altura, seus frutos apresentam coloração verde quando imaturos e roxo quando maduros, onde estes podem ter até 2 cm de diâmetro por 1,5 de comprimento (COSTA et al., 2008).

Fatores que contribuem para o grande consumo de pimentas estão aliados além de seu sabor o valor nutricional nelas empregados, onde são ricas em vitamina C, antioxidantes e outras substâncias benéficas ao organismo prevenindo algumas doenças (RÊGO et al, 2009).

No Brasil as pimentas são produzidas em todos os estados. A crescente demanda do mercado tem impulsionado o aumento da área cultivada e o estabelecimento de agroindústrias em diferentes regiões do Brasil (QUEIROZ, 2009).

No entanto, produzir sementes de qualidade em larga escala se torna um fator limitante uma vez que não se tem conhecimento de técnicas efetivas de produção e também de ponto ideal de colheita (QUEIROZ, 2009).

Para hortaliças de frutos carnosos, como a pimenta, a maturidade das sementes geralmente coincide com o início da mudança de coloração dos frutos, normalmente de verdes para manchas avermelhadas. É importante destacar que nem sempre há necessidade de se esperar pela maturação completa dos frutos para retirar as sementes. Muitas vezes, sementes

provenientes de frutos ainda em maturação já atingiram a maturidade fisiológica. Outro aspecto interessante, e já comprovado, é que a maturidade fisiológica das sementes se completa quando os frutos colhidos são mantidos por sete a dez dias em repouso, em local fresco e ventilado, antes da extração das sementes. Nesse caso, sementes imaturas ainda presentes no fruto completam o seu desenvolvimento, resultando em melhor qualidade fisiológica e maior rendimento de sementes (DIAS et al., 2006; VIDIGAL et al., 2009).

OBJETIVO

Avaliar a influência do estágio de maturação e do tempo de secagem natural dos frutos na qualidade fisiológica de sementes de pimenta bode roxa.

METODOLOGIA

Os frutos foram colhidos na fazenda Santo Antônio do Morro Azul, no Município de Palmeiras de Goiás, GO, a uma altitude de 569 m, localizado na latitude 16°44'44.58"S e longitude 49°53'58.00"O, em um Latossolo Vermelho distrófico, no dia 08/05/2015.

O ponto de maturação dos frutos foi determinado de acordo com a sua coloração e dias após a antese, sendo que foram colhidos frutos de coloração roxa e vermelho. Após a coleta dos frutos os mesmos foram levados ao laboratório de Secagem e Armazenamentos de Produtos Vegetais do Campus Henrique Santillo da Universidade Estadual de Goiás, na cidade de Anápolis – Goiás, onde foram acondicionadas ao ambiente.

As sementes foram extraídas dos frutos com o auxílio de um bisturi cirúrgico sem danificar as sementes para realização das análises. Para cada tratamento foram realizadas em laboratório, duas repetições para as avaliações do grau de umidade das sementes e quatro repetições para as demais avaliações.

Teor de água das sementes foi determinado pelo método da estufa, a $105\pm 3^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, com a utilização de duas subamostras para cada parcela, conforme a Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). **Teste de germinação** foi realizado com quatro subamostras de 25 sementes para cada parcela, em câmara do tipo B.O.D. (Biological Oxygen Demand) com temperatura constante de 25°C . O substrato utilizado será o papel toalha da marca Germitest, previamente umedecido com água destilada na proporção de duas vezes e meia a massa do papel, colocados em caixa gerbox. Foram efetuadas contagens de plântulas normais no sétimo e décimo quarto dia após a semeadura e, nesta última contagem, serão determinadas também as plântulas anormais e sementes mortas conforme a Regra para

Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em proporção. Primeira contagem do teste de germinação corresponde à porcentagem de plântulas normais observadas aos sete dias após a instalação do teste de germinação (BRASIL, 2009). **Teste de comprimento das plântulas** foi realizado com substrato de papel, umedecido conforme indicado para o teste de germinação, empregando-se quatro repetições de 10 sementes por parcela. A semeadura será efetuada em papel de germinação sobre uma linha traçada no terço superior, no sentido transversal. Os substratos dispostos em caixa gerbox de cada parcela ficaram mantidos verticalmente em germinador regulado a 25°C, por 12 dias, na ausência de luz. Decorrido esse período, foram realizadas medições, com o auxílio de uma régua graduada em mm, da parte aérea e da raiz principal das plântulas normais e calculado o comprimento médio de cada parte representado pelo quociente entre as somas das medidas das plântulas em cada repetição e o número de plântulas normais obtidas no teste. Os resultados foram expressos em cm, com duas casas decimais, e a média da parte da plântula de cada parcela foi a média aritmética das repetições (NAKAGAWA, 1999). **Teste de condutividade elétrica**, as sementes foram retiradas ao acaso das amostras, descartando-se aquelas com danos visíveis no tegumento realizando a seguir a pesagem das mesmas em balança analítica com precisão de 0,0001g. A seguir, 50 sementes foram colocadas em copos plásticos para embeber em água destilada por 24 horas. Transcorridos os períodos programados para a embebição, determinou-se a condutividade elétrica da solução com um condutivímetro de bancada modelo Digimed DM 31. Após as leituras, foram calculados os valores da condutividade elétrica por grama de sementes colocadas para embeber e os resultados expressos em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ (VIEIRA e KRZYZANOWSKI, 1999).

Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental foi em inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x4, sendo dois diferentes pontos de maturação e quatro tempos de secagem. Assim o experimento constou dos seguintes tratamentos:

1 – Ponto de colheita 1 (PC1 - 40 dias após a antese) x 0 dias de secagem dos frutos;

Pirenópolis – Goiás – Brasil

20 a 22 de outubro de 2015

- 2 – Ponto de colheita 1 (PC1 - 40 dias após a antese) x 5 dias de secagem dos frutos;
- 3 – Ponto de colheita 1 (PC1 - 40 dias após a antese) x 10 dias de secagem dos frutos;
- 4 – Ponto de colheita 1 (PC1 - 40 dias após a antese) x 15 dias de secagem dos frutos;
- 5 – Ponto de colheita 2 (PC2 - 65 dias após a antese) x 0 dias de secagem dos frutos;
- 6 – Ponto de colheita 2 (PC2 - 65 dias após a antese) x 5 dias de secagem dos frutos;
- 7 – Ponto de colheita 2 (PC2 - 65 dias após a antese) x 10 dias de secagem dos frutos;
- 8 – Ponto de colheita 2 (PC2 - 65 dias após a antese) x 15 dias de secagem dos frutos;

Análises estatísticas

Após obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância e quando houve significância os tratamentos qualitativos foram comparados por meio do teste Tukey a 1 e 5% de probabilidade e os tratamentos quantitativos pelo teste de regressão. O software utilizado foi o Sisvar 5.4.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados as médias dos teores de água inicial e após os dias de secagem natural de sementes de pimenta bode roxa. Os dados referentes ao teor de água não foram analisados estatisticamente, servindo apenas para a caracterização inicial e monitoramento durante a realização do experimento. Nota-se que os valores no teor de água inicial situaram-se entre 70 e 56% respectivamente para frutos com 40 e 65 dias após a antese, pode-se observar que a porcentagem do teor de água foi reduzindo conforme o tempo de secagem foi aumentando, como esperado chegando a valores de 55 e 34% respectivamente para os frutos com 40 e 65 dias após a antese.

Tabela 1. Teor de água das sementes provenientes de sementes de frutos colhidos em dois diferentes pontos de maturação (PC1 e PC2) e submetidas a quatro diferentes tempos de secagem natural (0, 5, 10 e 15 dias).

Ponto de Maturação	Teor de água (%)			
	Dias de Secagem			
	0	5	10	15
PC1	70	66	60	55
PC2	56	47	39	34

Observando a Tabela 2, verificamos que as sementes provenientes de frutos no ponto de colheita 2 são superiores as sementes do ponto de colheita 1 para todos os dias de secagem



em relação as plântulas normais, onde nota-se um aumento da quantidade das mesmas com o passar dos dias. De acordo com Brasil (2009), plântulas normais são aquelas que mostram potencial para continuar seu desenvolvimento e dar origem a plantas normais em campo. Este fator se torna primordial para um estande mais regular e assim maior produção. Condizendo com o número de plântulas normais o número de anormais vem numa proporção inversa comprovando sua melhor qualidade de sementes apesar de não haver diferença estatística.

Tabela 2. Plântulas normais, plântulas anormais, sementes mortas e dormentes provenientes de sementes de frutos colhidos em dois diferentes pontos de maturação (PC1 e PC2) e submetidas a quatro diferentes tempos de secagem natural (0, 5, 10 e 15 dias).

Ponto de Maturação	Dias de secagem			
	0	5	10	15
Plântulas Normais				
PC1	0,00 b	0,05 b	0,12 b	0,19 b
PC2	0,09 a	0,19 a	0,25 a	0,35 a
CV%	11,34			
Plântulas Anormais				
PC1	0,00 a	0,02 a	0,04 a	0,04 a
PC2	0,02 a	0,03 a	0,04 a	0,05 a
CV%	66,09			
Sementes Mortas				
PC1	0,21 b	0,20 b	0,19 b	0,16 b
PC2	0,13 a	0,13 a	0,13 a	0,15 a
CV%	11,12			
Sementes Dormentes				
PC1	0,79 a	0,73 b	0,68 b	0,61 b
PC2	0,76 a	0,65 a	0,58 a	0,45 a
CV%	6,52			

¹Números expressos em proporção;

²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 que o PC2 diferiu-se estatisticamente do PC1 em todos os dias de secagem, produzindo menor número de sementes mortas e dormentes, tal fator está associado ao grau de maturação que os frutos apresentavam.

Em espécies cujas sementes estão contidas em frutos carnosos, como nas pimentas, os valores máximos de germinação, vigor e acúmulo de matéria seca atingem quando ocorrem quando as sementes atingem a maturidade fisiológica (NASCIMENTO e FREITAS, 2006).

Tabela 3. Primeira contagem, condutividade elétrica e comprimento de plântulas provenientes de sementes de frutos colhidos em dois diferentes pontos de maturação (PC1 e PC2) e submetidas a quatro diferentes tempos de secagem natural (0, 5, 10 e 15 dias).

Ponto de Maturação	Dias de secagem			
	0	5	10	15
Primeira Contagem				
PC1	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
PC2	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
CV%	0,00			
Condutividade Elétrica				
PC1	31,75 b	37,75 b	48,00 b	55,25 b
PC2	24,75 a	30,50 a	38,00 a	44,25 a
CV%	2,92			
Comprimento de Plântulas				
PC1	0 b	2,02 b	2,30 b	2,50 b
PC2	1,20 a	2,67 a	2,85 a	3,30 a
CV%	11,73			

¹Dados de primeira contagem expressos em proporção; condutividade elétrica em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ e comprimento de plântulas em cm.

²Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nota-se na Tabela 3 que o teste de primeira contagem da germinação, as sementes provenientes dos dois pontos de colheita avaliados não diferiram estatisticamente. A condutividade elétrica das sementes para os dois pontos de colheita foi aumentando conforme o passar dos dias de secagem, no entanto observa-se que o PC2 apresentou melhores resultados diferindo estatisticamente, onde condutividade elétrica dele foi mais baixa em relação ao PC1, tal fato está associado ao ponto de maturação fisiológica das sementes do PC2 que neste ponto as mesmas apresentam uma organização quase perfeita de suas membranas evitando a lixiviação de eletrólitos (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Analisando as variáveis comprimento de plântula observa-se que os comprimentos de plântulas provenientes do PC2 diferiram estatisticamente do PC1, apresentando plântulas maiores. Desta forma os três testes realizados para avaliação do vigor das sementes em relação aos pontos de colheita e dias de secagem observa-se que o PC2 foi o melhor para

todos os dias de secagem.

De acordo com a Figura 1 observa-se que os números de plântulas normais tendem há um crescimento linear conforme aumentam os dias de secagem dos frutos colhidos, tal fator esta atribuído a queda do teor de água que ocorre.

Apesar das sementes do PC1 terem sido colhidas antes do ponto de maturação fisiológica, Dias (2001), relata que sementes podem atingir a maturidade fisiológica mesmo após a colheita dos frutos, quando estes passam por um período de descanso de 7 a 10 dias em local fresco e arejado, tal fator pode ter contribuído para que as sementes do PC1 aumentassem gradativamente o número de germinação.

Para plântulas anormais observa-se que os dois pontos de colheita apresentam relações diferentes quanto a produção deste tipo de plântula, onde o PC1 apresenta uma relação quadrática e o PC2 uma relação linear de aumento destas. A grande produção de plântulas anormais pelo PC1 deve-se ao fato de que as sementes ainda não estavam completamente formadas, e maior grau de dormência assim elas tendem a não ter eficiência na germinação e consequentemente produzir plântulas deste tipo. De acordo com Baskin e Baskin (2004), sementes que apresentam alta dormência fisiológica podem não germinar e quando germinam apresentam alto índice de plântulas anormais.

Ainda na Figura 1, nota-se que os números de sementes mortas não apresentaram significância para ambos pontos de colheita e dias de secagem onde as médias observadas para os tratamentos fugiram da média geral, assim não foi possível determinar uma correlação entre os dias de secagem com cada ponto de colheita para tal variável.

O número de sementes dormentes observou-se que a secagem natural influenciou nos dois pontos de colheita de forma positiva reduzindo o número inicial de sementes dormentes. Segundo Queiroz (2009), a secagem das sementes pode ser uma das alternativas para que haja a superação da dormência das sementes de pimenta do gênero *Capsicum*.

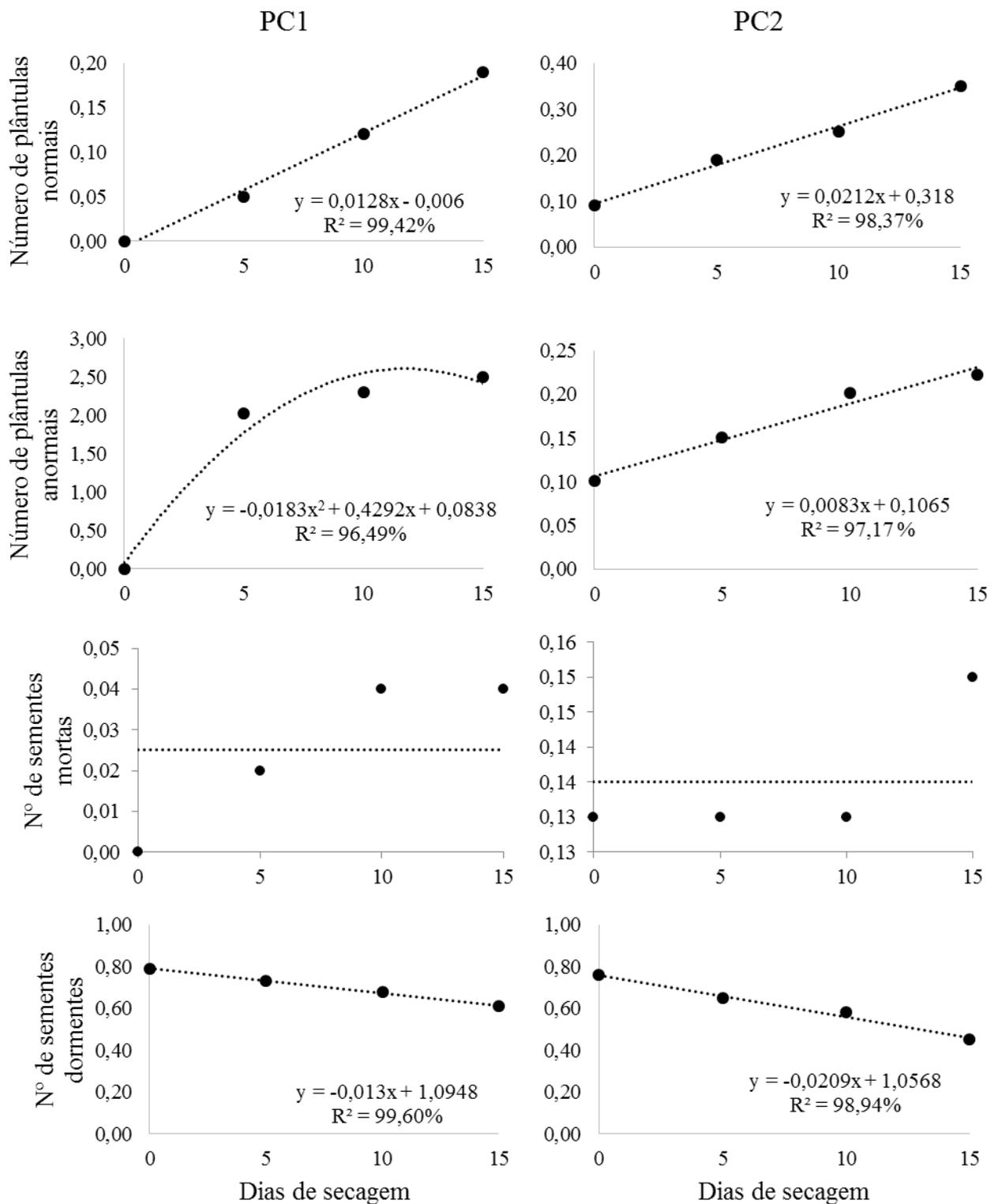


Figura 1. Número de plântulas normais, anormais, sementes mortas e dormentes originadas de sementes colhidas de frutos em dois pontos diferentes de maturação (PC1 e PC2), sob quatro diferentes tempos de secagem (0, 5, 10 e 15 dias).

De acordo com a figura 2, observa-se que os valores de condutividade elétrica apresentam um crescimento linear para ambos pontos de colheita conforme passam os dias de secagem, ressaltando que o PC2 apresenta melhores resultados pois são inferiores aos do PC1.

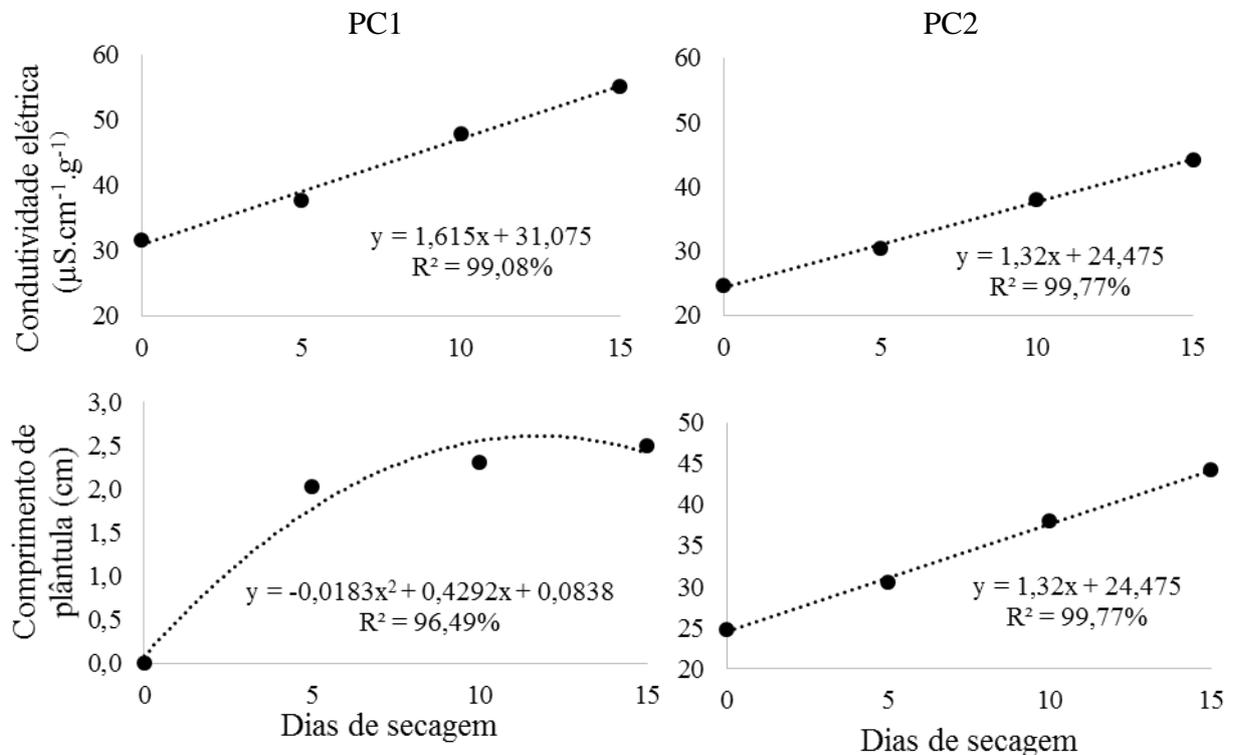


Figura 2. Condutividade elétrica e comprimento de plântulas originadas de sementes colhidas de frutos em dois pontos diferentes de maturação (PC1 e PC2), sob quatro diferentes tempos de secagem (0, 5, 10 e 15 dias).

Quanto a variável comprimento de plântulas os pontos de colheita apresentaram tendências diferentes. As sementes dos frutos do PC1 tendem a um crescimento quadrático onde a partir do decimo quinto dia o seu tamanho começa se reduzir, no entanto as sementes originadas do PC2 apresentaram um crescimento linear conforme o aumento dos dias de secagem.

Com o passar do tempo as sementes vão diminuindo seu teor de água o que propicia uma melhor germinação e também melhor crescimento das suas plântulas (QUEIROZ, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que nas condições em que o experimento foi conduzido, as sementes que

apresentam melhor germinação e vigor devem ser colhidas de frutos 65 dias após a antese e secadas de forma natural por 15 dias.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelo apoio financeiro; a Universidade Estadual de Goiás pelo auxílio com materiais e reagentes; e aos técnicos do Laboratório de Secagem e Armazenamento, por toda atenção prestada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASKIN, J.M.; BASKIN, C.C.A. A classification system for seed dormancy. **Seed Science Research**, Wallingford, n.14, p. 1-16, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1ª ed. p.398. 2009.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5.ed. Jaboticabal: Funep, 2012. 5. 590p.
- COSTA, L.V.; LOPES, M.T.G.; LOPES, R; ALVES, S.R.M. Polinização e fixação de frutos em *Capsicum chinense* Jacq. **Acta Amazônica**, v.38, n.2, p.361-364, 2008.
- DIAS, D.C.F. Maturação de sementes. **Seed News**, Pelotas, v.5, n.6, p.22-34, 2001.
- DIAS, D.C.F.S. et al. Tomato seed quality harvested from different trusses. **Seed Science and Technology**, v. 34, n. 3, p. 681-689, 2006.
- KRZYŻANOWSKI, F. C.; FRANÇA NETO, J. B. **Situação atual do uso de testes de vigor como rotina em programas de sementes no Brasil**. Informativo ABRATES, Londrina, v.1, n.3, p.42-53, 1991.
- NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: KRZYŻANOWSKI, F.C. et al. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.2.1-2.21.
- NASCIMENTO, W.M.; FREITAS, R.A. Produção de sementes de pimentas. In: RIBEIRO, C.S.C; HENZ, G.P.; CARVALHO, S.I.C.; LOPES, C.A. (Org.). **Cultivo de pimentas (*Capsicum spp.*) no Brasil**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2006. p.30-39.
- QUEIROZ, L.A.F. **Polinização e fixação de frutos em *Capsicum chinense* Jacq.** Tese de Doutorado, UFLA, 2009. 86p.
- RÊGO, E.R.; RÊGO, M.M.; FINGER, F.L.; CRUZ, C.D.; CASALI, V.W.D. A diallel study of yield components and fruit in cilli peppers (*Capsicum baccatum*). **Euphytica**, v.168, p. 275 – 287, 2009.
- VIDIGAL, D. S. et al. Alterações fisiológicas e enzimáticas durante a maturação de sementes de pimenta (*Capsicum annuum* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 2, p. 129-136, 2009.
- VIEIRA, R.D.; KRZYŻANOWSKI, F.C. Teste de Condutividade Elétrica. In: KRZYŻANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina, PR: ABRATES, 1999. p. 4.1-4.26.