

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**Gabrielle Silva da Silva**

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO *Physalis peruviana* L. CULTIVADAS EM  
VASOS SUBMETIDOS DIFERENTES VALORES DE pH.**

**Itaqui  
2023**

**Gabrielle Silva da Silva**

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE *Physalis peruviana* L. CULTIVADAS  
EM VASOS SUBMETIDOS A DIFERENTES VALORES DE pH.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em **Engenheiro Agrônomo.**

Orientador: Anderson Weber

**Itaqui  
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

S586c Silva da Silva, Gabrielle  
CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE *Physalis peruviana* L.  
CULTIVADAS EM VASOS SUBMETIDOS A DIFERENTES VALORES DE pH. /  
Gabrielle Silva da Silva.  
25 p.  
  
Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, AGRONOMIA, 2023.  
"Orientação: Anderson Weber".  
  
1. *Physalis peruviana* L.. 2. frutos. 3. comprimento. I.  
Título.

**GABRIELLE SILVA DA SILVA**

**CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE *Physalis peruviana* L. CULTIVADAS EM VASOS SUBMETIDOS A DIFERENTES VALORES DE pH.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do Título de **Engenheiro Agrônomo**.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 10, julho de 2023.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Anderson Weber  
Orientador  
Curso de agronomia - UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Paulo Jorge de Pinho  
Curso de agronomia - UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Maria Inês Diel  
Curso de agronomia - UNIPAMPA

Dedico este trabalho a minha amada família, maiores incentivadores e fontes inesgotáveis de apoio, amor e compreensão, para que eu pudesse concluir essa etapa na minha vida.

## AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus.

A minha avó, Caudete Carvalho Silva, minha tia Laura Cristiane Carvalho Silva e as primas Luana Carvalho Alves e Larissa Carvalho Alves, meus pais Mirian Arlete Carvalho Silva e Luiz Manzini que foram meus maiores incentivadores no início da minha caminhada e agradeço por todo o apoio.

Aos meus sogros, Clarinda Siqueira Retamar e Miguel Magalhães de Castro, que sempre me apoiaram e incentivaram.

Ao meu namorado, Henrique Retamar de Castro, que me acompanhou desde de o início da minha caminhada, sempre me ajudou, esteve em todos os momentos do meu lado, incentivou muito e nunca me deixou desistir.

Ao Prof. Dr. Anderson Weber pela orientação, paciência, compreensão, experiência e ensinamentos, durante meu trajeto acadêmico, obrigada! Aos professores e funcionários pelo convívio e ensinamentos durante toda a graduação.

As minhas amigas, Richele Pereira Romualdo e Nicolly Carrazoni Tavares pelos momentos de ansiedade, companheirismo, alegrias, frustrações e tristezas, que compartilhamos me fazendo lembrar sempre de que Deus é maior do que qualquer dificuldade.

Aos colegas Antonio Carlos Lopes Melo, Guilherme Lagreca Schmidt, Amanda Matos Leal, na qual sou muito grata pelas colaborações no experimento quando foi necessário.

À todos os colegas de curso, pelo convívio e pelos momentos de amizade.

À Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA.

À todos que, de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

“A persistência é o caminho do êxito”.

Charles Chaplin.

## RESUMO

### **CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE *PHYSALIS PERUVIANA L.* CULTIVADAS EM VASOS SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE PH.**

Autor: Gabrielle silva da silva

Orientador: Anderson weber

Local e data: Itaqui, 6 de julho de 2023

O fisális (*Physalis peruviana L.*) é considerada uma fruta exótica, produzida através de semente e com alto valor agregado no mercado. Possui grande potencial econômico e tem despertado interesse como uma ótima alternativa para pequenos e médios produtores, pois pode aumentar a lucratividade. No entanto, o desconhecimento de suas práticas de manejo atreladas aos caracteres produtivos, limita a expansão da cultura que possui enorme potencial de mercado. O objetivo do trabalho foi analisar o desenvolvimento da cultura de *Physalis peruviana L.*, em diferentes níveis de pH. Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com dois tratamentos e seis repetições. Os tratamentos avaliados foram pH 6,2 e pH 6,9 . Foram realizadas as seguintes avaliações: altura de planta, diâmetro do caule, número de folha, número de nó, comprimento e largura de folha, botões florais, flores, início da frutificação e diâmetro do fruto. Os dados foram submetidos à análise de regressão, subdividido no tempo para as datas de avaliações. Portanto, pode-se concluir que os tratamentos que foram realizados com níveis de pH 6,2 e 6,9 não obtiveram resultados significativos durante o tempo de avaliações sobre as variáveis analisadas.

Palavra-chave: *Physalis peruviana* , frutos, comprimento.



**ABSTRACT****CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO DE *PHYSALIS PERUVIANA* L.  
CULTIVADAS EM VASOS SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE PH.**

Autor: Gabrielle silva da silva

Orientador: Anderson weber

Local e data: Itaqui, 6 de julho de 2023

*Physalis* (*Physalis peruviana* L.) is considered an exotic fruit, produced from seeds and with high added value in the market. It has great economic potential and has aroused interest as a great alternative for small and medium-sized producers, as it can increase profitability. However, the lack of knowledge of their management practices linked to productive traits limits the expansion of the crop, which has enormous market potential. The objective of this work was to analyze the development of the culture of *Physalis peruviana* L, at different pH levels. A completely randomized experimental design with two treatments and six replications was adopted. The evaluated treatments were pH 6,2 and pH 6,9. The following evaluations were performed: plant height, stem diameter, leaf number, node number, leaf length and width, flower buds, flowers, beginning of fruiting and fruit diameter. The data were submitted to regression analysis, subdivided in time for the evaluation dates. Therefore, it can be concluded that the treatments that were carried out with pH levels 6.2 and 6.9 did not obtain significant results during the evaluation time on the analyzed variables.

Keywords: *Physalis peruviana* , flowers, length.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** Solo peneirado (A), semeadura de fisális (*Physalis peruviana* L.) (B).

**Figura 2:** Adubação de base (A), Transplante de mudas (B).

**Figura 3:** Equações de regressão para, estatura (A), diâmetro do caule (B), número de nó (C) e número de folha (D) de plantas de *Physalis peruviana* L. submetidas a diferentes níveis de pH.

**Figura 4:** Equações de regressão para largura média de folha(A) e comprimento médio de folha (B) de plantas de *Physalis peruviana* L. submetidas a diferentes níveis de pH.

**Figura 5:** Equações de regressão para número de botões florais (A) número de flores (B) e início de frutificação (C) de plantas de *Physalis peruviana* L. submetidas a diferentes níveis de pH.

**Figura 6:** Equação de necessidade de calagem.

## LISTA DE ABREVIATURAS

EP: estatura de planta

DC: diâmetro do caule

NN: número de nó

LMF: largura média da folha

CMF: comprimento médio da folha

BF: botões florais

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Objetivo geral.....</b>	<b>15</b>
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>22</b>
<b>5. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura desempenha um papel fundamental na segurança alimentar e no desenvolvimento econômico de diversas regiões ao redor do mundo. Nesse contexto, a diversificação de cultivos e a introdução de novas espécies são estratégias importantes para promover a sustentabilidade e a resiliência dos sistemas agrícolas.

A *Physalis peruviana* L. é uma espécie da família Solanaceae, amplamente distribuída nas regiões tropicais e subtropicais. Também conhecida como uchuva, camapu ou physalis, essa planta é reconhecida por seus frutos amarelos e suculentos, envoltos por um cálice, conferindo-lhe uma aparência peculiar e atraente. Além de seu valor estético, a *Physalis peruviana* L. possui propriedades medicinais e nutricionais notáveis, o que despertou o interesse tanto da indústria alimentícia quanto da comunidade científica.

Os frutos da *Physalis peruviana* são ricos em nutrientes essenciais, como vitamina C, vitamina A, vitamina B1, ferro e fósforo, além de serem fontes de antioxidantes naturais (CHAVES, 2006). Essas propriedades conferem-lhes potencial para promover a saúde humana e prevenir doenças associadas à deficiência de nutrientes e ao estresse oxidativo. Desde então, ocorreu um aumento no consumo dessa frutífera por consequência das suas propriedades nutracêuticas (CHAVES *et al.*, 2005).

O cultivo dessa frutífera é um ramo da economia agrícola e tem boas perspectivas no mercado nacional e internacional (VELASQUES *et al.*, 2007). Com isso, a fisális tem sido explorada para diversos fins industriais, como a produção de geleias, sucos, doces e licores, ampliando suas possibilidades de uso e comercialização (RUFATO *et al.*, 2008).

O gênero *Physalis* possui cultivares em diferentes partes do mundo: *P. peruviana* L. e *P. pruinosa* L., cujos frutos são utilizados para alimentação; *P. alkekengi* L. e *P. pruinosa* L., que é utilizado para ornamental por causa de suas plantas de cálice vermelho, enquanto as folhas e caules de *P. ixocarpa* Brot., são usados para consumo humano (SULLIVAN 1984; FLOREZ *et al.*, 2000).

No entanto, apesar de seu potencial promissor, a *Physalis peruviana* L. ainda é pouco explorada em muitas regiões, incluindo o Rio Grande do Sul. Sua introdução e cultivo podem representar uma oportunidade para diversificar a produção agrícola local, gerar renda adicional para os agricultores e fornecer alimentos saudáveis e de qualidade para a população. Sendo assim, era esperado que na literatura houvesse mais informações disponíveis sobre o cultivo da mesma devido a sua importância.

A fertilidade do solo desempenha um papel fundamental na agricultura e na produção de alimentos. Segundo TAIZ *et al.*, (2017), para a manutenção da produtividade de qualquer cultura, depende de uma série de fatores que promovem o bom desenvolvimento das plantas, entre eles a disponibilidade de nutrientes no solo. Sendo assim, é através da fertilidade do solo que os nutrientes essenciais são disponibilizados para as plantas, permitindo seu crescimento saudável e garantindo a produtividade agrícola.

A fertilidade do solo é influenciada por uma série de fatores, incluindo a composição mineral, a presença de matéria orgânica, o pH, capacidade de retenção de água, a estrutura do solo e a presença de microrganismos benéficos. A interação desses fatores determina a disponibilidade de nutrientes para as plantas, afetando diretamente seu crescimento, desenvolvimento e produção.

Existem indicadores que influenciam na qualidade e fertilidade do solo e um dos principais é o pH, que se trata de um parâmetro que mede a acidez ou alcalinidade do solo e desempenha um papel fundamental no desenvolvimento das plantas. O conhecimento do pH do solo é essencial para o planejamento e manejo adequado das culturas, uma vez que influencia a disponibilidade de nutrientes e a atividade biológica no solo. Diante disso, as principais mudanças no solo são causadas pelo aumento do pH (FREITAS *et al.*, 2017; PEIXOTO *et al.*, 2019; CAMPOS *et al.*, 2020).

É necessário o monitoramento e o ajuste do pH do solo, visando otimizar a absorção de nutrientes pelas plantas e maximizar a produtividade. O uso de corretivos de acidez ou alcalinidade, como calcário ou enxofre, permite ajustar o pH do solo para garantir condições ideais de crescimento.

Em geral, a maioria dos solos brasileiros são conhecidos por serem ácidos, com pH em torno de 5, o que significa que o teor de íons de hidrogênio livres (H<sup>+</sup>) confere ao solo um baixo potencial hidrogeniônico (pH), caracterizando-o como uma

solução ácida. Embora algumas plantas possam crescer nessas condições, a maioria das culturas requerem solo com pH próximo a alcalinidade. Uma dessas práticas para manter a qualidade química do solo e garantir um solo adequado para a agricultura é a correção do solo. A correção utiliza calcário, que ocorre na natureza na forma de rocha após tratamento (moagem e peneiramento) e distribuição no solo de acordo com as recomendações de demanda de calcário (ALBURQUERQUE *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2019; PEIXOTO *et al.*, 2019; CAMPOS *et al.*, 2020).

No Brasil, ainda não há nenhum tipo de recomendação de adubação para a cultura do fisális (*Physalis peruviana* L.), por ser uma cultura nova no sistema produtivo brasileiro. As pesquisas sobre nutrição mineral de fisális ainda estão no início, com isso, são utilizadas recomendações baseadas em resultados de pesquisa de outras regiões ou, com base em indicações de adubação para a cultura do tomateiro, já que se trata da família Solanaceae (PEREIRA, 2008). Segundo LIMA *et al.* (2009), os melhores solos para *Physalis peruviana* L. são os areno-argilosos com baixa acidez, onde a adubação e correção do solo são pontos essenciais para o cultivo e para o transplante, em solos propensos a encharcamento deve ser evitado, pois as plantas são sensíveis à alta umidade, então recomenda-se fazer drenagem profundas e levantar camalhões, evitando que as raízes fiquem em contato direto com a água. Fischer *et al.* (2005) aponta que o ideal para a cultura são solos com pH entre 5,5 e 6,8.

Dessa forma, para fazer a aplicação de calcário é essencial observar a necessidade de calagem, é a proporção da quantidade de corretivo necessária para reduzir a acidez do solo das condições iniciais para um nível adequado, ou, uma dose de corretivo necessário para garantir a máxima eficiência econômica de uma cultura, para obter o sucesso da calagem depende de vários fatores, que são a dosagem, qualidade e aplicação do corretivo (SÁ *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2019).

Diante de todas as características importantes relacionadas a esta planta o objetivo do trabalho foi verificar a influência de diferentes valores de pH do solo no desenvolvimento da cultura.

## 2 OBJETIVO GERAL

Portanto, o trabalho teve por objetivo avaliar o desenvolvimento e crescimento da cultura de *Physalis Peruviana* L. em diferentes valores de pH, em dias após o transplante.

## 3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em túneis altos da Universidade Federal do Pampa - Unipampa, no município de Itaqui, localizado na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul (RS), Brasil, em ambiente construído de material telado tipo sombrite preto, sem controle de temperatura, no período de novembro de 2022 a maio de 2023. Para o experimento foram utilizadas sementes de *Physalis Peruviana* L. da empresa Biosementes, localizada na cidade de Ilhéus, Bahia.

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial subdividido no tempo, em que, o fator A, correspondeu às duas faixas de pH do solo sendo eles, 6,2 e 6,9 e o fator D, as avaliações efetuadas no tempo, sendo realizadas a cada três semanas. Os valores de pH escolhidos foram baseados em trabalhos já existentes onde apontam que a cultura se adapta a pH em torno de 5,5 a 6,8 (FISCHER, et al., 2005).

Para o processo de produção das mudas, uma semente de *Physalis Peruviana* L. foi disposta em cada uma das células das bandejas preenchidas com substrato comercial. Decorrido 20 dias após a semeadura, verificaram-se as primeiras germinações, com isso, as mudas foram consideradas aptas ao transplante 60 dias após o começo das germinações, quando alcançaram aproximadamente 15 cm de comprimento da parte aérea em torno de cinco folhas.

O solo utilizado foi um Plintossolo Argilúvico Distrófico, coletado em área sob vegetação de mata nativa, na Universidade Federal do Pampa, *campus* Itaqui. Logo após, ocorreu a secagem ao ar, onde o solo foi peneirado em malha 5,0 mm.



**Figura 1.** Solo peneirado (A), semeadura de fisális (*Physalis peruviana* L.) (B).



Fonte: SILVA, 2022.

O solo foi homogeneizado com calcário e utilizado para encher vasos de 6 L e incubado por 15 dias, separadamente de acordo com cada tratamento testado. Em cada tratamento, a quantidade de calcário necessária para aumentar a saturação por bases foi calculada de acordo com resultado da análise do solo da UNIPAMPA, seguindo a equação de necessidade de calagem.

**Figura 6:** Equação de necessidade de calagem.

$$NC = (V_E - V_A) T \times f/100$$

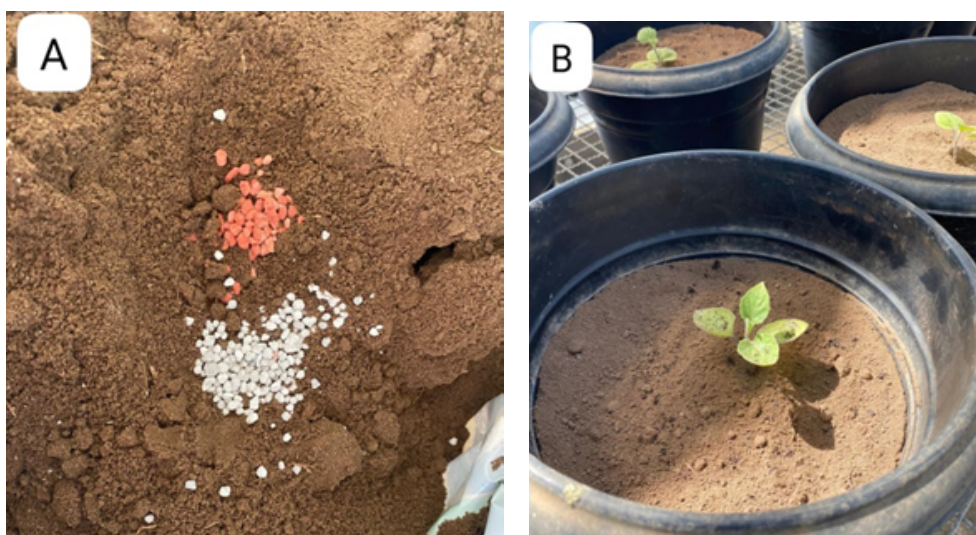
Onde o NC = necessidade de calagem em toneladas por hectare ( $t \cdot ha^{-1}$ );  $V_E$  = saturação por bases desejada, em %;  $V_A$  = saturação por bases atual, em %;  $T$  = CTC a pH 7,0;  $f$  = fator de correção do PRNT do calcário,  $f = 100/PRNT$ .

Após a incubação, o solo recebeu adubação básica com N, P e K, onde as doses foram estabelecidas conforme a adubação básica para vasos independente da espécie (NOVAIS *et al.*, 1991). Sendo assim, na mesma ocasião do transplante das mudas foi realizada a adubação, sendo potássica fornecida através de KCL de 3,81 g vaso<sup>-1</sup>, fosfatada e nitrogenada via fosfato monoamônico (MAP) 6,36 g vaso<sup>-1</sup>,

depois foram feitas doses de 60,5 g N (ureia) em cobertura, diluída em 250 mL de água destilada e aplicada com o auxílio de uma seringa de 10 mL ao redor das plantas.

Após a adubação básica, as mudas foram transplantadas para vasos, sendo dispostas em uma bancada.

**Figura 2.** Adubação de base (A), Transplante de mudas (B).



Fonte: SILVA, 2023.

Após sete dias do transplante foram feitas as primeiras avaliações no dia 19 de fevereiro, que consistiram em determinar a estatura de planta (EP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), número de nó (NN), largura média de folha (LMF), comprimento médio de folha (CMF), botões florais (BF), flores e frutos por planta, além de avaliações na colheita, nas quais consistem na obtenção do diâmetro (DF) horizontal do fruto. As avaliações de EP, DC, NF e NN foram realizadas a cada 21 dias, já as outras variáveis como BF, flores e frutos foram feitas após seus surgimentos a cada sete dias.

A variável altura foi obtida entre o colo da planta até o ramo de maior estatura, com ajuda de uma régua graduada, o diâmetro do caule foi obtido com auxílio de um paquímetro manual, Número de folhas contadas a partir da primeira folha basal até o meristema apical, onde foram consideradas apenas folhas

totalmente expandidas. Número de botões florais, flores e frutos foram adquiridos através da contagem do número total de estruturas por plantas.

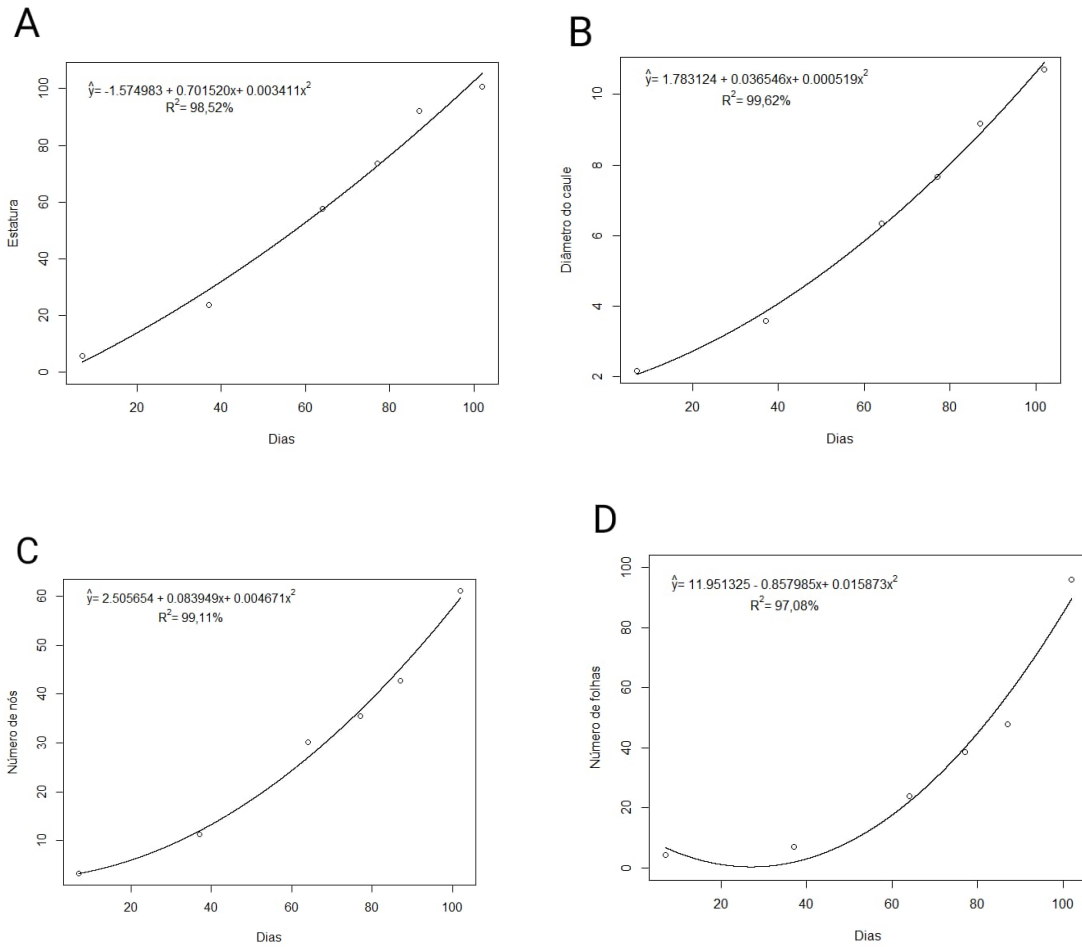
Ao fim das avaliações foram coletados frutos, onde o ponto de colheita foi determinado de acordo com a Norma Técnica Colombiana n° 4.580, de 1999, do Instituto Colombiano de Normas Técnicas, seguindo a escala visual, ou seja, quando os frutos estavam maduros com coloração alaranjada e cálice seco com aspecto transparente, sendo assim, as variáveis diâmetro horizontal do fruto foram avaliadas com auxílio de paquímetro manual.

Os dados foram submetidos à análise de variância seguida de análise de regressão, ajustando-se as equações aos resultados obtidos, utilizando o programa estatísticos Sisvar, tendo como critério de seleção do modelo o teste F significativo de interação com 5% de probabilidade.

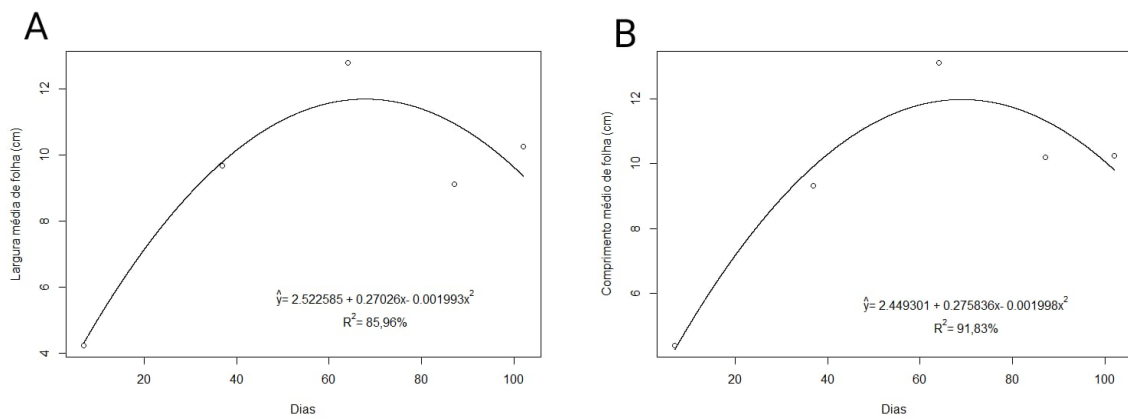
#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nos resultados obtidos através da análise variância (ANOVA), das variáveis analisadas, percebe-se que as variáveis estatura de planta (EP), diâmetro do caule (DC), número de folha (NF), número de nó (NN), largura e comprimento de folha, botões florais (BF), flores e diâmetro do fruto (DF) não obtiveram resultados significativos entre os fatores pH e dias, conseqüentemente os fatores são independentes.

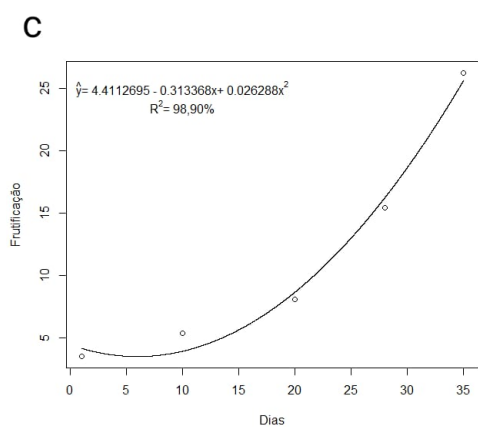
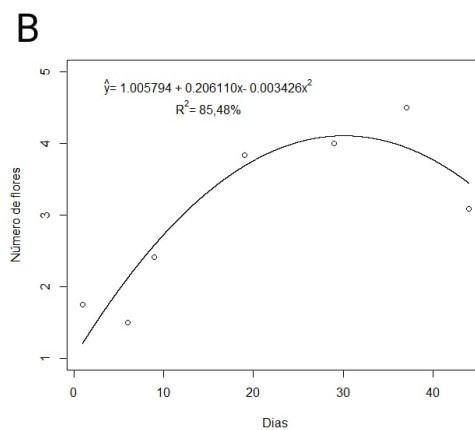
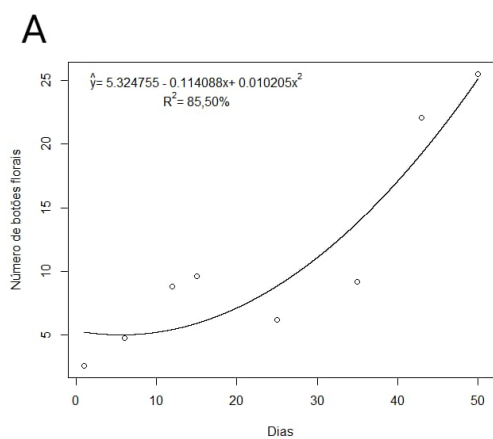
**Figura 3.** Equações de regressão para, estatura (a), diâmetro do caule (b), número de nó (c) e número de folha (d) de plantas de *Physalis peruviana* L. submetidas a diferentes níveis de pH.



**Figura 4.** Equações de regressão para largura média folha (A) e comprimento médio de folha (B) de plantas de *Physalis peruviana* L. submetidas a diferentes níveis de pH.



**Figura 5.** Equações de regressão para número de botões florais (A) número de flores (B) e início de frutificação (C) de plantas de *Physalis peruviana* L. submetidas a diferentes níveis de pH.



O aumento do número de folhas e número de nó teve uma crescente em relação aos dias de avaliação que era esperado pois a planta vai crescendo e consequentemente desenvolvendo ramificações e com isso temos esse aumento nas variáveis analisadas.

Existem outros fatores que podem ocasionar esse aumento de folhas, como por exemplo, a idade em que a planta se encontra, sendo assim, quanto maior a idade, maior o número de folhas. No primeiro mês logo após o transplante foi registrada a presença, em média, de 4 folhas em cada planta. Já a maior descarga foliar ocorreu do 57° ao 72° dia, com aumento médio de 56 folhas por planta (RODRIGUES *et. al* 2013), Turbuay (2009) mostra que as plantas que ficam localizadas na sombra tinham 32 tilacóides, do que aquelas cultivadas ao sol.

O comprimento médio e largura média dessas folhas atingiram sua máxima expansão em torno do 70° dia e após o 80° dia essa expansão começou a decrescer, um provável motivo dessa ocorrência seja a quantidade de ramificações e folhas presente nesse período, sendo que, as folhas que estiveram presente na haste principal foram as que obtiveram um comprimento e largura maior.

Na variável flores ocorreu um decréscimo a partir do 40° dia, Rodrigues *et al.* (2013) relatam que o cultivo de *Physalis peruviana* em temperaturas baixas (menos de 20°C) pode induzir as plantas a produzir mais folhas, afetar o desenvolvimento vegetativo, a fotossíntese e o acúmulo subsequente de compostos fotossintéticos e facilitar a entrada subsequente das plantas no estágio reprodutivo. Por outro lado, Tanan (2015) apontou que a temperatura acima de 30°C prejudicaria a floração e frutificação da *Physalis*.

Os frutos foram colhidos no mesmo dia, em uma única vez, foram feitas medições do diâmetro horizontal onde se obteve um diâmetro de 13 mm para ambos os tratamentos. Existem estudos, que indicam que obtiveram frutos de *Physalis* com diâmetro transversal de 13,65 mm, em sistema de tutoramento do tipo espaldeira, no município de Lages - SC (Muniz *et al.*, 2011a).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Conclui-se que os tratamentos realizados com valores de pH 6,2 e 6,9 não obtiveram resultados significativos durante o tempo de avaliações sobre as variáveis analisadas. acredita-se, que com estudos futuros utilizando valores de pH maiores que 6,9 ou menores 6,2 poderá haver resultados significativos.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. S.; FONSÊCA, N. C.; SANTOS, R. V dos. Aplicação de corretivos alternativos em solo salinizado com cultivo de *Sorghum bicolor* L. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 13, n. 4, p. 452-458, 2018.
- CAMPOS, J. O.; LIMA, C. A. O de.; CARNEIRO, A. M.; REINALDO, L. R. L. R. Experimentos com características morfológicas como recurso didático para o ensino do solo. **Revista GEOTemas**, Pau dos Ferros, v. 10, n. 1, p. 136-154, 2020.
- CHAVES, A. C. **Propagação e avaliação fenológica de *Physalis* sp na região de Pelotas, RS**. 2006. 65 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.
- CHAVES, A.C.; SCHUCH, M.W.; ERIG, A.C. Estabelecimento e multiplicação in vitro de *Physalis peruviana* L. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 6, p. 1281-1287, 2005.
- Florez, V. J., Fischer G., Sora, Á. D. 2000. **Producción, poscosecha y exportación de la uchuva**. Bogotá: UNIBIBLOS. 175p.
- FREITAS, L de.; OLIVEIRA, I. A de.; SILVA, L. S.; FRARE, J. C. V.; FILLA, V. A.; GOMES, R. P. Indicadores da qualidade química e física do solo sob diferentes sistemas de manejo. **Revista Unimar Ciências**, Marília, v. 26, n. 1-2, p. 08-25, 2017.
- LIMA, C.S.M. **Fenologia, sistemas de tutoramento e produção de *Physalis peruviana* na região de Pelotas, RS**. 2009. 117f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A. J. de; GARRIDO, W. E.; ARAÚJO, J. D. de; LOURENÇO, S. **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: EMBRAPA-SEA, 1991. p. 189-253.
- PEIXOTO, D. J. G.; ZANÃO JÚNIOR, L. A.; MIOLA, V.; PEREIRA, N.; ANDRADE, E. A de. **Atributos químicos de solo após incubação com produtos com cálcio e magnésio**. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 8, n. 3, p. 62-68, 2019.
- PEREIRA, I. dos S. **Adubação de pré-plantio no crescimento, produção e qualidade de amoreira-preta (*Rubus* sp.)**. 2008. 149f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.
- Rodrigues, F. A., Penoni, E. D. S., Soares, J. D. R., Silva, R. A. L., & Pasqual, M. (2013). **Caracterização fenológica e produtividade de *Physalis peruviana* cultivada em casa de vegetação**. **Biosci. j.(Online)**, 1771-1777, 2013.
- RUFATO, L.; RUFATO, A.R.; SCHLEMPER, C.; LIMA, C.S.M.; KRETZSCHMAR, A. A. **Aspectos técnicos da cultura da physalis**. Lages: CAV/UEDESC; Pelotas: UFPel, 2008. 100 p.



SILVA, A. V da.; FILHO, J. F. S.; WANGEN, D. R. B.; SANTOS, A. R. P. Aplicação de doses de corretivo líquido na correção da acidez do solo. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v. 10, n. 3, p. 156-164, 2019.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia Vegetal**. Artmed Editora. v. 6, 2017, 157-159 p.

VELASQUEZ, H.J.C.; GIRALDO, O.H.B.; ARANGO, S.S.P.; Estudio preliminar de la resistencia mecánica a la fractura y fuerza de firmeza para frut fruta de uchuva ( *Physalis peruviana* L.). **Revista Facultad Nacional de Agronomía**, Medellín, v. 60, n. 1, p. 3785-3796, 2007.