



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA

**QUALIDADE DE SEMENTES DE *Physalis peruviana* L. PRODUZIDAS  
EM DIFERENTES NÍVEIS SALINOS**

FRANCISCO JEAN DA SILVA PAIVA

POMBAL-PB

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA

**QUALIDADE DE SEMENTES DE *Physalis peruviana* L. PRODUZIDAS  
EM DIFERENTES NÍVEIS SALINOS**

FRANCISCO JEAN DA SILVA PAIVA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos exigidos à obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

**Orientador:** DR. KILSON PINHEIRO LOPES

**Co-orientadora:** M. Sc. MARÍLIA HORTÊNCIA B. SILVA RODRIGUES

POMBAL- PB

JULHO DE 2018

P149q

Paiva, Francisco Jean da Silva.

Qualidade de sementes de *Physalis peruviana* L. produzidas em diferentes níveis salinos / Francisco Jean da Silva Paiva. - Pombal-PB, 2018.

22 f. : il.

Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Prof. Dr. Kilson Pinheiro Lopes, Profa. Ma. Marília Hortência B. Silva Rodrigues".

Referências.

1. Hortaliça-Fruto. 2. Salinidade. 3. Fisiologia. 4. Vigor. I. Lopes, Kilson Pinheiro. II. Rodrigues, Marília Hortência B. Silva. III. Título.

CDU 633(043)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA

FRANCISCO JEAN DA SILVA PAIVA

APROVADA EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

**Banca Examinadora**

---

Orientador: Prof. Dr. Kilson Pinheiro Lopes  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UAGRA)

---

Membro - Prof. Dr. Fernandes Antonio de Almeida  
(Universidade Federal de Campina Grande – CCTA/UAGRA)

---

Membro - Natali Almeida Evangelista Pereira  
(Mestre em Horticultura Tropical CCTA - UFCG)

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Francisca Francineide e João Evangelista, aos meus irmãos, Georgio Paiva, Maria Jeane e Antônia Janikely, bem como meus sobrinhos, Estephanie Mabeli, Raissa Rafaely e Heitor Henrique, pelo amor, carinho, apoio e incentivo dado a mim para que essa vitória fosse possível.*

## AGRADECIMENTOS

Ao meu senhor Deus, Jesus Cristo, pela força e coragem a mim concedida para que assim pudesse enfrentar e vencer os obstáculos com garra e perseverança, seguido sempre firme em minha vida, tornando possível a realização deste sonho.

Aos meus amados pais João Evangelista e Francisca Francineide, por não medirem esforços, enfrentando as dificuldades da vida para me proporcionar as melhores condições e assim seguir firme. Vocês são verdadeiros guerreiros. Obrigado Mãe, Pai.

Aos meus também amados irmãos, Georgio Paiva, Jeane Paiva e Janikely Paiva, por sempre estarem ao meu lado quando precisei, dando-me apoio em todas as minhas decisões, incentivando e torcendo por minhas conquistas. Sem vocês esse sonho não seria possível.

Aos meus queridos sobrinhos, Estephanie Mabeli, Raissa Rafaely e Heitor Henrique, por tornarem meus dias mais alegres, dando-me inspiração para nunca desistir, Tio Jean ama vocês!

Não poderia deixar de agradecer aos meus demais familiares, avós, primos, tios, cunhados... em especial, a minha eterna e querida tia, Francinete Silva (*in memoriam*), grande incentivadora de meus estudos. Tia, a senhora sempre estará em meu coração, um dia nos encontraremos e lhe ofertarei como tributo essa conquista.

A Universidade Federal de Campina Grande, pelas oportunidades concedidas, proporcionando condições para minha formação acadêmica. A comunidade docente, corpo técnico e terceirizados do *campus* Pombal, pelos ensinamentos repassados, atuando de forma direta em meus aprendizados, onde também tive a oportunidade de fazer grandes amizades que levarei para a vida toda.

Ao meu Orientador, professor Dr. Kilson Pinheiro Lopes, pela contribuição em minha formação acadêmica, paciência e comprometimento, sempre inspirando a ser um profissional ético e comprometido com a sociedade.

Ao Programa de Educação Tutorial – PET, pelos três anos de aprendizado, contribuindo não somente em minha formação acadêmica, como também ética e social.

Aos colegas do grupo PET- Agronomia, onde tive a oportunidade de trabalhar, fazendo grandes amizades, Jackson Nóbrega, Joseano Graciliano, Jolinda Mércia, Camile Dutra, Bárbara Figueiredo, Augusto Limão, Maíla Vieira, Josivalter, Genilson, Ivando, Paloma, Vitória, Jaína, Brenda, Letícia, Lyandra e Alysson, assim como também a professora Doutora colaboradora do PET Agronomia, Caciana Cavalcanti, por toda contribuição e apoio, o meu muito obrigado, amigos.

A minha co-orientadora e amiga, Marília Rodrigues, pelos ensinamentos, conselhos e paciência durante o desenvolvimento de minha pesquisa.

Aos meus amigos/irmãos, Erivan Alves e Airton Gonçalves pela parceria, amizade e companheirismo durante todos esses anos. Nunca esquecerei essa irmandade.

Aos amigos da “Família Residência Universitária UFCG-Pombal”, em especial, Airton, César, Diógenes, Douglas, Emanuel, Érica Lima, Fabrício, Janikely, Juliana, Jorge, Lílian, Lucas Pinheiro, Mailson, Maísa, Rosy Carina, Samuel, Tibério, Victória Colman, Vitória Régia, Wesley Pinheiro e Ygor Sousa, pela convivência harmônica, e saudável, onde tive a oportunidade de compartilhar nesses anos, momentos únicos de histórias incríveis, com muitas coisas boas, além disso, sempre estarem ajudando uns aos outros nos momentos mais difíceis.

Aos Colegas de Classe, Agronomia UFCG 2013.2, em especial, aos que tive maior proximidade, Erivan Alves, Joaquim Vieira, Hector Victor, Rafael Vitor, Thamara Medeiros, Karem Barbosa, Ágda, George, Diógenes, Marcelo Moura, Roberto Alves e Karolina Rafrana.

Aos Amigos de infância, Érico Gomes, Mayara Correia, Bruna Leite, Claudemir Nascimento, Everton Chaves, Lucas Chaves e Fernando Cássio.

A todos envolvidos no desenvolvimento de minha pesquisa, em especial aos amigos e técnicos dos laboratórios de Análise de Sementes e Mudas, Roberta Chaiene, de Fisiologia Vegetal, Joice e Fitopatologia, Tiago Cardoso pelo auxílio e apoio durante o desenvolvimento de minha pesquisa.

A todos, o meu muito obrigado pela contribuição!

## RESUMO

A *Physalis peruviana* L. é uma hortaliça-fruto, pertencente à família Solanaceae, de grande valor nutricional e econômico, que está sendo incorporada no quadro das pequenas frutas no Brasil. Por ser uma planta rústica e de boa adaptação às diversas condições ambientais, constitui-se em uma excelente alternativa para pequenos e médios produtores. Sua propagação ocorre principalmente por sementes, que ainda são de difícil acesso no país e não existem relatos a respeito da produção em nossas condições. Objetivou-se avaliar a qualidade de sementes de *Physalis peruviana* L. produzidas em diferentes níveis salinos da água de irrigação. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes e Mudas (LABASEM) e em ambiente protegido do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, PB, em delineamento inteiramente casualizado. As sementes utilizadas foram produzidas sob diferentes níveis salinos (0,3; 1,2; 2,1 e 3,0 dS m<sup>-1</sup>) em cultivo realizado em condições de ambiente protegido, no município de São Domingos – PB. Foi avaliada a qualidade física e fisiológica através da determinação do grau de umidade e o peso de mil sementes, teste de germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento de radícula, condutividade elétrica, emergência, e índice de velocidade de emergência. A qualidade física e fisiológica das sementes de *P. peruviana* não foi afetada com o aumento dos níveis salinos de até 3,0 dS m<sup>-1</sup> durante sua produção.

**Palavras-chave:** Hortaliça-fruto, salinidade, fisiologia, vigor



## ABSTRACT

*Physalis peruviana* L. is a fruit-vegetable, belonging to the Solanaceae family, of great nutritional and economic value, it is incorporated into the framework of small fruits in Brazil. which is being incorporated into the framework of small fruits in Brazil. Because it is a rustic plant and good adapted to the different environmental conditions, it is an excellent alternative for small and medium producers. Its propagation occurs mainly by seeds, which are still difficult to access in the country and there are no reports regarding the production in our conditions. The objective of this study was to evaluate the quality of seeds of *Physalis peruviana* L. produced at different saline levels of irrigation water. The work was developed in the Laboratory of Analysis of Seeds and Seedlings (LABASEM) in a protected environment of the Agro-Food Science and Technology Center, Federal University of Campina Grande, Campus de Pombal, PB, in a completely randomized design. The seeds used were produced under different saline levels (0.3, 1.2, 2.1 and 3.0 dS m<sup>-1</sup>) in cultivation under protected environment conditions, in the municipality of São Domingos – PB. The physical and physiological quality was evaluated by determining the degree of moisture and the weight of one thousand seeds, germination test, first germination count, germination speed index, radicle length, electrical conductivity, emergency, and emergency speed index. The physical and physiological quality of *P. peruviana* seeds was not affected by the increase of saline levels up to 3.0 dS m<sup>-1</sup> during their production.

**Key words:** Fruit-vegetable, salinity, physiology, force

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Botânica e importância econômica .....	3
2.2 Salinidade da água de irrigação.....	4
2.3 Qualidades das sementes .....	6
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	8
3.1 Local do experimento e obtenção do material botânico.....	8
3.2 Delineamento experimental.....	10
3.3 Variáveis analisadas.....	10
3.3.1. Determinação do grau de umidade: .....	10
3.3.2 Peso de 1000 Sementes:.....	11
3.3.3 Teste de Germinação:.....	11
3.3.4 Primeira Contagem de Germinação: .....	11
3.3.5 Índice de Velocidade de Germinação:.....	11
3.3.6 Comprimento de Radícula: .....	11
3.3.7 Condutividade Elétrica: .....	12
3.3.8 Emergência de Plântulas: .....	12
3.3.9 Índice de Velocidade de Emergência: .....	12
3.4 Análise Estatística .....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	13
5. CONCLUSÃO .....	18
6. REFERÊNCIAS .....	19

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Composição química e física do substrato usado no cultivo de <i>Physalis peruviana</i> . UFCG, Pombal, PB, 2017.....	8
<b>Tabela 2.</b> Composição química da água de irrigação usada no cultivo de <i>Physalis peruviana</i> em ambiente protegido no semiárido paraibano. UFCG, Pombal – PB, 2017.....	9
<b>Tabela 3.</b> Resumo da análise de variância para a variável peso de mil sementes (PMS) de sementes de <i>Physalis peruviana</i> . UFCG, Pombal, PB, 2018.....	13
<b>Tabela 4.</b> Resumo da análise de variância para as variáveis grau de unidade (U), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), e comprimento de radícula (CR) de sementes de <i>Physalis peruviana</i> . UFCG, Pombal, PB, 2018.....	14
<b>Tabela 5.</b> Resumo da análise de variância para as variáveis, condutividade elétrica (CE), emergência (E), e índice de velocidade de emergência (IVE), de sementes de <i>Physalis peruviana</i> , UFCG, Pombal, PB, 2018.....	16

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Peso de mil sementes (g) de *Physalis peruviana* oriundas de plantas cultivadas em ambiente protegido, no semiárido paraibano, em diferentes níveis salinos da água de irrigação. UFCG, Pombal, PB, 2018.....14
- Figura 2.** Comprimento de radícula (mm) de plântulas oriunda de sementes de *Physalis peruviana* cultivada em diferentes níveis salinos da água de irrigação. UFCG, Pombal, PB, 2018.....16
- Figura 3.** Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Physalis peruviana* produzidas em diferentes níveis salinos da água de irrigação. UFCG, Pombal, PB, 2018.....17

## 1. INTRODUÇÃO

A *Physalis peruviana* L. é uma hortaliça-fruto semiarbastiva, pertencente à família Solanaceae, que pode atingir até 1,8 metros de altura, também caracterizada como uma fruta exótica bastante difundida internacionalmente, devido ao sabor e propriedades nutraceuticas bastante apreciadas (PUENTE et al., 2011; MUNIZ et al., 2015).

A produção do fruto é tida como uma excelente alternativa para pequenos e médios produtores do Brasil, isto, porque a planta possui características rústicas e de boa adaptação aos diversos climas do país (RUFATO et al., 2013). Muniz et al. (2011) relatam que, a depender do manejo, região e clima, o cultivo da *P. peruviana* pode se prolongar por até dois anos, entretanto ocorrendo substancial redução da qualidade e produtividade das plantas de acordo com o decorrer do cultivo.

Dentre as práticas de manejo adotados na cultura da *P. peruviana*, a irrigação em algumas regiões do Brasil pode favorecer significativamente o escalonamento de plantio, o aumento da produtividade e, indiretamente, reduzir custos com inseticidas e fungicidas devido à possibilidade de cultivo em épocas onde a umidade relativa do ar é mais baixa e as temperaturas podem chegar a 30°C, em média, a exemplo da região Nordeste do país (SILVA et al., 2011).

No Nordeste brasileiro, as áreas de insuficiência hídrica abrangem cerca de 150 milhões de hectares, sendo corriqueira a presença de fontes de água com elevada concentração de sais, fator responsável pela redução da qualidade deste recurso para utilização na produção agrícola, por minimizar o potencial produtivo das culturas, além de prejudicar os atributos físicos e químicos do solo (NEVES et al., 2008; SOUZA et al., 2010).

Dentre os estresses abióticos, a salinidade é o que mais afeta o desenvolvimento das culturas, por causar distúrbios fisiológicos à planta. As sementes quando submetidas a essas condições sofrem alterações em seu metabolismo, prejudicando significativamente suas características desejáveis como poder germinativo e vigor (BORGES et al., 2014).

A busca por sementes de qualidade e condições ideais para que estas expressem seu máximo potencial em um curto período de tempo é ponto crucial entre os produtores, isso porque com o uso desta prática, menores são os riscos de perdas durante o estabelecimento das plântulas, havendo assim, maior

probabilidade de êxito na formação e desenvolvimento da lavoura, proporcionando a formação de estandes desejáveis (NASCIMENTO, 2005; PEREIRA; MUNIZ. NASCIMENTO, 2005). Os atributos de natureza física, fisiológica, genética e sanitária são fatores que comprometem a qualidade de um lote de sementes, os quais determinam o valor atribuído na compra deste insumo (BARROZO et al., 2012).

Por tratar-se de uma cultura ainda pouco estudada sob condições de semiárido, principalmente em função elevada condutividade elétrica das águas de irrigação, faz-se necessário o estudo deste fator, para avaliar o desempenho das sementes produzidas em condições desfavoráveis.

O trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade física e fisiológica de sementes de *Physalis peruviana* L. produzidas em diferentes níveis salinos da água de irrigação.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Botânica e importância econômica

A *Physalis peruviana* refere-se a uma hortaliça fruto de porte semiarbustivo, pertencente à família Solanaceae, sendo seu gênero composto por cerca de 80 espécies. A planta recebe diferentes denominações nos vários lugares do mundo. No Brasil, os nomes mais comuns são juá, camapu, joá de capote e saco de bode (RODRIGUES et al., 2009; MUNIZ et al., 2011).

Sua morfologia é compreendida por apresentar raiz do tipo pivotante, com grande quantidade de raízes laterais, caule clorofilado, bastante ramificado, apresentando abundância de pelos em sua superfície. As folhas são de formato ovalado, com ponta elíptica e nervuras que vão do centro até os bordos. As flores são hermafroditas, de coloração amarelo creme, tomando tonalidade enegrecida em seu interior. Seu fruto é do tipo baga, arredondados, de cor amarelo bem característico, podendo chegar a pesar até 10 gramas, onde em seu interior encontram-se grande quantidade de sementes de tamanho muito pequeno (RODRIGUES et al., 2009; PUENTE et al., 2011; RUFATO et al., 2013).

Uma das peculiaridades dessa planta refere-se ao fato de que nela há presença de um cálice permanente que recobre os frutos, promovendo proteção contra fatores adversos do meio, evitando-se eventuais danos que venham a prejudicar o desenvolvimento e qualidade dos frutos (RAMADAN, 2011).

A propagação da planta pode ser realizada através de estacas, sementes ou micropopagação, porém o emprego da via seminífera é mais comum (CHAVES, SCHUCH, ERIG, 2005). A polinização é realizada facilmente por agentes bióticos, como insetos e pequenos animais, ou também por agentes abióticos, a exemplo de respingos d'água e vento, esses os de maiores ocorrências, caracterizando assim o processo de autopolinização.

A principal forma de comercialização dos frutos de *P. peruviana* é *in natura*, a qual é classificada no quadro de frutas finas, podendo ser empregado na ornamentação de doces finos e tortas. Em alguns países a produção de geleias, doces, bebidas lácteas e iogurtes são os principais produtos processados a partir do fruto (RAMADAN, 2011; RUFATO et al., 2013).

Seu alto valor monetário é tido como entrave na aquisição e consumo por grande parte da população, podendo, contudo, haver quedas de preços quando as

épocas de colheita das áreas produtivas coincidem (MUNIZ et al., 2011; LICODIEDOFF, 2012).

A produção comercial dessa cultura é bastante difundida em diversos países da América do Sul, da África, no Havaí, Malásia, Nova Zelândia e China (RODRIGUES et al., 2009). O rendimento produtivo de uma única planta pode chegar a 300 frutos, sendo assim, quando cultivadas em condições propícias, a produção pode atingir de 20 a 33 toneladas por hectare (RAMADAN, 2011).

A utilização de plantas no tratamento e combate à diversas doenças é muito comum no mundo. No Brasil, esse costume é ainda maior devido a exuberante biodiversidade do gênero, com espécies, a exemplo a *Physalis peruviana* que vêm sendo bastante utilizadas por apresentarem características nutracêuticas em abundância em sua composição (BETEMPS et al., 2014; SILVA; STRASSBURG; VILLA, 2015).

Os benefícios de seus frutos estão relacionados basicamente a sua composição química, nutricional e propriedades biologicamente ativas, as quais contribuem significativamente com benefícios à saúde, reduzindo consideravelmente os riscos de diversas doenças (ERKAYA; DAGDEMIR; SENGUL, 2012).

Os frutos apresentam quantidades consideráveis de vitamina A, C, vitaminas do complexo B, minerais, frutose, além de ação antioxidante, atuando como mecanismo de defesa contra radicais livres, principalmente para pacientes portadores de diabetes, é possível que haja correlação do seu poder bioativo com os constituintes químicos do fruto, os quais incluem flavonóides simples ou glicosilados, ácido ascórbico, carotenoides e alcaloides (RAMADAN, 2011; LICODIEDOFF, 2012).

A procura por frutos de *P. peruviana* é recorrente, tornando o mercado crescente dia após dia, porém faz-se necessário a realização de estudos voltados principalmente para o desenvolvimento de tecnologias direcionadas ao seu sistema de produção, otimizando assim sua produtividade (MUNIZ et al., 2015).

## **2.2 Salinidade da água de irrigação**

A região semiárida brasileira apresenta bom potencial para a agricultura irrigada, entretanto esta é caracterizada por dispor de baixa pluviosidade e má



distribuição das chuvas ocorridas durante o período chuvoso, além da alta taxa de evaporação (LIMA et al., 2006; SOUZA; ALCÂNTARA JÚNIOR; AMORIM, 2007).

É corriqueiro durante os períodos de estiagem na região, a utilização da água de poços e açudes para uso na produção agrícola, entretanto, as concentrações de sais nessas fontes são mais elevadas, e nesses períodos, as plantas são afetadas em maior intensidade, devido a sua exigência hídrica ser suprida por água constituída de altos teores de sais (SILVA JÚNIOR; GHEYI; MEDEIROS, 1999).

Segundo Souza et al. (2010), o excesso de sais presentes no solo e na água utilizada nas irrigações das lavouras é um dos principais fatores limitantes da produção nas regiões áridas e semiáridas de todo o mundo, influenciando o baixo rendimento produtivo das plantas cultivadas. Nobre et al. (2013) relatam que, quando cultivadas sob condições salinas de solo e água, as plantas podem sofrer redução no seu desenvolvimento, crescimento e produtividade, isso porque os íons presentes na solução do solo reduzem a capacidade de absorção da água pela planta, ocasionando distúrbios funcionais, os quais prejudicam o metabolismo dos vegetais.

Medeiros, Duarte e Dias (2009), relatam que, o uso de fertilizantes utilizados via sistema de irrigação, eleva consideravelmente os níveis de salinidade do solo a ponto de superar os limites de tolerância por grande parte das culturas olerícolas.

Ao serem transportados pela água de irrigação, os sais são depositados nos solos, e a partir do processo de evaporação ou absorção da água pelas das raízes das plantas, ocorrem acúmulo destes sais na superfície do perfil, causando em certas culturas efeitos prejudiciais sobre seu desenvolvimento, entretanto, outras culturas conseguem expressar rendimento satisfatório economicamente aceitáveis, mesmo quando expostas a tais condições, isso, por apresentarem boa adaptabilidade, como é o caso das plantas halófitas, que além de conseguirem suportar altos níveis salinos do complexo solo-água, acumulam quantidades significativas de sais em seus tecidos (PORTO et al., 2001; SANTANA et al., 2007; COUTINHO, 2017).

Um método bastante usado para determinação da tolerância à salinidade é o teste de germinação, com a redução da germinação tem-se um indicador da quantidade de sais tolerado pelas diferentes culturas produzidas, entretanto, ainda são poucas as informações disponíveis sobre efeitos do estresse salino na germinação e desenvolvimento de hortaliças (GÓIS; TORRES; PEREIRA, 2008).

Medeiros et al. (2012), avaliaram a tolerância da cultura do tomate à salinidade do solo em ambiente protegido e verificaram que a produção foi influenciada negativamente com o aumento da salinidade das águas utilizadas na irrigação, bem como, as maiores taxas de perdas dos frutos produzidos ocorreram nos níveis mais elevados de salinidade do solo.

Oliveira et al. (2014), avaliando a interação entre doses crescentes de salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela, observaram que de acordo com aumento da condutividade elétrica da água, menores foram os valores encontrados para número, comprimento, diâmetro, massa média de frutos e produção de frutos por planta.

Silva et al. (2013), avaliando diferentes níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre as características da berinjela cultivada em condições de ambiente protegido, observaram que os níveis mais elevados de salinidade do solo, causados pela adição de sais fertilizantes, proporcionaram efeitos negativos no índice de área foliar, e na fitomassa das hastes, folhas e raízes das plantas.

Segundo Coutinho (2017), por prejudicar a planta em ordem fisiológica e bioquímica, a salinidade é tida como dentre os fatores abióticos, a mais corriqueira, podendo causar sérios danos ao desenvolvimento das plantas, afetando o crescimento, a taxa fotossintética e alocação de fotoassimilados, e consequentemente redução na produtividade das culturas.

Devido ao crescimento exacerbado da população mundial nos últimos anos, precisa-se produzir cada vez mais e com melhor qualidade, com isso, atualmente, são várias as técnicas utilizadas na busca de obtenção de maior e melhor produção, sendo o fator irrigação um dos mais importantes para mitigação dos problemas relatados (MOURA; CARVALHO, 2014).

### **2.3 Qualidades das sementes**

A qualidade da semente é determinada por suas características físicas, fisiológicas, genéticas e sanitárias. O uso de materiais propagativos com boas características é de fundamental importância para o sistema de produção de qualquer espécie vegetal, pois, materiais que possuem esses atributos, dispõem de maior vigor, produtividade, melhor uniformidade na produção, além de serem

ausentes de patógenos prejudiciais ao seu desenvolvimento (MARCOS FILHO, 2015).

A viabilidade e o vigor são atributos relacionados à qualidade fisiológica das sementes, que podem influenciar no desempenho, interferindo assim no percentual total de emergência das plântulas (PÁDUA et al., 2010). Portanto, o uso de sementes com elevado potencial fisiológico, deve ser levado em consideração antes da implantação de uma cultura em campo. Quanto mais vigoroso for o material propagativo, melhores serão os resultados obtidos em campo (BINOTTI et al., 2008; ORO et al., 2012).

Outro aspecto de extrema importância é a qualidade sanitária das sementes, o qual, refere-se à ocorrência de microrganismos (fungos, bactérias, vírus, nematóides e insetos) que podem afetar negativamente a viabilidade fisiológica das sementes, sendo assim o uso deste insumo isentos de patógenos é uma das principais medidas de controle de doenças, pois os microrganismos associados às sementes podem interferir na germinação e no estabelecimento das plantas (PEREIRA, MUNIZ, NASCIMENTO, 2005; SILVA et al., 2008; MARCOS FILHO, 2015).

Vários fatores podem influenciar na qualidade das sementes, como verificado nos estudos realizados por França Neto et al. (2010), onde observaram que no campo, as principais causas de deterioração e conseqüentemente perda da qualidade das sementes, referem-se a estresses ambientais e nutricionais.

O uso de água salina na irrigação está entre os fatores que podem interferir na qualidade. No entanto, Silva (2017), avaliando a fenologia e a produtividade de *Physalis peruviana* L. sob níveis salinos, em condições de semiárido paraibano, verificou que essa cultura se mostrara tolerante a níveis salinos de até 3,0 dS m<sup>-1</sup>, sem prejuízos nas características fenológicas da cultura, entretanto, havendo interferência no extravasamento de eletrólitos e clorofilas a e b. Contudo, são poucos os trabalhos que avaliam a influência do excesso de sais na qualidade fisiológica das sementes de *P. peruviana* L.

Diante disto, fica evidenciado uma possível relação, entre as condições ambientais em que as plantas são produzidas com a qualidade fisiológica das sementes obtidas a partir destas, sendo assim um parâmetro que pode garantir o uso de um material uniforme e de qualidade.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local do experimento e obtenção do material botânico

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes e Mudanças (LABASEM) e em ambiente protegido do Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Pombal, PB.

As sementes utilizadas no trabalho foram oriundas do cultivo de plantas de *Physalis peruviana* L., realizado em ambiente protegido, na fazenda experimental, localizado na cidade de São Domingos – PB, no período de janeiro a junho de 2017, em trabalho desenvolvido por Silva (2017).

As plantas foram cultivadas em recipientes (vasos plásticos), com capacidade máxima para 12 litros. Na base dos recipientes foram realizados furos e então preenchidos com 200g de brita nº 1 para facilitar a drenagem do excesso da água de irrigação. O substrato utilizado foi composto por solo, areia lavada e esterco curtido, na proporção de 2:1:1, respectivamente, cuja análises química e física da fertilidade encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Composição química e física do substrato usado no cultivo de *Physalis peruviana*. UFCG, Pombal, PB, 2017.

pH Água (1:2,5)	P ----mg dm <sup>-3</sup> ----	S-SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	H <sup>+</sup> +Al <sup>+3</sup>	Al <sup>+3</sup>	Ca <sup>+2</sup>
7,4	733,39	-	2,73	1,20	0,00	0,00	1,23
Mg <sup>+2</sup> -----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	SB	CTC	M.O.	Areia	Silte	Argila	Classe textural
1,09	6,25	6,25	10,34	789	155	56	Franca arenosa

P, K, Na: Extrator Mehlich 1; SB: Soma de Bases Trocáveis; H + Al: Extrator Acetato de Cálcio 0,5 M, pH 7,0; CTC: Capacidade de Troca Catiônica; Al, Ca, Mg: Extrator KCl 1 M; M.O.: Matéria Orgânica – Walkley-Black.

O espaçamento adotado foi de 1,5 m entre linhas por 1,0 m entre plantas. O sistema de tutoramento foi realizado em espaldeira, com dois ramos principais, empregando-se três fios de arame galvanizado, distanciados a 0,5 m entre si. Para manutenção da umidade e temperatura do solo, foi utilizado como cobertura morta, palhada seca triturada.

As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações para a cultura do tomateiro, os cálculos para determinação da quantidade de adubo aplicado foram determinados tomando-se como base os valores obtidos na análise de solo. Aos 21 e aos 35 dias após o transplante (DAT), foram aplicados em adubação de cobertura, 1 Mol L<sup>-1</sup> de sulfato de magnésio (MgSO<sub>4</sub>.4H<sub>2</sub>O) e sulfato de cálcio (CaSO<sub>4</sub>) usando 1,5 mL dm<sup>-3</sup>. Aos 28 e 42 DAT, duas aplicações de adubo misto contendo N, P, K, Ca e S (10, 10, 10, 4 e 11%, respectivamente) foram realizadas usando 1,5 g dm<sup>-3</sup> de solo.

A água utilizada para realização das irrigações foi proveniente de duas fontes: poço artesiano localizado dentro da fazenda experimental e água de abastecimento urbano. A partir da mistura destas, e com auxílio de um condutivímetro portátil, obtiveram-se as condutividades desejadas: 0,3; 1,2; 2,1 e 3,0 dS m<sup>-1</sup>. A análise da composição química da água apresenta-se na tabela 2.

**Tabela 2.** Composição química da água de irrigação usada no cultivo de *Physalis peruviana* em ambiente protegido no semiárido paraibano. UFCG, Pombal – PB, 2017.

CEa	pH	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CSR	RAS
		----- mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> -----									
0,3	7,20	0,30	0,65	0,12	1,30	0,00	2,15	1,60	0,02	1,20	2,67
1,2	6,33	3,05	2,50	0,67	3,90	0,00	6,20	6,20	0,00	0,65	3,31
2,1	7,38	2,03	1,47	0,28	3,07	0,49	6,23	10,73	0,15	3,22	3,33
3,0	8,60	2,75	1,25	0,05	4,01	1,48	10,34	24,40	0,44	7,82	4,01

Para determinação do volume de água a ser irrigado, utilizou-se a equação descrita abaixo, onde a quantidade de água correspondeu ao volume não drenado durante o período de sete dias, mantendo sempre o solo próximo à capacidade de campo.

$$V_i = (V_a - V_d) / (1 - FL)$$

Onde: V<sub>i</sub> = Volume a ser irrigado; V<sub>a</sub> = Volume aplicado; V<sub>d</sub> = Volume drenado após 24 horas da aplicação; FL = Fator de lixiviação (10%).

Sempre que necessário foram realizadas capinas manuais para o controle da população de plantas daninhas, evitando a competição com as plantas cultivadas. Além disso, foram realizadas aplicações com inseticida Evidence 700 WG

(Imidacloprido) (1 g L<sup>-1</sup>) e Abamax (Avermectina) (0,5 mL L<sup>-1</sup>) para controle de mosca branca (*Bemisia argentifolii*) e ácaro vermelho (*Tetranychus urticae*), respectivamente.

Por tratar-se de uma cultura cujo hábito decrescimento é do tipo indeterminado, as colheitas iniciaram-se a partir dos 65 dias após o transplântio (DAT), período em que o cálice e fruto apresentavam coloração amarelada bastante característica. A coloração é tida como uma indicadora indireta na maturidade dos frutos.

Os frutos colhidos das plantas cultivadas nas diferentes condições salinas, foram encaminhados ao LABASEM para a extração das sementes, realizada por meio de corte transversal dos frutos, utilizando-se um bisturi, e as sementes separadas da polpa por meio de lavagem em água corrente com auxílio de uma peneira. Em seguida, as sementes foram postas para secar sob folhas de papel toalha, durante o período de cinco dias, sendo então armazenadas em embalagens herméticas e mantidas em ambiente refrigerado até realização das avaliações.

### **3.2 Delineamento experimental**

Foi empregado o delineamento inteiramente casualizado, onde as sementes de *Physalis peruviana*, oriundas de plantas conduzidas nas diferentes condições salinas (0,3; 1,2; 2,1; e 3,0 dS m<sup>-1</sup>), constituíram os lotes (tratamentos) a serem avaliados.

### **3.3 Variáveis analisadas**

3.3.1. *Determinação do grau de umidade*: realizado de acordo com Brasil (2009), através do método da estufa a 105±3°C, durante o período de 24 horas. Foram utilizadas quatro repetições de dois gramas de sementes. A porcentagem de umidade foi calculada contendo como base o peso úmido, a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Umidade (\%)} = (100 (P-p))/(P-t)$$

Onde: P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida; p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca; t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

*3.3.2 Peso de 1000 Sementes:* realizado através de 8 repetições compostas por 100 sementes, que foram submetidas a pesagem em balança analítica de precisão (0,0001g) com os valores expressos em gramas, confirma Brasil (2009).

*3.3.3 Teste de Germinação:* realizado conforme Brasil (2009), empregando-se quatro repetições de 50 sementes. As sementes foram desinfestadas superficialmente com solução de hipoclorito a 2% durante o período de cinco minutos, seguidas de lavagem em água corrente e posterior secagem para retirada do excesso de umidade. Como recipientes, foram utilizadas caixas de acrílico do tipo gerbox, contendo como substrato papel mata-borrão umedecidos com água destilada, na quantidade de 2,5 vezes o peso do substrato seco. As caixas foram acondicionadas em câmara de germinação do tipo B.O.D. com temperatura de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$  e fotoperíodo de 12 horas. As contagens da germinação foram realizadas do sétimo ao vigésimo oitavo dia após semeadura. Foram consideradas sementes germinadas aquelas que apresentavam comprimento de radícula maior que a metade do tamanho da semente. Os dados foram expressos em percentagem média de sementes germinadas.

*3.3.4 Primeira Contagem de Germinação:* referente à percentagem total de sementes germinadas, contabilizadas no primeiro dia de contagem, sendo este, realizado no sétimo dia após instalação do teste de germinação, tendo os resultados expressos em percentagem (%).

*3.3.5 Índice de Velocidade de Germinação:* foi realizado juntamente com o teste de germinação, por meio de contagens diárias das sementes germinadas. O cálculo foi realizado de acordo com a equação proposta por Maguire (1962)

$$\text{IVG} = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots(Gn/Nn)$$

Onde: G1, G2,..Gn = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e na última contagem;

N1, N2,.. Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

*3.3.6 Comprimento de Radícula:* foram utilizadas caixas do tipo gerbox, contendo papel mata-borrão umedecido com volume de água correspondente a 2,5 vezes o peso do papel seco. A análise foi composta por quatro repetições contendo 20 sementes cada. As caixas, contendo as sementes, foram acondicionadas e

dispostas em ângulo de 45° (CARDOSO et al., 2009) em germinador do tipo B.O.D., com temperatura de 25±2°C e fotoperíodo de 12 horas. Para a realização das avaliações utilizou-se régua graduada, e os resultados expressos em mm planta<sup>-1</sup>.

*3.3.7 Condutividade Elétrica:* para cada tratamento foram pesadas em balança analítica de precisão (0,0001g) quatro repetições de 50 sementes, as quais foram postas em béqueres com capacidade para 100 ml contendo 50 ml de água deionizada, e deixadas em câmara do tipo B.O.D com temperatura de 25±2°C por um período de 24 horas. Após o tempo estabelecido, foram realizadas as leituras da condutividade elétrica das soluções utilizando-se um condutivímetro, modelo mCA-150/MS Tecnopon com os resultados expressos em µS cm g<sup>-1</sup>.

*3.3.8 Emergência de Plântulas:* foram utilizadas quatro repetições de 50 sementes, semeadas em bandejas plásticas, contendo areia autoclavada como substrato. As irrigações foram realizadas diariamente com auxílio de regador manual, de modo a manter umidade adequada do substrato. O teste foi conduzido em ambiente protegido e as contagens iniciaram aos sete dias após a semeadura, estendendo-se até o vigésimo oitavo, sendo consideradas como emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones expostos acima do nível do substrato. Os resultados foram expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

*3.3.9 Índice de Velocidade de Emergência:* mediante a realização das contagens diárias de emergência de plântulas, foi obtido o índice de velocidade de emergência (IVE), utilizando a fórmula proposta por Maguire (1962)

$$IVE=(E1/N1) + (E2/N2) + \dots(E_n/N_n)$$

Onde: E1, E2,...En = número de plântulas normais computadas na primeira, segunda contagem e assim sucessivamente até a última contagem;

N1, N2,... Nn = número de dias desde a primeira, segunda, até a última contagem, respectivamente.

### **3.4 Análise Estatística**

Os dados foram submetidos a análise de variância e, quando significativo, foi realizada análise de regressão polinomial, através do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR 5.6 (FEREIRA, 2011).



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Encontra-se na tabela 3 o resumo da análise de variância para o peso de mil sementes de *P. peruviana*, onde é possível verificar a ocorrência de efeito significativo para a variável analisada, sendo assim possível a classificação entre os níveis salinos estudados.

**Tabela 3.** Resumo da análise de variância para a variável peso de mil sementes (PMS) de sementes de *Physalis peruviana*. UFCG, Pombal, PB, 2018.

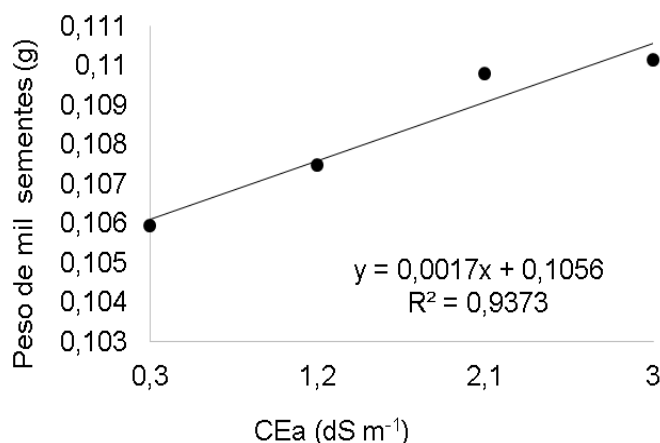
Fontes de Variação	GL	Quadrado médio
		PMS (g)
Níveis salinos	3	0,000032**
Resíduo	28	0,000002
Total	31	
CV (%)		1,41
Média		0,1083281

\*\* significativo a 1% ( $p < 0,01$ ); CV: Coeficiente de variação.

As sementes de *P. peruviana*, produzidas a partir de plantas desenvolvidas em diferentes níveis salinos, apresentaram peso de mil sementes com valor médio de 0,108 g (Tabela 3). Observa-se, contudo, na Figura 1, tendência de aumento do valor do peso de mil sementes, de forma linear progressiva, na medida em que se elevou a concentração salina da água irrigação utilizada durante o crescimento e desenvolvimento das plantas matrizes.

Este comportamento pode ser consequente de estratégia desenvolvida pela planta durante a fase de produção das sementes, como exemplo a exclusão do sal na absorção da solução do solo, reduzindo consideravelmente o teor de sódio nas células (ASHRAF, 2004) não interferindo negativamente no teor de massa seca das sementes.

Segundo Silva et al. (2016) a planta desenvolve mecanismos que possibilitam acumular e redirecionar reservas para outras partes, de modo que a semente consiga acumular uma quantidade de reservas suficientes para o desenvolvimento da plântula.



**Figura 1.** Peso de mil sementes (g) de *Physalis peruviana* oriundas de plantas cultivadas em ambiente protegido, no semiárido paraibano, em diferentes níveis salinos da água de irrigação. UFCG, Pombal, PB, 2018.

Na tabela 4 encontra-se o resumo da análise de variância para as variáveis grau de umidade, germinação, primeira contagem de germinação, índice de velocidade de germinação e comprimento de radícula de semente de *P. peruviana*, mediante os diferentes níveis salinos da água de irrigação. Observa-se a ocorrência de efeito significativo apenas para a variável comprimento de radícula em função dos tratamentos estudados ao nível de 1% de probabilidade.

**Tabela 4.** Resumo da análise de variância para as variáveis grau de umidade (U), germinação (G), primeira contagem de germinação (PCG), índice de velocidade de germinação (IVG), e comprimento de radícula (CR) de sementes de *Physalis peruviana*. UFCG, Pombal, PB, 2018.

FV	GL	Quadrados médios				
		U (%)	G (%)	PCG (%)	IVG	CR (mm)
Níveis salinos	3	0.21 <sup>ns</sup>	7,58 <sup>ns</sup>	335.22 <sup>ns</sup>	0,064 <sup>ns</sup>	7,28 <sup>**</sup>
Resíduo	12	0.094	10.750	100.479	0.141	0.852
Total	15					
CV (%)		4.11	3,38	21,02	6,22	8,30
Média		7.48	97.12	47.68	6.04	11.11

\*\* significativo a 1% ( $p < 0,01$ ); ns: Não significativo; FV: Fonte de variação; CV: Coeficiente de variação

A viabilidade e o vigor das sementes caracterizados pelas variáveis de umidade germinação, primeira contagem de germinação e índice de velocidade de germinação não sofreram efeito da salinidade durante fase de produção das sementes. Este comportamento pode ter ocorrido em função da capacidade da planta se ajustar osmoticamente ao déficit hídrico promovido pelo estresse salino e, conseqüentemente, conseguir expressar seu potencial de sobrevivência. A

capacidade de ajustar-se osmoticamente de uma determinada espécie pode ser considerada uma resposta fisiológica da planta ao estresse salino, podendo essa resposta variar em função do ciclo da cultura (ARGENTEL et al., 2013). Neste caso, este comportamento pode ter se estendido ou se concentrado durante a fase de florescimento e formação da semente.

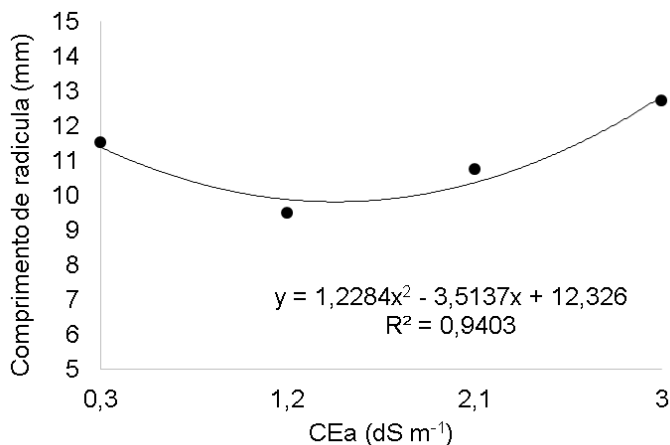
Souza, Souza e Pelacani (2011), relatam que os mecanismos inerentes à tolerância das sementes à salinidade, estão relacionados à habilidade de compartimentalização dos íons que penetram na célula no interior do protoplasma, onde a maior parte desses íons são acumulados nos vacúolos das células, os quais proporcionam diversas modificações no metabolismo das plantas, tais como o balanço iônico, eficiência fotossintética, déficit hídrico, o desequilíbrio nutricional e o comportamento estomático.

Matos et al. (2017) avaliando a resposta de diferentes acessos de sementes de *P. peruviana* ao NaCl, verificaram que, apesar das sementes sofrerem efeitos negativos na porcentagem de germinação com o aumento gradativo da salinidade, ainda assim, foi possível observar que, mesmo em condições desfavoráveis, as sementes conseguiram obter valores de germinação consideráveis, podendo caracterizar esta espécie, como uma cultura moderadamente tolerante ao estresse salino, característica essa, também observada por Coutinho (2017) e Silva (2017) ao avaliarem a influência da salinidade no crescimento, produção e produtividade da referida espécie.

Em relação ao comprimento de radícula das sementes de *P. peruviana*, as mesmas apresentaram valores que melhor se ajustaram ao modelo de regressão quadrática (Figura 2). Assim como para os valores observados para o peso de mil sementes, as sementes produzidas sob nível salino de 3,0 dS m<sup>-1</sup> foram as que apresentaram maiores valores (12,84 mm) quando comparada aos demais tratamentos, seguido pelas sementes produzidas em condutividade de 0,3 e 2,1 dS m<sup>-1</sup>, que obtiveram valores de 11,38 e 10,36 mm, respectivamente. O menor resultado foi observado para as sementes que foram produzidas em condutividade de 1,4 dS m<sup>-1</sup>, atingindo valores médios de 9,81 mm.

Este efeito pode estar relacionado ao maior acúmulo de reservas nas sementes produzidas sob maior salinidade, como observado no peso de mil sementes. As sementes que acumularam maiores conteúdos de reservas tendem a

apresentar-se mais vigorosas refletindo nas estruturas das plântulas por elas formadas (KOCH et al., 2014).



**Figura 2.** Comprimento de radícula (mm) de plântulas oriunda de sementes de *Physalis peruviana* cultivada em diferentes níveis salinos da água de irrigação. UFCG, Pombal, PB, 2018.

O resumo da análise de variância para as variáveis de condutividade elétrica, emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas *P. peruviana* oriundas de sementes produzidas sob diferentes níveis salinos, encontra-se na Tabela 5. Constata-se a ocorrência de efeito significativo apenas para a variável índice de velocidade de emergência em função dos tratamentos estudados ao nível de 1% de probabilidade.

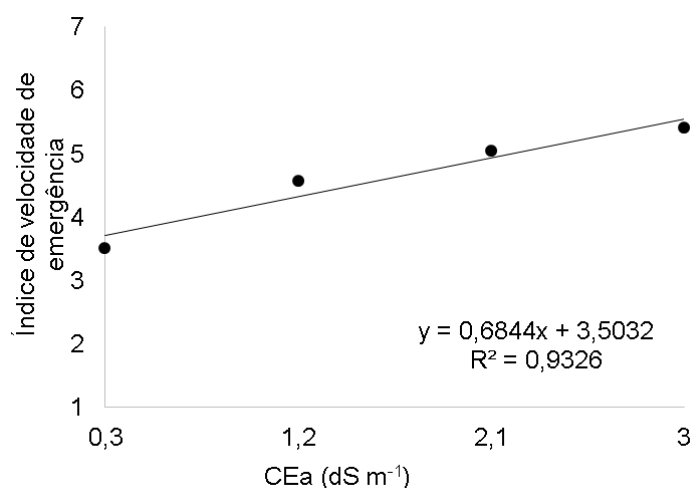
**Tabela 5.** Resumo da análise de variância para as variáveis, condutividade elétrica (CE), emergência (E), e índice de velocidade de emergência (IVE), de sementes de *Physalis peruviana*, UFCG, Pombal, PB, 2018.

FV	GL	Quadrados médios		
		CE ( $\mu\text{s.cm.g}^{-1}$ )	E (%)	IVE
Níveis salinos	3	5.23 <sup>ns</sup>	98.00 <sup>ns</sup>	2.71 <sup>**</sup>
Resíduo	12	18.606	62.500	0.164
Total	15			
CV (%)		7,35	9.47	8,74
Média		58.70	83.50	4.63

\*\* significativo a 1% ( $p < 0,01$ ); ns: Não significativo; FV: Fonte de variação; CV: Coeficiente de variação

Ao avaliar o índice de velocidade de emergência, observou-se comportamento semelhante ao peso de mil sementes, com os valores melhor

representados por uma equação linear crescente, sendo então possível a diferenciação de vigor das sementes de *P. peruviana* produzidas sob condições de estresse salino, onde na medida em que se aumentou o nível salino, maiores foram os resultados obtidos (Figura 3).



**Figura 3.** Índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Physalis peruviana* produzidas em diferentes níveis salinos da água de irrigação. UFCG, Pombal, PB, 2018.

Quanto maior o valor do índice de velocidade de emergência, maior o desempenho das plantas, isso porque, este parâmetro correlaciona-se diretamente com a capacidade que as plantas possuem de resistirem a estresses diversos, os quais possam vir a interferir no crescimento e desenvolvimento das mesmas, sendo então, este índice, considerado de suma importância em se tratando do rápido estabelecimento das plântulas em condições de campo (DAN et al., 2010, RIBEIRO et al., 2016).

## 5. CONCLUSÃO

A qualidade física e fisiológica das sementes de *P. peruviana* não foram afetadas com o aumento dos níveis salinos de até  $3,0 \text{ dS m}^{-1}$  durante sua produção.

## 6. REFERÊNCIAS

- ARGENTEL, L.; GONZÁLES, L. M.; LÓPEZ, R. D.; LÓPEZ, R. C. Régimen hídrico y ajuste osmótico en variedades cubanas de trigo (*Triticum aestivum* Y *T. durum*) cultivadas en condiciones de salinidad. **Cultivos Tropicales**, v. 34, n. 1, p. 18-23, 2013.
- ASHRAF, M. Some important physiological selection criteria for salt tolerance in plants. **Flora**, v. 199, p. 361 - 376, 2004.
- BARROZO, L. M.; ALVES, E. U.; GOMES, D. P.; SILVA, K. B.; PAZ, D. S. VIEIRA, D. L. Qualidade sanitária de sementes de *arachis hypogaea* L. em função de velocidades de arranquio e recolhimento. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 4, p. 573-579, 2012.
- BETEMPS, D. L.; FACHINELLO, J. C.; LIMA, C. S. M.; GALARÇA, S. P.; RUFATO, A. R. Época de semeadura, fenologia e crescimento de plantas de fisális no sul do brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 36, n. 1, p. 179-185, 2014.
- BINOTTI, F. F. S.; HAGA, K. I.; CARDOSO, E. D.; ALVES, C. Z.; SÁ, M. E.; ARF, O. Efeito do período de envelhecimento acelerado no teste de condutividade elétrica e na qualidade fisiológica de sementes de feijão. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 2, p. 247-254, 2008.
- BORGES, C. T.; DEUNER, C.; RIGO, G. A.; OLIVEIRA, S.; MORAES, D. M. O estresse salino afeta a qualidade fisiológica de sementes de rúcula. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 10, n. 19; p. 1049, 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**, 1. ed. Brasília: Mapa/ACS, 399 p. 2009.
- CARDOSO, D. L. SILVA, R. F.; PEREIRA, M. G.; VIANA, A. P.; ARAÚJO, E. F. Diversidade genética e parâmetros genéticos relacionados à qualidade fisiológica de sementes em germoplasma de mamoeiro. **Revista Ceres**, v. 56, n. 5, p. 572-579, 2009.
- CHAVES, A. C.; SCHUCH, M. W.; ERIG, A. C. Estabelecimento e multiplicação *in vitro* de *Physalis peruviana* L. **Ciência agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1281-1287, 2005.
- COUTINHO, M. S. **Influência da salinidade no crescimento de *Physalis peruviana* L.** 2017, 50f. Dissertação (mestrado em Recursos Genéticos Vegetais) - Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana – BA 2017.
- DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; BRACCINI, A. L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 131-139, 2010.
- ERKAYA, T.; DAGDEMIR, E.; SENGÜL, M. Influence of Cape gooseberry (*Physalis peruviana* L.) addition on the chemical and sensory characteristics and mineral concentrations of ice cream. **Food Research International**, v. 45, n. 1, p. 331-335, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p.1038-1042, 2011.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. **Informativo Abrantes**, v. 20, n. 3, p. 26-32, 2010.

GÓIS, V. A.; TORRES, S. B.; PEREIRA, R. A. Germinação de sementes de maxixe submetidas a estresse Salino. **Revista Caatinga**, Mossoró - RN, v. 21, n. 4, p. 64-67, 2008.

KOCH, F.; PEDÓ, T.; MARTINAZZO, E. G.; AUMONDE, T. Z.; VILLELA, F. A. Efeito da irrigação no desempenho fisiológico e na atividade respiratória de sementes de soja. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, p. 2936, 2014.

LICODIEDOFF, L. **Caracterização físico-química e compostos bioativos em *Physalis peruviana* e derivados**. Curitiba, 2012, 119 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

LIMA, P. A.; MONTENEGRO, A. A. A.; LIRA JÚNIOR, M. A.; SANTOS, F. X.; PEDROSA, E. M. R. Efeito do manejo da irrigação com água moderadamente salina na produção de pimentão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 1, n. único, p. 73-80, 2006.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, v. 2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Londrina: ABRANTES, 2015, p. 660.

MATOS, W. S.; NASCIMENTO, M. N.; BARROSO, N. S.; FONSECA, J. S. T. Resposta diferencial de acessos de sementes de *Physalis peruviana* ao NaCl. **Anais... 69ª Reunião Anual da SBPC - 6 a 22 de julho de 2017, UFMG, Belo Horizonte/MG.** Disponível em: <  
[http://www.sbpnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/2774\\_1f21ce33ce6bf1961efbf883fad5d531f.pdf](http://www.sbpnet.org.br/livro/69ra/resumos/resumos/2774_1f21ce33ce6bf1961efbf883fad5d531f.pdf)> Acesso em: 03 de jul de 2018.

MEDEIROS, P. R. F.; DUARTE, S. N. DIAS, C. T. S. Tolerância da cultura do pepino à salinidade em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n. 4, p. 406-410, 2009.

MEDEIROS, P. R. F.; DUARTE, S. N.; UYEDA, C. A.; SILVA, Ê. F. F. MEDEIROS, J. F. Tolerância da cultura do tomate à salinidade do solo em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 16, n. 1, p. 51-55, 2012.

MOURA, D. C. M.; CARVALHO, J. A. Efeitos de diferentes lâminas e teores de sais na água de irrigação sobre o desenvolvimento e produção da berinjela. **Irriga, Botucatu**, v. 19, n.1, p. 35-45, 2014.

MUNIZ, J.; KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T. R.; MARCHI, T. DUARTE, A. E.; LIMA, A. P. F.; GARANHANI, F. Sistemas de condução para o cultivo de *physalis* no planalto catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 830-838, 2011.



MUNIZ, J.; MARCHI, T.; COLDEBELLA, M. C.; RUFATO, L.; KRETZSCHMAR, A. A. Crescimento vegetativo e potencial produtivo de fisális. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n.1, p. 15-23, 2015.

NASCIMENTO, W. M. Condicionamento osmótico de sementes de hortaliças visando a germinação em condições de temperaturas baixas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 211-214, 2005.

NEVES, A. L. R.; GUIMARÃES, F. V. A.; LACERDA, C. F.; SILVA, F. B. SILVA, F. L. B. Tamanho e composição mineral de sementes de feijão-de-corda irrigado com água salina. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 39, n. 4, p. 569-574, 2008.

NOBRE, R. G.; LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; LOURENÇO, G. S.; SOARES, A. A. Emergência, crescimento e produção da mamoneira sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 1, p. 76-85, 2013.

OLIVEIRA, F. A.; MEDEIROS, J. F.; ALVES, R. C.; LINHARES, P. S. F.; MEDEIROS, A. M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande – PB, v. 18, n. 5, p. 480 – 486, 2014.

ORO, P.; VILLA, F.; DARTORA, J.; MARINI, D.; MATTIELLO, V. D.; FAVORITO, P. A. Metodologia para teste de envelhecimento acelerado em sementes de fisális (*Physalis peruviana*). **Cultivando o Saber**, v. 5, n. 3, p.167-175, 2012.

PÁDUA, G. P.; ZITO, R. K.; ARANTES, N. E.; FRANÇA NETO, J. B. Influência do tamanho da semente na qualidade fisiológica e na produtividade da cultura da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3 p. 009-016, 2010.

PEREIRA, R. S.; MUNIZ, M. F. B.; NASCIMENTO, W. M. Aspectos relacionados à qualidade de sementes de coentro. **Horticultura Brasileira**, Brasília - DF, v. 23, n. 3, p. 703-706, 2005.

PORTO, E. R.; AMORIM, M. C. C.; SILVA JÚNIOR, L. G. A. Uso do rejeito da dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB, v. 5, n. 1, p. 111-114, 2001.

PUENTE, L. A; PINTO-MUÑOZ, C. A.; CASTRO, E. S.; CORTÉS, M. *Physalis peruviana* Linnaeus, the multiple properties of a highly functional fruit: A review. **Food Research International**. v. 44, n. 1, p. 1733-1740, 2011.

RAMADAN, M. F. Bioactive phytochemicals, nutritional value, and functional properties of cape gooseberry (*Physalis peruviana*): An overview. **Food Research International**. n. 44, n. 7, p. 1830-1836, 2011.

RIBEIRO, A. A.; MOREIRA, F. F. C. SEABRA FILHO, M.; MENEZES, A. S. Emergência do maracujazeiro-amarelo sob estresse salino em diferentes substratos. **Brazilian Journal of Biosystems Engineering**. v. 10, n. 1, p. 27-36, 2016.

RODRIGUES, E.; ROCKENBACH, I. I.; CATANEO, C.; GONZAGAL, L. V.; CHAVES, E. S.; FETT, R. Minerals and essential fatty acids of the exotic fruit *Physalis*

*peruviana* L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP. v. 29, n. 3, p. 642-645, 2009.

RUFATO, A. R.; RUFATO, L.; LIMA, C. S. M.; NUMIZ, J. A cultura da *physalis*. In: KRETZSCHMAR, A. A.; RUFATO, L.; PELIZZA, T. R. (Org.). **Pequenas Frutas**. 1ed. Florianópolis, v. 1, p. 143 - 194, 2013.

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; SOUSA, A. M. G.; VASCONCELOS, C. L. ANDRADE, L. A. B. Efeitos da salinidade da água de irrigação na brotação e desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp) e em solos com diferentes níveis texturais. **Ciência e agrotecnologia**. Lavras, v. 31, n. 5, p. 1470-1476, 2007.

SILVA JÚNIOR, L. G. A.; GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F. Composição química de águas do cristalino do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande – PB, v. 3, n. 1, p. 11-17, 1999.

SILVA, D. F.; STRASSBURG, R. C.; VILLA, F. Morfoanatomia do caule de espécies do gênero *Physalis*. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 14, n. 1, p. 38-45, 2015.

SILVA, E. M.; LIMA, C. J. G. S.; DUARTE, S. N.; BARBOSA, F. S.; MASCHIO, R. Níveis de salinidade e manejo da fertirrigação sobre características da berinjela cultivada em ambiente protegido. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza - CE, v. 44, n. 1, p. 150-158, 2013.

SILVA, G. C.; GOMES, D. P.; KRONKA, A. Z.; MORAES, M. H. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) provenientes do estado de Goiás. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 29-34, 2008.

SILVA, J. G. **Fenologia e produtividade de *Physalis peruviana* L. Sob níveis salinos, no semiárido paraibano**. 2017, 56p. Monografia (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal. 2017.

SILVA, R. C.; GRZYBOWSKI, C. R. S.; PONOBIANCO, M. Vigor de sementes de milho: influência no desenvolvimento de plântulas em condições de estresse salino. **Revista Ciência Agronômica**, v. 47, n. 3, p. 491-499, 2016.

SOUZA, M. O.; SOUZA, C. L. M.; PELACANI, C. R. Germinação de sementes osmocondicionadas e não osmocondicionadas e crescimento inicial de *Physalis angulata* L. (Solanaceae) em ambientes salinos. **Acta Botanica Brasilica**. v. 25, n. 1, p. 105 - 112, 2011.

SOUZA, N. K. R.; ALCÂNTARA JÚNIOR, J. P./ AMORIM, S. M. C. Efeito do estresse salino sobre a produção de fitomassa em *Physalis angulata* L. (solanaceae). **Rev. Associação Brasileira de Academias**, Curitiba, v. 5, n. 4, p. 379-384, 2007.

SOUZA, Y. A.; PEREIRA, A. L.; SILVA, F. F. S.; REIS, R. C. R.; EVANGELISTA, M. R. V.; CASTRO, R. D.; DANTAS, B. F. Efeito da salinidade na germinação de sementes e no crescimento inicial de mudas de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 2, p. 083-092, 2010.