



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS IV  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**CARLA DEGYANE ANDRADE NÓBREGA**

**TESTE DO pH DO EXSUDATO PARA DETERMINAR O POTENCIAL  
FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE MARACUJÁ CV AMARELO REDONDO**

**CATOLÉ DO ROCHA-PB  
2019**

**CARLA DEGYANE ANDRADE NÓBREGA**

**TESTE DO pH DO EXSUDATO PARA DETERMINAR O POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE MARACUJÁ CV AMARELO REDONDO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias como requisito para obtenção de título de **Licenciada em Ciências Agrárias** na Universidade Estadual da Paraíba.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elaine Gonçalves Rech

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

N754t Nobrega, Carla Degyane Andrade.  
Teste do pH do exsudato para determinar o potencial fisiológico de sementes de maracujá cv amarelo redondo [manuscrito] / Carla Degyane Andrade Nobrega. - 2019.  
22 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2019.  
"Orientação : Profa. Dra. Elaine Gonçalves Rech , Coordenação do Curso de Ciências Agrárias - CCHA."  
1. Qualidade fisiológica. 2. Deterioração. 3. Viabilidade. 4. Maracujá amarelo. I. Título  
21. ed. CDD 634

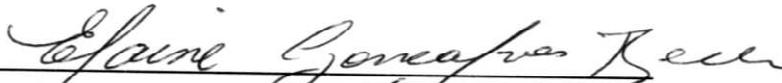
CARLA DEGYANE ANDRADE NÓBREGA

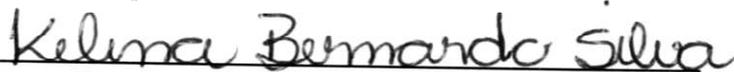
TESTE DO pH DO EXSUDATO PARA DETERMINAR O POTENCIAL FISIOLÓGICO  
DE SEMENTES DE MARACUJÁ CV AMARELO REDONDO

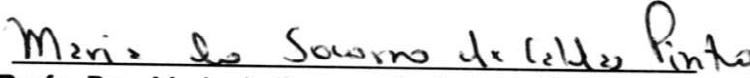
Artigo apresentado ao Curso de Licenciatura  
Plena em Ciências Agrárias como requisito  
para obtenção de título de **Licenciada em  
Ciências Agrárias** na Universidade Estadual  
da Paraíba.

Aprovada em: 07/06/2019

BANCA EXAMINADORA

  
Profa. Dra. Elaine Gonçalves Rech (UEPB)  
Orientador(a)

  
Profa. Dra. Kelina Bernardo Silva (UEPB)  
Membro Examinador(a)

  
Profa. Dra. Maria do Socorro de Caldas Pinto (UEPB)  
Membro Examinador(a)

A minha mãe, pela dedicação, companheirismo, amizade, por nunca ter medido esforços para que este sonho fosse realizado, movendo céus e terras para me mostrar que com batalhas sempre conseguimos vencer.  
DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me dado sabedoria, saúde, me iluminado nesse caminho, ter me abençoado durante esse ciclo, e me dado forças para superar todos os momentos difíceis.

À meu pai José Carlos e a minha mãe Maria Selma, por serem essenciais em minha vida, e que apesar de todas as dificuldades, me ajudaram na realização do meu sonho, essa conquista é nossa, eu amo vocês.

À meu filho (a), que durante a reta final do curso, veio de surpresa da melhor forma possível para me alegrar, me dar forças, e novos motivos para seguir em frente.

À minha família, em especial Vovô Constantino e Vovó Raimunda, por sempre entenderem minha ausência, não medindo esforços para que este sonho tornasse realidade, sempre com muito amor e carinho.

À minha vó Palmira (*in memoriam*) que mesmo não estando mais aqui, sempre a senti presente do meu lado, todos os dias, sendo minha luz e fé, para vencer as batalhas.

À meu esposo Lucas Dantas, pela compreensão e apoio desde o começo de minha trajetória, fez uma enorme diferença, me dando confiança e força para seguir em frente.

À minha orientadora Elaine Gonçalves Rech, pelo laço de amizade que desenvolve-se ao longo destes longos anos de orientação, pelas broncas do bem que contribuíram muito para meu desenvolvimento pessoal e acadêmico, por toda dedicação comigo, muito obrigada.

Aos professores, em especial, Maria do Socorro C. Pinto, Kelina B. Silva, Isaias G. Corlet, Edivan S. Nunes e Josemir M. Maia, por nunca medirem esforços a me ajudar quando precisei.

À Kátia Sonara, que me alimentou todos os dias, me aguentou, me fez rir todo dia, me deu os nutrientes necessários para aguentar o tranco da faculdade e pendurando o meu fiado.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

Aos meus amigos, Renata Andrade, Laís Diniz, Bianca Roberta, Juliana Fernanda, Thais Sartori, Aline Oliveira, Rayane Lima, e Diego Almeida, por estarem comigo sempre.

A Dhayane Souza por ser minha melhor amiga, parceira e irmã, por ter enxugado minhas lágrimas sempre que me sentia insuficiente e incapaz de algo.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade, em especial Caio Silva e Alex Serafim por sempre terem me ajudado muito, com palavras amigas, e principalmente em estatística, e também a Joicy Maria por ser essa menina tão atrasada durante as aulas, e tão especial pra mim. Muito obrigada!

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	08
2	MATERIAIS E METADOS .....	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	13
4	CONCLUSÃO.....	17
5	REFERÊNCIAS .....	19

## TESTE DO pH DO EXSUDATO PARA DETERMINAR O POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE MARACUJÁ CV AMARELO REDONDO

Carla Degyane Andrade Nóbrega\*

### RESUMO

O Brasil é o maior produtor mundial de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) e a principal forma de propagação é sexuada. As sementes, após atingirem maturidade fisiológica, sofrem processo irreversível de deterioração. O conhecimento do potencial fisiológico antes da sementeira é o meio de evitar prejuízos decorrentes da baixa germinação. Neste trabalho objetivou-se avaliar a eficiência do teste do pH do exsudato na verificação do potencial fisiológico de sementes de maracujá redondo amarelo. O delineamento experimental foi completamente casualizado. O lote L1 resultante da extração de sementes de frutos adquiridos no pomar do setor de Fitotecnia do Campus IV/UEPB e os lotes (L2 L3) de sementes foram adquiridos no comércio e, com as seguintes variáveis analisadas: Grau de Umidade (GU%); Teste de Germinação (G%); Índice de Velocidade de Germinação (IVG); Emergência de Plântulas (EPA%); Teste do pH do exsudato das sementes, sendo este em quatro períodos de embebição (30; 60; 90 e 120 minutos) perfazendo 12 tratamentos (T1= L1+30 min; T2= L1+60 min; T3= L1+90 min; T4= L1+120 min; T5= L2+30 min; T6= L2+60 min; T7= L2+90 min; T8= L2+120 min; T9= L3+30 min; T10= L3+60 min; T11= L3+90 min; T12= L3+120 min. T13=L4+30 min; T14=L4+60 min; T15=L4+90min e T16=L4+120min) em quatro repetições, compostas por 50 sementes. A concentração da solução utilizada foi de  $1,8\text{g.L}^{-1}$  de carbonato de sódio e fenolftaleína. As médias obtidas foram comparadas pelo teste de Tukey com probabilidade de 5%. Concluiu-se que: o teste de pH do exsudato de sementes foi capaz de estimar rapidamente a viabilidade de sementes de maracujá cv Amarelo Redondo e distinguir entre níveis de viabilidade.

**Palavras-Chave:** Qualidade fisiológica. Deterioração. Viabilidade

---

\* Graduanda em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias – Universidade Estadual da Paraíba – Câmpus VI – Catolé do Rocha– PB. carlanobrega27@hotmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

O maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) é uma planta de clima tropical, o Brasil é o primeiro produtor mundial e a principal forma de propagação é sexuada. Muitas informações são conhecidas quanto à germinação de sementes do maracujazeiro, porém, é unânime a afirmativa de que o início e o término da germinação nas Passifloráceas ocorrem de forma irregular, podendo, este período, ser de dez dias a três meses, o que dificulta a formação das mudas, por não serem uniformes (LUNA, 1984).

A utilização de sementes de alta qualidade é o ponto de partida para haver emergência uniforme de plantas de maracujá, as sementes, após atingirem a maturidade fisiológica, sofrem processo contínuo e irreversível de deterioração. O conhecimento deste processo é cada vez mais importante, pois é por meio dele que as pesquisas tem conseguido desenvolver novos métodos para a determinação do potencial fisiológico dos lotes e/ou vigor de sementes. De acordo com Hampton e Coolbear (1990) o teste de germinação apresenta limitações quanto à diferenciação de lotes e demora na obtenção dos resultados.

Nos sistemas produtivos, é comum o descarte de lotes de sementes que não se enquadram dentro dos padrões mínimos de germinação para fins de comércio. Desta forma faz-se necessária uma tecnologia capaz de possibilitar a avaliação rápida e precisa da germinação e do vigor, viabilizando a eliminação de lotes de sementes de baixa qualidade. Testes precisos e de execução rápida contribuem para diminuir custos, prevenir prejuízos e para melhor aproveitamento da mão-de-obra envolvida no trabalho de controle de qualidade (SOUZA et al., 2010).

A avaliação do potencial fisiológico da semente é um componente essencial nos programas de controle de qualidade, pois permite a identificação de lotes com maior probabilidade de apresentar desempenho adequado no campo, fornecendo o retorno esperado (SOUZA et al., 2010).

A rapidez na avaliação da qualidade fisiológica das sementes contribui para a tomada de decisão nas etapas finais da produção, armazenamento e comercialização das mesmas. Ao optar pelo uso de testes rápidos, além do clássico teste de germinação para a avaliação da qualidade das sementes, o produtor de mudas requer a mesma confiabilidade quanto ao comportamento na semeadura. O desenvolvimento de testes para a avaliação do vigor em sementes, bem como a padronização destes, é essencial para a constituição de um eficiente controle de qualidade, e estes devem ser cada vez mais eficientes, incluindo testes que

avaliem rapidamente o potencial fisiológico e que permitam diferenciação precisa entre lotes (FESSEL et al., 2010).

O teste do pH do exsudato é baseado na permeabilidade das membranas e na lixiviação de solutos e na integridade do tegumento (SANTOS et al., 2011). Quando a semente embebe água, ocorre a liberação de açúcares, ácidos orgânicos e íons inclusive  $H^+$ , que contribuem para a acidificação do meio, provocando uma diminuição do pH do exsudato das sementes, as sementes mais deterioradas apresentarão maior lixiviação e, conseqüentemente, exsudatos com maior poder tampão. As sementes menos deterioradas, por sua vez, terão uma menor lixiviação, ocasionando um menor poder tampão na água de embebição. Para diferenciar sementes vivas e mortas deve-se explorar a característica do poder tampão desenvolvido durante o processo de embebição, que é mais intenso nas sementes mortas, devido à maior lixiviação (PESKE e AMARAL, 1984).

O teste do pH do exsudato vem sofrendo vários avanços, a avaliação da viabilidade pelo teste do pH do exsudato possui baixo custo se comparada a outros testes como o tetrazólio, apresenta rapidez na obtenção de resultados e facilidade de execução, evita a utilização e/ou armazenamento desnecessário de lotes com baixo vigor, tornando a técnica promissora (AMARAL; PESKE, 2000). No entanto, alguns autores destacam a importância do desenvolvimento e/ou ajuste de metodologia desses testes rápidos para as diferentes espécies, já que deles dependerá a eficiência dos procedimentos na avaliação do potencial fisiológico das sementes (LOPES et al., 2013).

A rapidez na obtenção de resultados confiáveis é um dos principais aspectos considerados na avaliação da qualidade das sementes, pois permite a agilidade na tomada de decisões, possibilita seu emprego em escalas mais amplas, diminuindo os riscos e custos em operações como colheita, processamento, armazenamento e comercialização (REIS et al., 2010; BARBIERI et al., 2012; HILST et al., 2012).

Não há relatos do uso do teste de pH do exsudato em sementes de maracujá cv Amarelo Redondo, mas acredita-se que sua aplicação pode ser uma boa alternativa, tendo sido utilizado com sucesso para sementes de outras espécies como soja (AMARAL e PESKE, 1984; TOZZO e PESKE, 2008), feijão (FERNANDES et al., 1987), milho (CABRERA; PESKE, 2002), ervilha (RECH et al., 1999), trigo (AMARAL e PESKE, 2000) e citros (CARVALHO et al., 2002), além da espécie florestal copaíba (MATOS et al., 2009).

Com base no exposto, este trabalho objetivou estudar a eficiência do teste do pH do exsudato de sementes e o período de embebição mais adequado na determinação da viabilidade e vigor de sementes de maracujá cv Amarelo Redondo.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Produção Vegetal (LAPROV), no viveiro de produção de mudas do setor de Fitotecnia do Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba e no Laboratório Didático de Análise de Sementes, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel).

O lote 1 (L1) resultou da extração de sementes de frutos de maracujá adquiridos no pomar do Setor de Fitotecnia do Campus IV da UEPB em Catolé do Rocha-PB (Figuras 1 e 2), para a extração das sementes os frutos foram cortados e as sementes extraídas, colocadas em peneira sob água corrente para realização da lavagem, após retirou-se o arilo das sementes e estas foram colocadas para secarem, a sombra, até atingirem o ponto de secagem, já os lotes (L2 e L3), foram adquiridos no comércio, em lojas especializadas em sementes.

As variáveis analisadas foram: Grau de Umidade (GU%); Teste Padrão de Germinação (G%); Índice de Velocidade de Germinação (IVG); Emergência de Plântulas em Areia (EPA%) e Teste do pH do exsudato das sementes, sendo este em quatro períodos de embebição (30; 60; 90 e 120 minutos) perfazendo um total de 12 tratamentos (Tabela 1).

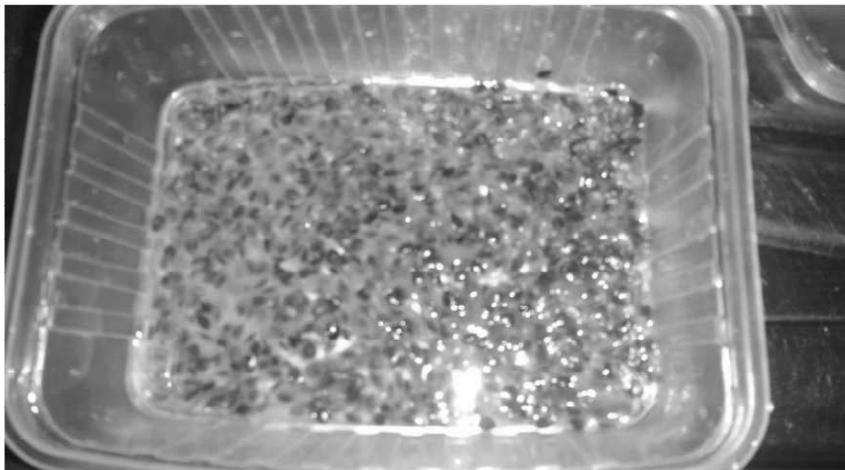
**Tabela 1:** Tratamentos utilizados no experimento da pesquisa para determinar o potencial fisiológico das sementes de maracujá cv amarelo redondo, em diferentes tempos de embebição, no Campus IV da UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2018.

<b>Tratamentos</b>		
<b>T1= L1+30 min</b>	<b>T5= L2+30 min</b>	<b>T9 = L3+30 min</b>
<b>T2= L1+60 min</b>	<b>T6= L2+60 min</b>	<b>T10= L3+60 min</b>
<b>T3= L1+90 min</b>	<b>T7= L2+90 min</b>	<b>T11= L3+90 min</b>
<b>T4= L1+120 min</b>	<b>T8= L2+120 min</b>	<b>T12= L3+120 min</b>

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, utilizando-se três lotes de sementes de maracujá cv Amarelo Redondo, em quatro períodos de embebição (30; 60, 90 e 120 minutos) perfazendo um total de 12 tratamentos e quatro repetições, sendo cada repetição composta por 50 sementes.



**Figura 1.** Frutos de maracujazeiro amarelo redondo, para extração de sementes para composição do Lote 1, no pomar de maracujá do setor de fitotecnia do Campus IV da UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2018 (Fonte: RECH, E.G., 2018).



**Figura 2.** Extração de sementes de maracujazeiro amarelo redondo colhidos no pomar do setor de fitotecnia do Campus IV da UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2018 (Fonte: RECH,E.G., 2018).

Para determinar o grau de umidade foram utilizadas duas subamostras de 2.0 gramas de sementes para cada lote, pelo método da estufa a  $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ , durante 24 horas (até atingirem peso constante), de acordo com as Regras para Análise de Sementes – RAS (Brasil, 2009). Os resultados foram expressos em percentagem (base úmida).

Teste de Germinação (G%), foi realizado no Laboratório Didático de Análise de Sementes, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel - Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), onde foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes, distribuídas sobre papel Germitest, umedecidas com água destilada, equivalente a duas vezes e meia o peso do substrato seco, imediatamente levadas para germinar a  $25^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$ . com fotoperíodo de 16h. As avaliações da germinação das sementes foram realizadas aos 14 e 28 dias após a

semeadura, computando-se as plântulas normais germinadas (BRASIL, 2009), sendo os resultados expressos em percentagem média de plântulas normais.

Emergência de Plântulas em Areia (EPA%) foi avaliada em dez subamostras de 50 sementes, distribuídas em bandejas de poliestireno com células individuais, preenchidas com areia lavada e esterilizada, e as irrigações foram efetuadas diariamente. Aos 30 dias após a semeadura computou-se o número de plântulas normais emergidas e os resultados expressos em percentagem (Figura 3).



**Figura 3.** Semeadura de sementes de maracujazeiro cv Amarelo Redondo para avaliar a Emergência de Plântulas em Areia, no viveiro do setor de fitotecnia do Campus IV da UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2018 (Fonte: SOUZA, D. S., 2018).

A determinação do Índice de velocidade de Germinação (IVG), a verificação da emergência das sementes foi realizada diariamente durante 30 dias, foi avaliado segundo o cálculo:

**IVG** =  $\Sigma(n/t)$ , Onde:

t = número de dias da semeadura à primeira, à segunda, à última contagem.

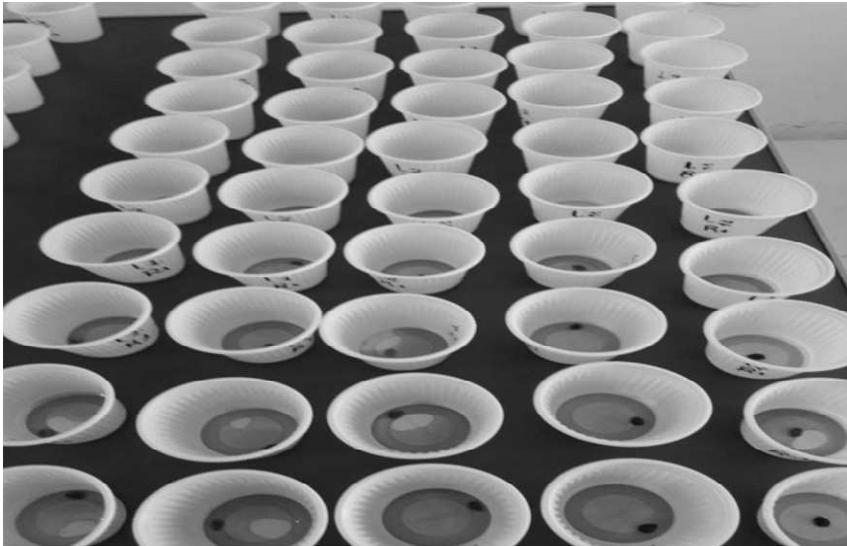
n = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem, na última contagem

Para a realização do Teste do pH do exsudato das sementes de maracujá cv Amarelo Redondo foram utilizadas duzentas sementes, distribuídas em quatro repetições de cinquenta sementes por tratamento, as sementes foram colocadas individualmente em copos descartáveis, imediatamente adicionou-se a cada copo 2.0 ml de água destilada e fervida, de maneira que cada semente ficasse submersa, as sementes permaneceram por quatro diferentes períodos de embebição, sendo eles: 30, 60, 90 e 120 minutos, em sala climatizada com temperatura de 25°C.

Após os referidos períodos de embebição das sementes, adicionou-se uma gota da solução de carbonato de sódio na concentração ( $1,8g.l^{-1}$ ) e fenolftaleína (0,5%) em cada copo, mexendo-se em seguida com auxílio de um bastonete de vidro.

Para a interpretação (Figura 4) foi realizada a comparação da coloração do exsudato de cada copo com uma solução padrão, obtido em um copo com água pura, na ausência de sementes, conforme metodologia descrita por AMARAL e PESKE (1984).

As sementes contidas nos copos cujas soluções apresentassem coloração rosa forte a rosa, foram consideradas viáveis e as de coloração rosa fraco e incolores não viáveis, os resultados foram expressos em porcentagem de sementes viáveis.



**Figura 4.** Teste do pH do exsudato em sementes de maracujazeiro cv Amarelo redondo para avaliar a Emergência de Plântulas em Areia, no laboratório de produção vegetal do Campus IV da UEPB, Catolé do Rocha-PB. 2018 (Fonte: NÓBREGA, C.D.A., 2018).

Para a análise dos dados e a interpretação dos resultados, realizou-se a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade, de forma complementar, realizou-se, também, a correlação de Pearson, utilizando-se o software estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2011).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes à determinação do grau de umidade das sementes não foram submetidos à análise estatística, pois foram semelhantes para os três lotes: ( $9\% \pm 0,3$ ). A padronização do teor de umidade das sementes é essencial para a uniformização das avaliações de vigor e alcançar resultados consistentes, já que influenciam a ocorrência de diferentes

processos metabólicos que as sementes podem ser submetidas (MARCOS FILHO et al., 2005). Isso é importante, pois os testes de vigor devem comparar desempenho dos lotes que seguem os requisitos estabelecido para comercialização e deveria ter valores semelhantes de germinação (POWELL, 1986).

Os dados médios referentes aos testes de germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), emergência de plântulas em Areia (EPA%) e o pH do exsudato, estudados em quatro períodos de embebição (30, 60, 90 e 120 minutos) em sementes de maracujá cv Amarelo Redondo são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Dados médios dos Testes de Germinação (G%), Emergência de Plântulas em Areia (EPA%), e pH do exsudato, estudado em quatro períodos de embebição (30, 60, 90 e 120 minutos) em sementes de maracujá cv Amarelo Redondo, Catolé do Rocha-PB, 2018.

<b>Avaliação</b>	<b>Lote 1</b>	<b>Lote 2</b>	<b>Lote 3</b>	<b>Média</b>	<b>CV (%)</b>
<b>G (%)</b>	72 c A	96 a A	90 b A	84,25	1,71
<b>EPA (%)</b>	36 b C	48 a B	42 a B	85,17	8,29
<b>IVG (%)</b>	0,78 c	1,19 a	0,98 b	0,98	1,43
<b>pH 30 min (%)</b>	62 b A	96 a A	94 a A	85,17	8,29
<b>pH 60 min (%)</b>	25 b C	90 a A	96 a A	76,17	4,69
<b>pH 90 min (%)</b>	32 b B	93 a A	98 a A	69,08	8,65
<b>pH 120 min (%)</b>	58 b B	93 a A	96 a A	80,00	3,28

\*Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas linhas, e maiúscula, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

O teste de germinação (G%) identificou diferenças entre os lotes estudados, classificando L2 como mais vigorosos o Lote 3 com nível de vigor intermediário, e o L1 como sendo o que apresentou a menor qualidade fisiológica, registrando uma diferença entre o L2 e o L3 de 06 pontos percentuais, já a diferença entre os lotes L2 e L1 atingiu 24 pontos percentuais.

Observando-se o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (Tabela 2) constatou-se que o comportamento quanto a diferenciação de vigor dos Lotes foi semelhante ao Teste padrão de germinação (G%), apresentando diferenças estatísticas significativas entre todos os lotes, classificando o Lote 2 como o mais vigorosos, o L3 com valor de vigor intermediário, e Lote 1 com a menor qualidade fisiológica, resultados semelhantes foram encontrados por Souto (2016) trabalhando com sementes de Pau ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul.).

Analisando-se os resultados obtidos para a emergência de plântulas em areia (EPA%) é possível verificar a inferioridade dos resultados obtidos quando comparados à germinação em laboratório, para todos os lotes estudados, porém esse comportamento já era esperado

considerando-se que as condições extremamente favoráveis a germinação (luz, temperatura, umidade, fotoperíodo) são oferecidas no laboratório e nem sempre no campo, os fatores ambientais são os mais adequados para a germinação.

Em relação à distinção em diferentes níveis de vigor entre os lotes estudados, a emergência de plântulas em areia separou os lotes (L2 e L3) como de alto e o lote (L1) com baixo vigor, diferindo dos resultados do Teste padrão de germinação e do índice de velocidade de germinação, que separaram os lotes em alto (L2), médio (L3) e baixo vigor (L1), segundo Marcos Filho (1999). Esses resultados indicam a importância da utilização de mais de um teste para determinar o vigor de sementes, em função da variação da eficiência dos procedimentos disponíveis.

Esses resultados podem estar associados à dormência das sementes desta espécie, pois segundo Pereira e Andrade (1994) a capacidade germinativa das sementes do maracujazeiro, pode ocorrer de forma irregular, acontecendo em intervalo que varia entre dez dias a três meses, comprometendo assim a formação de mudas com qualidade pela sua uniformidade. Para Morley Bunker (1980) a baixa porcentagem de germinação é atribuída à impermeabilidade do tegumento e à carência de reguladores de crescimento, influenciando assim, na permeabilidade da semente e resultando em determinado tipo de dormência que afeta a germinação, fatos que podem ter ocorrido no presente estudo.

Com relação à avaliação do pH do exsudato das sementes (Tabela 2), nos quatro diferentes tempos de embebição (30; 60, 90 e 120 minutos), observa-se que o teste foi capaz de separar os Lotes em diferentes níveis de viabilidade, identificando os lotes L2 e L3 como superiores em relação ao o Lote L1, resultado semelhante foi encontrado por Mendonça et al (2014) para estudos com sementes de aveia branca (*Avena strigosa* Schreb) e Matos (2009) que ao trabalhar com sementes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) também concluiu que o teste do pH do exsudato foi capaz de verificar a viabilidade quando comparados com os resultados no teste de germinação.

Com base nos resultados obtidos no Teste do pH do exsudato, para as sementes de maracujá cv Amarelo Redondo, pode-se inferir que o período de embebição de 30 minutos foi capaz de distinguir entre os diferentes níveis de viabilidade e vigor das sementes rapidamente, no entanto os demais períodos de embebição (60, 90, 120 minutos) também apresentaram o mesmo comportamento quanto a distinção de níveis de viabilidade (Tabela 2), para os três lotes pesquisados, estes resultados concordam com o que foi observado por Garcia et al (2011) para sementes de *M. heringeri* Barneby, os pesquisadores Barros e Marcos Filho (1990) verificaram que o teste de pH do exsudato é eficaz na separação de lotes e que a

determinação da viabilidade, além de rápida, apresenta alta confiabilidade, o que concorda com os resultados obtidos no presente estudo.

Do ponto de vista técnico isto é considerado muito bom, pois agiliza a tomada de decisão quanto ao destino dos lotes com diferentes níveis de vigor, em um curto espaço de tempo.

A utilização de vários testes para avaliar o potencial fisiológico de sementes, são fundamentais, principalmente aqueles que são capazes de refletir melhor o desempenho destas sementes em campo, para tanto se realizou a análise de correlação de Pearson ( $r$ ) entre todas as variáveis estudadas (Tabela 3), com o objetivo de determinar a possível existência de correlação entre os testes utilizados em laboratório e o desempenho das sementes a campo.

As correlações ( $r$ ) verificadas, na pesquisa, foram na sua maioria altamente significativas ( $p < 0,01$ ) para todas as variáveis estudadas, excetuando-se as correlações entre o pH do exsudato com período de embebição de 90 minutos e as variáveis Emergência de Plântulas em Areia e Índice de Velocidade de Germinação que foram significativas ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 3-** Correlação bilateral ( $r$ ) entre as variáveis analisadas nos testes de avaliação da qualidade fisiológica das sementes de três lotes de maracujazeiro amarelo cv redondo, Catolé do Rocha-PB, 2018.

	<b>Germ</b>	<b>EPA</b>	<b>IVG</b>	<b>pH 30</b>	<b>pH 60</b>	<b>pH 90</b>	<b>pH 120</b>
<b>Germ</b>	1	-	-	-	-	-	-
<b>EPA</b>	0,99**	1	-	-	-	-	-
<b>IVG</b>	0,99**	0,99**	1	-	-	-	-
<b>pH 30</b>	0,83**	0,81**	0,83**	1	-	-	-
<b>pH 60</b>	0,86**	0,84**	0,85**	0,94**	1	-	-
<b>pH 90</b>	0,66**	0,64*	0,63*	0,62*	0,73**	1	-
<b>pH 120</b>	0,77**	0,75**	0,83**	0,83**	0,91**	0,65**	1

<sup>NS</sup> Não significativo, \*\* significativo a 1% de probabilidade e \* significativo a 5% de probabilidade

A correlação entre germinação (G%) e pH 30 minutos ( $r=0,83$ ), pH 60 minutos ( $r=0,86$ ), pH 90 minutos ( $r=0,66$ ) e pH12 minutos ( $r=0,77$ ), para emergência de plântulas em areia e pH 30 minutos ( $r=0,81$ ), pH 60 minutos ( $r=0,84$ ), pH 90 minutos ( $r=0,64$ ) e pH12 minutos ( $r=0,75$ ), para Índice de velocidade de germinação e pH 30 minutos ( $r=0,83$ ), pH 60 minutos ( $r=0,85$ ), pH 90 minutos ( $r=0,63$ ) e pH12 minutos ( $r=0,83$ ).

Santana et al. (1998) trabalhando com nove lotes de milho híbrido constataram uma estreita relação do pH do exsudato com a germinação das sementes, quando utilizados 30 min. de embebição e com a emergência de plântulas, fatos que também ocorreram neste trabalho, no entanto a correlação mais importante é da emergência de plântulas a campo com o teste do pH do exsudato de sementes, que neste estudo foi altamente significativo.

#### **4 CONCLUSÃO**

O teste do pH do exsudato de sementes foi capaz de estimar rapidamente a viabilidade de sementes de maracujá cv Amarelo Redondo e distinguir entre níveis de viabilidade.

O tempo de embebição de 30 minutos foi suficiente para determinação da viabilidade de lotes de sementes de maracujá cv Amarelo Redondo.

## TEST OF EXS PHONE TO DETERMINE PHYSIOLOGICAL POTENTIAL OF SEEDS OF MARACUJÁ ROUND YELLOW ROUND

### ABSTRACT

Brazil is the world's largest producer of passion fruit (*Passiflora edulis* Sims f. *Flavicarpa* Deg.) And the main form of propagation is sexed. The seeds, after reaching physiological maturity, undergo an irreversible deterioration process. The knowledge of the physiological potential before sowing is the means to avoid damages due to the low germination. The objective of this study was to evaluate the efficiency of the exudate pH test in the verification of the physiological potential of yellow round passion fruit seeds. The experimental design was completely randomized. The L1 lot resulting from the extraction of fruit seeds purchased in the orchard of the field of Phytotechny of Campus IV / UEPB and the lots (L2 L3) of seeds were purchased commercially and, with the following analyzed variables: Humidity Degree (GU%) ; Germination test (G%); Germination Speed Index (IVG); Seedling Emergence (EPA%); The pH of the seed exudate was measured in four imbibition periods (30, 60, 90 and 120 minutes), with 12 treatments (T1 = L1 + 30 min, T2 = L1 + 60 min, T3 = L1 + 90 min; T4 = L1 + 120 min, T5 = L2 + 30 min, T6 = L2 + 60 min, T7 = L2 + 90 min, T8 = L2 + 120 min, T9 = L3 + 30 min, T10 = L3 + 60 min, T11 = T3 = L3 + 90 min, T12 = L3 + 120 min T13 = L4 + 30 min, T14 = L4 + 60 min, T15 = L4 + 90min and T16 = L4 + 120min) in four replicates, composed of 50 seeds. The concentration of the solution used was 1.8 g.L<sup>-1</sup> of sodium carbonate and phenolphthalein. The averages obtained were compared by the Tukey test with a probability of 5%. It was concluded that: the pH test of the seed exudate was able to quickly estimate the viability of passion fruit seed cv Amarelo Redondo and to distinguish between levels of viability.

**Keywords:** Physiological quality. Deterioration. Viability

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, A.S., PESKE, S.T. pH do exsudato para estimar, em 30 minutos, a viabilidade de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**; v.6, n.3: p.85-92, 1984.
- AMARAL, AS, PESKE ST. Testes para avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Brasileira de Agrociência**; v.6, n.1, p.12-15, 2000.
- BARBIERI, A.P.P., MENEZES, N.L., CONCEIÇÃO, G.M., TUNES, L.M. Teste de lixiviação de potássio para a avaliação do vigor de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**; v.34, n.1, p. 117-124, 2012.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- BARROS, A.S.R.; MARCOS FILHO, J. Testes para avaliação rápida da viabilidade de sementes de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.10, p.1447-1459, 1990.
- CABRERA, A. C.; PESKE, S. T. Testes do pH do exsudato para sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 24, n.1, p.134-140, 2002.
- CARVALHO, J.A.; VON PINHO, E.V.R., OLIVEIRA, J.A., GUIMARÃES, R.M., BONOME, L.T. Testes rápidos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Citromelo swingle*. **Revista Brasileira de Sementes**; v.24, n.1, p. 263-270; 2002.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FERNANDES, E.J., SADER, R.J., CARVALHO, N.M. Viabilidade de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) estimada pelo pH do exsudato. **Revista Brasileira de Sementes**; v.9, n.3: p.69-75, 1987.
- FESSEL, S. A.; PANOBIANCO, M.; SOUZA, C. R.; VIEIRA, R. D. Teste de condutividade elétrica em sementes de soja armazenadas sob diferentes temperaturas. **Bragantia**, v.69, n.1, p.207-214, 2010.
- GARCIA, J. P; MARTINS, R. C. C; FERREIRA, J. C.B; SILVA, I. M. A. Viabilidade e biometria de sementes de *Mimosa heringeri* Barneby. **Ciências Florestais**, Brasília. p.2, 2011.
- HAMPTON, J.G.; COOLBEAR, P. Potential versus actual seed performance - can vigour testing provide an answer? **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 18, n. 2, p. 215-228, 1990.
- HILST, P.C., DIAS, D.C.F.S., ALVARENGA, E.M., SOUZA, B.L. Test of exudates color hues for evaluating the physiological potential of coffee (*Coffea arabica* L.) seeds. **Revista Brasileira de Sementes**; v.34, n.2, p. 212-217, 2012.

LOPES, M.M., SILVA, C.B., VIEIRA, R.D. Physiological potential of eggplant seeds. **Journal of Seed Science**,; v.35, n.2, p. 225-230, 2013.

LUNA, J. V. U. **Instruções para a cultura do maracujá**. Salvador: Epaba, 1984. 25p. (Circular Técnica, 7).

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. in: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. 1999. cap. 1, p.1-21.

MATOS, J.M.M., MARTINS, R.C.C., MARTINS, I.S. Caracterização do teste de pH de exsudato pelo método individual para avaliação da viabilidade de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Heringeriana**; n.3: p.81-87, 2009.

MENDONÇA, A.O, LEMES, E.S, OLIVEIRA, S, GEHLING, V.M, PEDROSO, C. E. S, **Enciclopédia Biosfera**, Centro científico conhecer, Goiânia, v.10, n.19, 2014

MORLEY-BUNKER, M. J. S. Seed coat dormancy in *Passiflora* species. **Annual Journal**, v.8, p. 72-84, 1980.

PEREIRA, T.S.; ANDRADE, A.C.S. Germinação de *Psidium guajava* L. e *Passiflora edulis* Sims: efeito da temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pósseminal. **Revista Brasileira de Sementes, Brasília**, v.16, n.1, p.58-62, 1994.

PESKE, S. T.; AMARAL, A. S. pH of seed exudate as a rapid physiological quality test. **Seed Science & Technology**, Zürich, v. 22, n. 3, p. 641-644, 1994

POWELL, A.A. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. **Journal of Seed Technology**, v.10, n.2, p.81-100, 1986. Available from: . Accessed: Nov. 05, 2014.

RECH, E. G.; VILLELA, F. A.; TILLMANN, M. A. A. Avaliação rápida da qualidade fisiológica de sementes de ervilha. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina-PR, v. 21, n. 2, p. 1-9, 1999.

REIS, L. S., ARAÚJO, E. F., DIAS, D. C. F. S., SEDIYAMA, C. S., MEIRELES, R. C. LERCAFÉ: novo teste para estimar o potencial germinativo de sementes de cafeeiro (*Coffea arabica* L.). **Revista Brasileira de Sementes**; v.32, n.1, p. 9-16, 2010.

SANTANA, D.C.; VIEIRA, M.G.G.C.; CARVALHO, M.L.M. & OLIVEIRA, M.S. Teste do pH do exsudato-feolftaleína para rápida definição sobre o destino de lotes de sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.160-166, 1998.

SANTOS, J.F; ALVARENGA, R.O; TIMÓTEO, T.S; CONFORTO, E.C; MARCOS, F. J; VIEIRA, R. D. Avaliação do potencial fisiológico de lotes de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes** 2011; 33(4): 743-751.

SOUZA, C. R.; OHLSON, O. C.; PANOBIANCO, M. Avaliação da viabilidade de sementes de aveia branca pelo teste de tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, v.32, n.4, p.174-180, 2010.

SOUTO, P.C; Testes rápidos de vigor para determinar a qualidade fisiológica de sementes de *Caesalpinia ferrea Mart.* Dissertação (**Mestrado em Produção Agrícola**) - Universidade Federal Rural de Pernambuco. p, 101. 2016.

TOZZO, G.A., PESKE. S.T. Qualidade fisiológica de sementes de soja comerciais e de sementes salvas. **Revista Brasileira de Sementes**; v.30, n.2, p.12-18, 2008.