



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA

THIAGO ALVES MOURA

PERDA DE ÁGUA PÓS-COLHEITA EM FRUTOS DE PIMENTEIRA

AREIA
2026

THIAGO ALVES MOURA

PERDA DE ÁGUA PÓS-COLHEITA EM FRUTOS DE PIMENTEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Agronomia, do Centro de Ciências
Agrárias, da Universidade Federal da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador(a): Profa. Dra. Elizanilda
Ramalho do Rêgo

AREIA

2026

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M929p Moura, Thiago Alves.

Perda de água pós-colheita em frutos de pimenteira /
Thiago Alves Moura. - Areia:UFPB/CCA, 2026.
26 f. : il.

Orientação: Elizanilda Ramalho do Rêgo.
TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Agronomia. 2. Capsicum annumm. 3. Caracterização.
4. Variabilidade genética. I. Rêgo, Elizanilda Ramalho
do. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 631/635(02)

THIAGO ALVES MOURA

PERDA DE ÁGUA PÓS-COLHEITA EM FRUTOS DE PIMENTEIRA

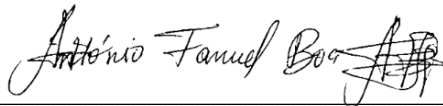
Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Agronomia, do Centro de Ciências
Agrárias, da Universidade Federal da
Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado em: 05 / 12 / 2025

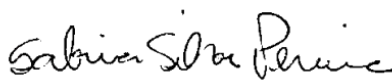
BANCA EXAMINADORA:



Orientadora: Profa. Dra. Elizanilda Ramalho do Rêgo
DCFS - CCA – UFPB – PB



1º Examinador: MSc. Antônio Fanuel Boa
CCA – UFPB – PB



2º Examinador: MSc. Sabrina Silva Pereira
CCA – UFPB – PB

*Ao pirralho que brincava com terra;
Àquela criança que admirava as plantas;
Ao menino que escutava as histórias;
Ao neto que sente saudade.*

*A Arlindo Miguel, meu avô,
dedico.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde, pela sabedoria e pela oportunidade de chegar até aqui.

Aos meus pais, Dona Izabel e seu José Adalberto, expresso minha profunda gratidão pelo amor, pelo apoio emocional e pelo incentivo diário, essenciais em cada etapa da minha trajetória acadêmica. Sem vocês, este momento não seria possível.

À minha irmã, Adailma, agradeço por ter me apresentado a esta universidade, por ter me apoiado incondicionalmente e por ter estado ao meu lado, acreditando na minha capacidade mesmo quando eu duvidava.

Ao meu avô, cuja presença marcou profundamente a minha formação. Embora infelizmente ausente, sua influência, seus ensinamentos e suas promessas de estar presente continuam vivos em minha memória. A ele, dedico parte significativa desta conquista.

Aos meus orientadores e a toda a equipe do laboratório, manifesto minha profunda gratidão pela dedicação, principalmente paciência, e disponibilidade demonstradas. Agradeço pelo acolhimento no ambiente de pesquisa, pelo apoio e pela confiança em meu potencial.

Aos meus amigos Nicollas, Nataline, Patrícia, Amanda, Kelliny, Eduardo, Mariana, Thaêlysson e Lindomar, expresso minha sincera gratidão por cada conversa, cada incentivo e cada momento compartilhado ao longo desta trajetória. Vocês estiveram presentes nas horas de estudo, nas inseguranças e também nas conquistas, tornando o caminho mais leve e significativo. A amizade de vocês foi essencial para que eu chegasse até aqui.

Ao meu padrinho, Marcos, registro meu profundo agradecimento pelo apoio constante, pelos conselhos, pela confiança depositada em mim e por sempre acreditar no meu potencial. Sua presença e orientação foram fundamentais em diversos momentos da minha vida, e sua dedicação teve grande importância para que eu alcançasse mais esta conquista.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho e para o meu crescimento pessoal e acadêmico, registro meu sincero reconhecimento.

RESUMO

O gênero *Capsicum* figura entre as hortaliças mais comercializadas mundialmente, apresentando ampla versatilidade de uso. Porém, as pimentas sofrem com alta perda de água pós-colheita em todas as fases do amadurecimento. Entretanto, métodos para reduzir a perda por condições de armazenamento não contribuíram para uma solução fundamental. Deste modo, torna-se necessário buscar mecanismos que aliviem a alta perda de água durante o processo de melhoramento genético. Diante deste contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar frutos de diferentes acessos de pimenteira quanto à perda de água ao longo do armazenamento, visando fornecer subsídios para estratégias de conservação pós-colheita e para a seleção de genótipos promissores em programas de melhoramento genético. O experimento foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia Vegetal da UFPB, em Areia-PB, utilizando onze acessos de *Capsicum annumm* pertencentes ao Banco de Germoplasma. Os frutos dos acessos foram dispostos em bandejas de poliestireno. Os acessos foram dispostos em arranjo de parcelas subdivididas, composto por 11 acessos em 9 períodos. Cada tratamento foi composto por quatro repetições, sendo cinco frutos por repetição, organizados em delineamento inteiramente casualizado. Para a caracterização morfo-agronômica, foi considerado o caractere quantitativo de peso inicial/final do fruto, com posterior cálculo de perda de água (%). Foi estimada a percentagem de perda de água diariamente até o nono dia, período em que foi observada a perda total da qualidade pós-colheita em pelo menos um dos genótipos. Os dados obtidos na avaliação foram submetidos à análise de variância. O teste de Scott-Knott ($p \leq 0,01$) foi aplicado para comparar os genótipos dentro de cada dia e, para cada genótipo ao longo dos dias foi feita análise de regressão polinomial. Em seguida, foi feita a análise de todos os genótipos por dispersão gráfica aos dezoito dias, quando todos os genótipos apresentaram desidratação total. Houve interação significativa entre os acessos e tempo para a variável analisada ($p \leq 0,01$). O valor de herdabilidade (77,79%), foi elevado para a característica. O teste de Scott-Knott, revelou comportamentos distintos entre os genótipos ao longo de nove dias. Os genótipos 50, 93, 129 e 276 registraram as menores taxas de perda de água. Enquanto, o genótipo 294 apresentou maior perda. A análise de regressão revelou que há uma perda de água crescente para todos os genótipos. Verificou-se um coeficiente de determinação elevado ($R^2 > 0,90$) para a maioria dos genótipos, sendo 12, 93, 129, 215, 276, 276, 284, 292, 294 e 298. O genótipo 93 exibiu a menor inclinação na linha de tendência, seguido dos genótipos 276 e 284. Os genótipos como 50, 93, 129 e 276 apresentam menores taxas de perda hídrica. Enquanto, o genótipo 294 apresentou maior perda de água. O genótipo 93 apresentou a menor percentagem de perda de água, seguidos dos genótipos 276 e 284. Indica-se o cruzamento entre estes acessos, com o intuito de obter híbridos e/ou linhagens em gerações segregantes que possuam menor perda de água pós-colheita.

Palavras-chave: *Capsicum annumm*; caracterização; variabilidade genética.

ABSTRACT

The genus *Capsicum* is among the most commercially traded vegetables worldwide, presenting a wide range of uses. However, peppers suffer from high post-harvest water loss at all stages of ripening. However, methods to reduce loss due to storage conditions have not contributed to a fundamental solution. Thus, it is necessary to seek mechanisms that alleviate the high-water loss during the genetic improvement process. In this context, the present study aimed to characterize fruits from different pepper accessions regarding water loss during storage, aiming to provide support for post-harvest conservation strategies and for the selection of promising genotypes in genetic improvement programs. The experiment was conducted at the Plant Biotechnology Laboratory of UFPB, in Areia-PB, using eleven *Capsicum annuum* accessions belonging to the Germplasm Bank. The fruits of the accessions were placed in polystyrene trays. The accessions were arranged in a split-plot design, composed of 11 accessions in 9 periods. Each treatment consisted of four replicates, with five fruits per replicate, arranged in a completely randomized design. For morpho-agronomic characterization, the quantitative characteristic of initial/final fruit weight was considered, followed by the calculation of water loss (%). The percentage of water loss was estimated daily until the ninth day, the period in which total post-harvest quality loss was observed in at least one of the genotypes. The data obtained in the evaluation were subjected to analysis of variance. The Scott-Knott test ($p \leq 0.01$) was applied to compare the genotypes within each day, and for each genotype over the days, a polynomial regression analysis was performed. Subsequently, an analysis of all genotypes was performed using a scatter plot at eighteen days, when all genotypes showed total dehydration. There was a significant interaction between accessions and time for the analyzed variable ($p \leq 0.01$). The heritability value (77.79%) was high for the trait. The Scott-Knott test revealed distinct behaviors among the genotypes over nine days. Genotypes 50, 93, 129, and 276 registered the lowest water loss rates, while genotype 294 showed the highest loss. Regression analysis revealed increasing water loss for all genotypes. A high coefficient of determination ($R^2 > 0.90$) was observed for most genotypes: 12, 93, 129, 215, 276, 276, 284, 292, 294, and 298. Genotype 93 exhibited the smallest slope in the trend line, followed by genotypes 276 and 284. Genotypes 50, 93, 129, and 276 showed the lowest water loss rates. Genotype 294 showed the greatest water loss. Genotype 93 showed the lowest percentage of water loss, followed by genotypes 276 and 284. Crossing between these accessions is recommended in order to obtain hybrids and/or lines in segregating generations that have lower post-harvest water loss.

Keywords: *Capsicum annuum*; characterization; genetic variability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Onze acessos de <i>Capsicum annuum</i> pertencentes ao Banco de Germoplasma.....	12
Figura 2. Disposição dos acessos em placas de Petri e, posteriormente, em bandejas de poliestireno.....	13
Figura 3. Regressão linear dos frutos avaliados com base nas médias de perda de água (%) em genótipos de pimenteiros ao longo de 9 (nove) dias de avaliação.....	17
Figura 4. Dispersão gráfica dos frutos avaliados com base nas médias de perda de água (%) em genótipos de pimenteiros ao longo de 18 (dezoito) dias de avaliação.....	19

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resumo da análise de variância da porcentagem de perda de água (%) de onze genótipos de <i>Capsicum annum</i>	14
Tabela 2. Média de perda de água (%) de frutos de genótipos de pimenteiros aos nove dias de avaliação.....	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. METODOLOGIA.....	12
3. RESULTADOS	15
4. DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS	23

1. INTRODUÇÃO

Capsicum L., com 43 espécies, está inserido na tribo Capsiceae (subfam. Solanoideae, Solanaceae) (Barbosa, 2022). As espécies de pimenteiras (*Capsicum* spp.) têm apresentado crescente relevância econômica e agrônômica, impulsionada pela expansão da demanda do mercado consumidor em nível global (Finger et al., 2015; Rêgo; Rêgo, 2018). Estima-se que cerca de 25% da população mundial consome pimenta diariamente, principalmente in natura, desidratada ou em molho (Antonio et al., 2018).

O gênero *Capsicum* figura entre as hortaliças mais comercializadas mundialmente, apresentando ampla versatilidade de uso nas indústrias alimentícia, farmacêutica, cosmética e ornamental (Silvar; García-González, 2017; Cardoso et al., 2018a). No Brasil, o cultivo de pimentas representa importante atividade agrícola, alcançando uma produção aproximada de 40 mil toneladas em cerca de 2.000 hectares plantados (Pedroso; Ferreira, 2023).

Geralmente, as pimentas/pimentões sofrem com alta perda de água pós-colheita em todas as fases do amadurecimento. Esta perda de água reduz o valor econômico do fruto devido às subsequentes alterações organolépticas tais como, reduções no frescor, firmeza e brilho. A alta perda de água pós-colheita é, portanto, um defeito importante nas pimentas para consumo como vegetal (Konishi et al., 2021). Neste sentido, a diminuição de perdas ao longo da cadeia logística é essencial para a manutenção da qualidade e para o prolongamento da vida útil de hortaliças, incluindo as pimenteiras (Spagnol et al., 2018).

Para controlar a perda de água pós-colheita, Lownds et al. (1994) relataram o efeito da temperatura de armazenamento e da embalagem. Entretanto, estes métodos para reduzir a perda de água pós-colheita por condições de armazenamento não contribuíram para uma solução fundamental (Konishi et al., 2021). Deste modo, torna-se necessário buscar mecanismos que reduzam a alta perda de água.

A caracterização morfológica e fisiológica dos acessos, aliada aos estudos de divergência genética, constitui etapa essencial na identificação de genitores superiores para programas de melhoramento (Carvalho et al., 2021). Estas abordagens permitem estimar a variabilidade disponível no germoplasma e selecionar parentais capazes de gerar híbridos mais eficientes, incluindo aqueles com menor taxa de perda de água. Apesar dos avanços alcançados pela pesquisa, ainda há demanda por materiais genéticos que conciliem produtividade, qualidade pós-colheita e características de interesse comercial (De Lima et al., 2023).

Diante deste contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar frutos de diferentes acessos de pimenteira quanto à perda de água ao longo do armazenamento, visando fornecer subsídios para estratégias de conservação pós-colheita e para a seleção de genótipos promissores em programas de melhoramento genético.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biotecnologia e Melhoramento Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCA-UFPB), no município de Areia – PB, em altitude de 618 m, latitude de 06° 57' 48" S e longitude de 35° 41' 30" O. A cidade está situada na microrregião geográfica do Brejo Paraibano, cujo clima é semiárido quente (BSH) com temperatura média de 24,7 °C e pluviosidade acumulada anual em torno de 1.360 mm, segundo o sistema de classificação climática de Köppen Geiger (Climate Data, 2021).

Foram utilizados onze acessos de *Capsicum annuum*: 12, 50, 85, 129, 215, 276, 284, 292, 294 e 298, pertencentes ao banco de germoplasma ativo do CCA-UFPB (Fig. 1).

Figura 1. Onze acessos de *Capsicum annuum* pertencentes ao Banco de Germoplasma



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Os frutos dos genótipos foram colhidos em estádios intermediários (verde-avançado a amarelo/50% de cor), onde oferecem estabilidade em armazenamento e qualidade fisiológica (Kan et al., 2019; Yeboah et al. 2023).

Em seguida, foram submetidos aos processos de pré-lavagem, lavagem e enxague, seguindo os métodos prescritos no manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF) (Brasil, 2002). Após isto, foram dispostos individualmente em placas de Petri e, posteriormente, em bandejas de poliestireno mantidos a temperatura controlada de 24°C.

Os acessos foram estabelecidos em arranjo de parcelas subdivididas, composto por 11 acessos em 9 períodos. Cada tratamento foi composto por quatro repetições, sendo cinco frutos por repetição, organizados em delineamento inteiramente casualizado (Fig. 2).

Figura 2. Disposição dos acessos em placas de Petri e, posteriormente, em bandejas de poliestireno



Fonte: Elaboração própria, 2025.

Para a caracterização morfo-agronômica conforme os descritores sugeridos pelo IPGRI (1995), foi considerado o caractere quantitativo de peso inicial/final do fruto, com posterior calculo de perda de água (%).

Para as medições: o peso do fruto foi expresso em gramas, onde utilizou-se uma balança digital (*Bel Engineering®*). A percentagem de perdas de água pós-colheita foi medida utilizando a equação modificada sugerida por Debela et al. (2007):

$$PA(\%) = \frac{Pf - Pi}{Pi} \times 100 \quad (1)$$

Onde, PA (%) é a porcentagem de perda de água, Pf é o peso final do fruto, Pi é o peso inicial do fruto.

A herdabilidade e a razão entre os coeficientes de variação genética (CV_g) e o coeficiente de variação ambiental (CV_e) foram estimadas de acordo com Cruz et al. (2012):

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma^2} \quad (2)$$

Onde h^2 é a herdabilidade, σ_g^2 é a variância genotípica e σ^2 é a variação ambiental.

$$CV_g = \left(\frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{m} \right) \times 100 \quad (3)$$

Onde CV_g é o coeficiente de variação genética, σ_g^2 é a variância genotípica e m é a média da característica.

$$CV_e = \left(\frac{\sqrt{\sigma^2}}{m} \right) \times 100 \quad (4)$$

Onde CV_e é o coeficiente de variação ambiental, σ^2 é a variância ambiental e m é a média da característica.

$$CV = \frac{CV_g}{CV_e} \times 100$$

Onde CV é razão do CV_g sobre CV_e , CV_g é o coeficiente de variação genética e CV_e é o coeficiente de variação ambiental.

Foi estimada a percentagem de perda de água diariamente até o nono dia, período em que foi observada a perda total da qualidade pós-colheita em pelo menos um dos genótipos. Os dados obtidos na avaliação foram submetidos à análise de variância. O teste de Scott-Knott ($p \leq 0,01$) foi aplicado para comparar os genótipos dentro de cada dia e, para cada genótipo ao longo dos dias foi feita análise de regressão polinomial.

Em seguida, foi feita a análise de todos os genótipos por dispersão gráfica aos dezoito dias, quando todos os genótipos apresentaram desidratação total. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o software *GENES* (Cruz, 2018).

3. RESULTADOS

Houve interação significativa entre os acessos e tempo para a variável analisada ($p \leq 0,01$) (Tabela 1), demonstrando que os acessos se comportam de maneira diferente para essa característica nos diferentes dias de avaliação.

Tabela 1. Resumo da análise de variância da porcentagem de perda de água (%) de onze genótipos de *Capsicum annum*

FV	GL	QM
Genótipo	10	891,74**
ERRO a	33	91.585508
Tempo	8	6508,50**
GXT	80	137,30**
ERRO b	264	30.918751
Herdabilidade (%)		77,79

* significativo pelo teste F ($p \leq 0,01$).

Fonte: Elaboração própria, 2025.

O valor de herdabilidade (77,79%), foi elevado para a característica.

O agrupamento pelo teste de Scott-Knott, revelou comportamentos distintos entre os genótipos ao longo de nove dias (Tabela 2). Os genótipos 50, 93, 129 e 276 demonstraram superioridade significativa a partir do quarto dia, registrando as menores taxas de perda de água. Enquanto, o genótipo 294 apresentou valor mais elevado de perda.

Tabela 2. Média de perda de água (%) de frutos de genótipos de pimenteiras aos nove dias de avaliação

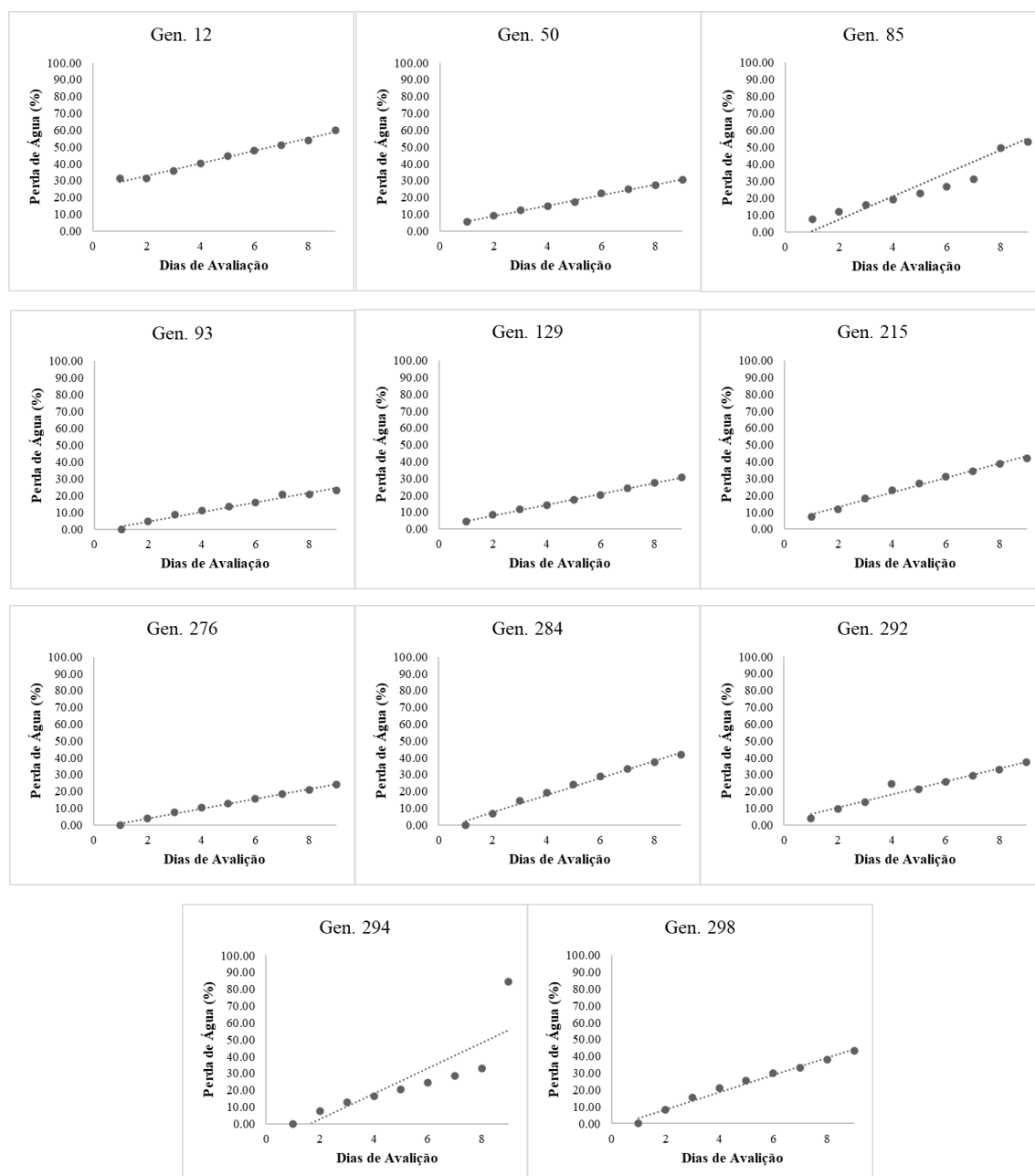
Genótipo	Dias de Avaliação									Equação	R ²
	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia	8º dia	9º dia		
12	7.82a	7.82a	14.03a	19.48a	25.10a	29.94a	33.93a	38.72b	45.77c	$y = 3.6911x + 25.482$	0.9869
50	5.71a	9.34a	12.24a	14.94b	17.22b	22.51b	24.83b	27.28c	30.43d	$y = 3.0902x + 2.8290$	0.9949
85	7.65a	12.01a	16.13a	19.47a	22.87a	26.90a	31.31a	49.89a	53.42b	$y = 5.5753x - 1.2440$	0.9185
93	0.00a	4.88a	8.94a	11.43b	13.57b	16.01b	21.01b	20.87c	23.28d	$y = 2.8309x - 0.8191$	0.9728
129	4.54a	8.49a	11.55a	14.28b	17.22b	20.27b	24.13b	27.56c	30.77d	$y = 3.2209x + 1.5445$	0.9982
215	7.42a	11.71a	18.23a	22.98a	26.88a	31.23a	34.41a	38.76b	41.94c	$y = 4.3303x + 4.3015$	0.9917
276	0.00a	3.96a	7.40a	10.42b	12.92b	15.76b	18.50b	21.03c	23.92d	$y = 2.9074x - 1.8777$	0.9957
284	0.00a	6.63a	14.23a	19.38a	24.14a	28.98a	33.40a	37.20b	41.74c	$y = 5.1105x - 2.6931$	0.9886
292	4.05a	9.70a	13.66a	24.44a	21.18a	25.50a	29.17a	32.98b	37.20c	$y = 3.9083x + 2.4485$	0.9500
294	0.00a	7.57a	12.71a	16.47b	20.42a	24.54a	28.54a	33.09b	84.42a	$y = 7.5668x - 12.525$	0.7184
298	0.00a	8.16a	15.37a	20.95a	25.48a	29.95a	33.28a	38.15b	43.09c	$y = 5.1197x - 1.7692$	0.9835

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas na vertical constituem grupos estatisticamente homogêneos, segundo o teste de Scott-Knott ($p. \leq 0,01$).

Fonte: Elaboração própria, 2025.

A análise de regressão revelou que há uma perda de água crescente para todos os genótipos (Figura 3). Verificou-se um coeficiente de determinação elevado ($R^2 > 0,90$) para a maioria dos genótipos, sendo 12, 93, 129, 215, 276, 284, 292, 294 e 298 (Tabela 2). No entanto, o genótipo 294 apresentou $R^2 = 0.7184$, sugerindo possível variação anormal em sua fisiologia.

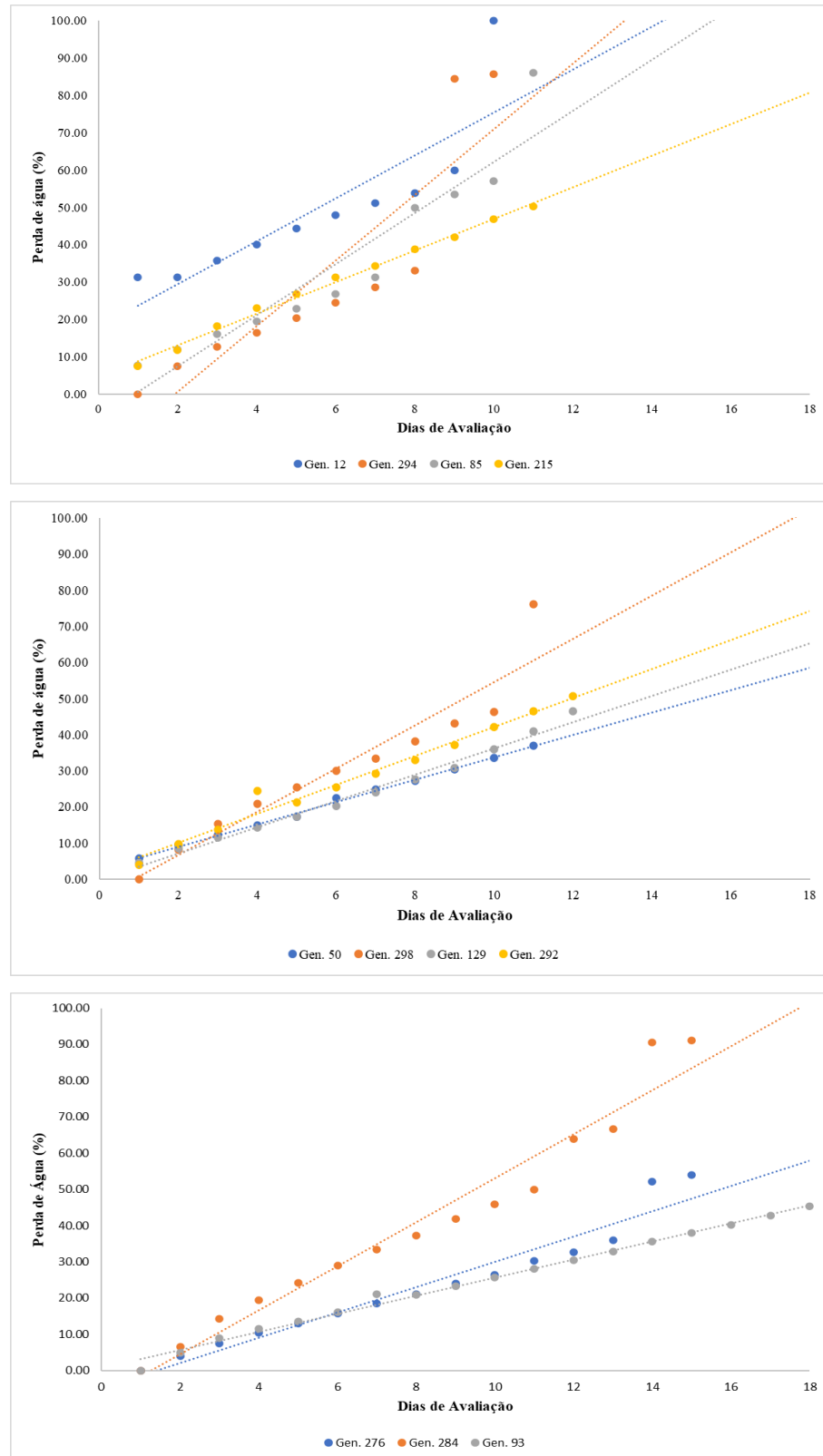
Figura 3. Regressão linear dos frutos avaliados com base nas médias de perda de água (%) em genótipos de pimenteiras ao longo de 9 (nove) dias de avaliação



Fonte: Elaboração própria, 2025.

A dispersão gráfica da perda de água (Figura 4) evidencia a significativa variabilidade existente, onde houve tendência crescente para todos os genótipos em razão do tempo. Por outro lado, o genótipo 93 exibiu a menor inclinação na linha de tendência. Os genótipos 85, 284 e 294 apresentaram maiores valores.

Figura 4. Dispersão gráfica dos frutos avaliados com base nas médias de perda de água (%) em genótipos de pimenteiros ao longo de 18 (dezoito) dias de avaliação



Fonte: Elaboração própria, 2025.

4. DISCUSSÃO

A diferença significativa entre os genótipos em razão do tempo, demonstrada pela ANOVA, indica uma ampla variabilidade que pode ser explorada em programas de melhoramento (Cruz et al., 2012).

O elevado valor de Herdabilidade (77,79%) constatado para a perda de água demonstra um forte controle genético dessa característica (Cardoso et al. 2018b; Pessoa et al., 2023). Corroborando com Silva (2019), com os resultados encontrados para outras características quantitativas em pimenteiras, apontam que a alta herdabilidade possibilita ganhos genéticos expressivos por meio da seleção.

Foi observada uma perda crescente de água em todos os genótipos avaliados neste estudo. A perda de água nos frutos está ligada aos processos de transpiração e respiração, resultando em enrugamento e amolecimento dos tecidos (Zhang et al., 2006). Contudo, por serem considerados frutos não-climatéricos (Chitarra; Chitarra, 2005), os frutos de *Capsicum annum* apresentam atividade respiratória relativamente baixa após a colheita, o que contribui para um ligeiro declínio na taxa de perda de água. Fatores como a espécie, características da superfície, tamanho, composição e estrutura, bem como a temperatura ambiente, modulam esse potencial de redução de umidade (Viera; Piovesan, 2019).

Os genótipos 50, 93, 129 e 276 apresentaram as menores taxas de perda hídrica, segundo o agrupamento de Scott-Knott (Tabela 2). Essa resistência é atribuída a fatores estruturais, como a espessura da cutícula e do pericarpo, que influenciam diretamente a transpiração dos frutos (RÊGO et al., 2009). Frutos com pericarpo mais espesso são também mais resistentes a injúrias durante o manuseio pós-colheita, reduzindo a perda de água (Ilic et al., 2014; Ulhoa et al., 2017).

O resultado positivo acerca dos frutos sugere que essa característica seja resultante de uma cutícula mais espessa e resistente ou de uma menor densidade estomática. Parsons et al. (2013) em estudo com pimenteira, relatam que frutos com maior teor de alcanos na cera cuticular apresentam menor taxa de perda de água, pois esses compostos de cadeia linear se organizam de forma compacta, dificultando a difusão de água pela cutícula.

O genótipo 294 pode ter sido afetado por maior permeabilidade da epiderme ou menor resistência da parede celular (Ulhoa et al., 2017). Além disso, o padrão atípico e a alta variância pode estar associados a fatores externos, como injúrias no produto ou contaminação microbiológica, que levam a valores discrepantes de transpiração (Viera; Piovesan, 2019). Em

contrapartida, altos teores de terpenoides e esteróis, que possuem estruturas tridimensionais mais complexas, aumentam a permeabilidade da cutícula e, consequentemente, a perda de água (Parsons et al., 2013).

O ajuste linear $R^2 > 0,90$ para a maioria dos genótipos sugere que a perda de água segue um padrão linear estável ao longo do tempo, validando o uso de modelos lineares para monitorar a perda de água (Lima, 2018). Corroborando com Melo-Sabogal et al. (2024) ao desenvolverem modelos de regressão linear para estimar o estresse hídrico em diferentes variedades de *Capsicum annuum*, obtendo coeficientes de determinação elevados ($R^2 > 0,90$), o que indica excelente ajuste e valida a aplicação de modelos lineares para esse tipo de monitoramento. Entretanto, o R^2 para o genótipo 294 (0.7184) indica que a variabilidade da perda de água é maior e pode ser melhor explicada por modelos não lineares.

A maioria dos genótipos demonstrou qualidade pós-colheita aceitável por um período de 10 a 12 dias. As diferenças significativas na perda de água entre os genótipos sugerem a existência de uma limitação fisiológica, seja na espessura do pericarpo ou menor resistência da parede celular, além da variabilidade de compostos na cutícula, comum à espécie (*Capsicum annuum*), conforme proposto por Ilic et al. (2014).

Os genótipos 85, 284 e 294 apresentaram valores elevados de perda de água, classificando-os como sensíveis à desidratação. Por outro lado, o genótipo 93 exibiu a menor inclinação na linha de tendência, o que se traduz diretamente na menor taxa de desidratação e, consequentemente, na maior estabilidade pós-colheita.

A composição da cutícula não só afeta a perda de água, mas também está correlacionada com a firmeza e a vida útil do fruto, sendo relevante para a seleção de genótipos em programas de melhoramento (Popovsky-Sarid et al., 2017; Konishi et al., 2021). Entretanto, a hipótese necessita de estudo mais aprofundado para confirmar a viabilidade a seleção dos acessos.

Apesar disso, o comportamento geral observado acerca do período médio de vida útil dos frutos estudados é considerado satisfatório. Aloo et al. (2022) verificaram que pimentas armazenadas em temperatura ambiente permaneceram aptas para consumo por 8 dias, um período comparável ou inferior ao encontrado para os genótipos superiores neste estudo.

5. CONCLUSÃO

O genótipo 93 apresentou a menor porcentagem de perda de água, seguidos dos genótipos 276 e 284. Indica-se o cruzamento entre estes acessos, com o intuito de obter híbridos e/ou linhagens em gerações segregantes que possuam menor perda de água pós-colheita.

REFERÊNCIAS

- ALOO, M. A., OPIYO, A. M., SAIDI, M. Maintaining postharvest quality of bell pepper (*Capsicum annuum* L. cv. California Wonder) using cactus (*Opuntia stricta* L.) mucilage coating. **Advances in Horticultural Science**, v. 36, n. 3, p. 193-200, 2022.
- ANTONIO, A. S.; WIEDEMANN, L. S. M.; VEIGA JUNIOR, V. F. The genus: *Capsicum*: a phytochemical review of bioactive secondary metabolites. **RSC Advances**, v. 8, n. 45, p. 25767–25784, 2018.
- BARBOZA, G. E., GARCÍA, C. C., DE BEM BIANCHETTI, L., ROMERO, M. V., SCALDAFERRO, M. Monograph of wild and cultivated chili peppers (*Capsicum* L., Solanaceae). **PhytoKeys**, v. 200, p. 1, 2022.
- BRASIL, Ministério da Saúde. ANEXO, I: Regulamento Técnico de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva e a Lista de Verificação das Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Produtores/ Industrializadores de Frutas e ou Hortaliças em Conserva. **RESOLUÇÃO-RDC Nº 352**, 2002.
- CARDOSO, R., RUAS, C. F., GIACOMIN, R. M., RUAS, P. M., RUAS, E. A., BARBIERI, R. L., A. GONÇALVES, L. S. Genetic variability in Brazilian *Capsicum baccatum* germplasm collection assessed by morphological fruit traits and AFLP markers. **PloS one**, v. 13, n. 5, p. e0196468, 2018a.
- CARDOSO, P. M. R., DIAS, L. A. D. S., RESENDE, M. D. V. D., FREITAS, R. G. D., CORRÊA, T. R. Avaliação e seleção genética em *Jatropha curcas* L. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, 18(2), 192-199. 2018b.
- CARVALHO, M. G.; RÊGO, E. R.; PESSOA, A. M. S.; COSTA, M. P. S. D.; RÊGO, M.M. Selection among segregating pepper progenies with ornamental potential using multivariate analyses. **Revista Caatinga**, v. 34, p. 527-536, 2021.
- CHITARRA CHITARRA. Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio. Lavras: **Editora UFLA**, 2005. 783p.
- CLIMATE DATA. Clima em Areia (Paraíba). 2021. Disponível em: <https://pt.climate-data.org>. Acesso em: 17 jun. 2025.
- CRUZ, C. D. **Programa GENES: Biometria**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2018. 425 p.
- CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa, MG: **Universidade Federal de Viçosa**, v.2, 585p. 2006.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. 2012. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa, BR: **Universidade Federal de Viçosa**. 514p.

CRUZ, D. R. C., VIRTUOSO, M. C. D., FARIA, L. R., CABRAL, F. S., SARTI, J. K., VALE, L. S. R. Avaliação morfológica de genótipos de pimentas bode desenvolvidos no IF Goiano-Campus Ceres. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 22, n. 3, p. 2-10, 2019.

DEBELA, D., LEMESSA, F., RAVISHANKAR, H. Development and performance evaluation of indigenously made cooling chambers for extending the shelf life of mangoes and sweet oranges. **East African Journal of Sciences**, v. 1, n. 2, p. 127-135, 2007.

DE LIMA, J. A. M., DO RÊGO, E. R., CRISPIM, J. F., DA SILVA SALES, W., ARCELINO, E. C., DO RÊGO, M. M., DA SILVA, S. T. P. Diversidade e seleção em população segregante de pimenteiros ornamentais (*Capsicum annuum* L.). **Observatório De La Economía Latinoamericana**, v. 21, n. 12, p. 23486-23499, 2023.

FERRÃO, L. F. V., CECON, P. R., FINGER, F. L., SILVA, F. F., PUIATTI, M. Divergência genética entre genótipos de pimenta com base em caracteres morfo-agrômicos. **Horticultura Brasileira**, v. 29, p. 354-358, 2011.

FERREIRA, L. R.; SOUZA, V. A.; SILVA, J. T. Regressão linear como ferramenta para triagem de genótipos. **Revista de Pesquisa Agrônômica**, Campinas, v. 45, n. 3, p. 300-315. 2023.

FINGER, F. L., SILVA, T. P. D., SEGATTO, F. B., BARBOSA, J. G. Inhibition of ethylene response by 1-methylcyclopropene in potted ornamental pepper. **Ciência Rural**, v. 45, n. 6, p. 964-969, 2015.

ILIĆ, Z. S., LJUBOMIR, Š., MIRECKI, N., FALLIK, E. Cultivars differences in keeping quality and bioactive constituents of bell pepper fruit during prolonged storage. **Journal Of Advances in Biotechnology**, v. 4, n. 1, 2014.

IPGRI – International Plant Genetic Resource Institute (1995) Descritores para *Capsicum* spp. Roma, **IPGRI**. 51p.

KAN, E.; SARGENT, S.; CANTLIFFE, D.; BERRY, A.; SHAW, N. Harvest Maturity and Storage Temperature Affect Postharvest Quality of ‘Wanda’ Datil Hot Pepper Grown under Protected Culture. **HortTechnology**. 2019.

KONISHI, A., TERABAYASHI, S., ITAI, A. Relationship of cuticle development with water loss and texture of pepper fruit. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 102, n. 1, p. 103-111, 2021.

LIMA, E. G. Modelos de regressão simples na avaliação de estresse hídrico em culturas. São Paulo: **Editora Científica**, 2018.

LOWNDS, N. K.; BANARAS, M.; BOSLAND, P. W. Postharvest water loss and storage quality of nine pepper (*Capsicum*) cultivars. 1994.

MEDEIROS, A. M., RODRIGUES, R., GONÇALVES, L. S. A., SUDRÉ, C. P., OLIVEIRA, H. S., SANTOS, M. H. Gene effect and heterosis in *Capsicum baccatum* var. *pendulum*. **Ciência Rural** 44: 1031-1036. 2014.

- MELO-SABOGAL, D. V., GUEVARA-GONZALEZ, R. G., TORRES-PACHECO, I., MILLAN-ALMARAZ, J. R., GUZMÁN-CRUZ, R., CONTRERAS-MEDINA, L. M. β values obtained by linear regression models of morpho-physiological and biochemical variables as novel drought stress estimators in *Capsicum annuum* varieties. **Plant Stress**, v. 14, p. 100588, 2024.
- NASCIMENTO, N. F. F., RÊGO, E. R., NASCIMENTO, M. F., BRUCKNER, C. H., FINGER, F. L. Avaliação de características de produção e qualidade em híbridos interespecíficos de pimenta ornamental. **Horticultura Brasileira**, 37, 315-323. 2019.
- PARSONS, E. P., POPOVSKY, S., LOHREY, G. T., ALKALAI-TUVIA, S., PERZELAN, Y., BOSLAND, P., JENKS, M. A. Fruit cuticle lipid composition and water loss in a diverse collection of pepper (*Capsicum*). **Physiologia Plantarum**, v. 149, n. 2, p. 160-174, 2013.
- PEDROSO, M. T. M.; FERREIRA, Z. R. Caracterização dos polos de produção e de produtores de pimenta (*Capsicum* spp.) no Brasil. Brasília, DF: **Embrapa Hortaliças**, 2023.
- PEREIRA, A. C.; SOUZA, B. L. Mecanismos de conservação hídrica em plantas: uma análise via regressão. **Revista Brasileira de Botânica Aplicada**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, p. 88-102. 2022.
- PESSOA, A. M. D. S., DO RÊGO, E. R., SILVA, B. R. D. S., DO RÊGO, M. M. Performance of pepper cultivars, for fresh market, based on fruit traits. **Horticultura Brasileira**, v. 41, p. e2495, 2023.
- POPOVSKY-SARID, S., BOROVSKY, Y., FAIGENBOIM, A., PARSONS, E. P., LOHREY, G. T., ALKALAI-TUVIA, S., PARAN, I. Genetic and biochemical analysis reveals linked QTLs determining natural variation for fruit post-harvest water loss in pepper (*Capsicum*). **Theoretical and applied genetics**, v. 130, n. 2, p. 445-459, 2017.
- RÊGO, E. R., RÊGO, M. M. Ornamental pepper. **Ornamental crops**, p. 529-565, 2018.
- RÊGO, E. R., RÊGO, M. M., FINGER, F. L., CRUZ, C. D., CASALI, V. W. D. A diallel study of yield components and fruit quality in chilli pepper (*Capsicum baccatum*). **Euphytica**, v. 168, p. 275-287, 2009.
- SILVA, P. D. Seleção entre populações F6 pimenteiras ornamentais (*Capsicum annuum* L.) (**Monografia não publicada**) (56 f., Universidade Federal da Paraíba, Areia, PB). 2019.
- SILVAR, C., GARCIA-GONZALEZ, C. A. Screening old peppers (*Capsicum* spp.) for disease resistance and pungency-related traits. **Scientia Horticulturae**, v. 218, p. 249-257, 2017.
- SPAGNOL, W. A., SILVEIRA JUNIOR, V., PEREIRA, E., GUIMARÃES FILHO, N. Redução de perdas nas cadeias de frutas e hortaliças pela análise da vida útil dinâmica. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 21, p. e2016070, 2018.
- ULHOA, A. B.; PEREIRA, T. N. S.; RIBEIRO, C. S. C.; MOITA, A. W.; REIFSCHNEIDER, F. J. B. Obtenção e caracterização morfo-agronômicos de linhagens de pimenta do tipo Jalapeño Amarelo. **Horticultura Brasileira**, v. 35, p. 343-348, 2017.

VIERA, V. B.; PIOVESAN, N. Inovação em Ciência e Tecnologia de Alimentos 2. Ponta Grossa, Pr: **Atena Editora**, v. 1, 2019.

YEBOAH, S.; HONG, S.; PARK, Y.; CHOI, J.; EUM, H. Postharvest Quality Improvement of Bell Pepper (*Capsicum annuum* L. cv Nagano) with Forced-Air Precooling and Modified Atmosphere Packaging. **Foods**, 12. 2023.

ZHANG, M.; TANG, J.; MUJUMDAR, A. S.; WANG, S. Trends in microwave-related drying of fruits and vegetable. **Trends in Food Science & Technology**, v. 17, p. 524- 534. 2006.