



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA  
CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**



**MÁRIO LOSÁRIO BENIGNO MARTINS FILHO**

**ÍNDICE DE CLOROFILA DE ESPÉCIES ARBÓREAS CULTIVADAS EM SOLO  
SALINO-SÓDICO TRATADO COM GESSO E CASCA DE OVO**

**TERESINA - PI**

**2025**

**MÁRIO LOSÁRIO BENIGNO MARTINS FILHO**

**ÍNDICE DE CLOROFILA DE ESPÉCIES ARBÓREAS CULTIVADAS EM SOLO  
SALINO-SÓDICO TRATADO COM GESEN E CASCA DE OVO**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Professor Dr. Diogo de Souza Ferraz

**TERESINA - PI**

**2025**

**MÁRIO LOSÁRIO BENIGNO MARTINS FILHO**

**ÍNDICE DE CLOROFILA DE ESPÉCIES ARBÓREAS CULTIVADAS EM  
SOLO SALINO-SÓDICO TRATADO COM GESSO E CASCA DE OVO**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), como requisito para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Professor Dr. Diogo de Souza Ferraz

Aprovado em 3 de dezembro de 2025.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Diogo de Souza Ferraz - CCA/UESPI**  
Orientador

---

**Helen Cristina de Arruda Rodrigues – CCA/UESPI**  
Membro

---

**Francineuma Ponciano de Arruda – CCA/UESPI**  
Membro

# ÍNDICE DE CLOROFILA DE ESPÉCIES ARBÓREAS CULTIVADAS EM SOLO SALINO-SÓDICO TRATADO COM GESSO E CASCA DE OVO

## CHLOROPHYLL INDEX OF TREE SPECIES CULTIVATED IN SALINE-SODIC SOIL TREATED WITH GYPSUM AND EGGSHELLS

Mário Losário Benigno Martins Filho<sup>1</sup>  
Diogo de Souza Ferraz<sup>2</sup>

**Resumo:** O Semiárido brasileiro apresenta solos com elevados teores de sais que limitam o uso na agricultura, sendo necessário a adoção de estratégias para reduzir o efeito da salinidade. O objetivo geral deste trabalho foi geral avaliar o crescimento inicial de aroeira (*Myracrodruron urundeava*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*) em solo salino-sódico tratado com gesso e casca de ovo, na cidade de Teresina, Piauí. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $5 \times 2$ , com cinco substratos com diferentes níveis de sodicidade (solo salino-sódico sem corretivo; solo salino-sódico + gesso; solo salino-sódico + casca de ovo; solo salino-sódico +  $\frac{1}{2}$  da quantidade de gesso +  $\frac{1}{2}$  da quantidade de casca de ovo; e um substrato não salino) e duas espécies arbóreas. Os índices de clorofila foram avaliados aos 165 dias após o transplantio das mudas para vasos com  $0,8 \text{ dm}^3$  de solo. O estresse salino reduziu os índices de clorofila da sabiá. A aroeira apresentou uma resposta satisfatória quando o solo salino-sódico recebeu o gesso e a casca de ovo, no entanto, foi mais sensível que a sabiá à elevada percentagem de sódio trocável (PST) no tratamento sem corretivo. A análise de correlação indica que a sabiá possui maior consistência nas relações morfofisiológicas do que a aroeira.

**Palavras-chave:** sodicidade; pigmentos fotossintéticos; *Myracrodruron urundeava*; *Mimosa caesalpiniifolia*.

**Abstract:** The semi-arid region of Brazil presents soils with high salt content that limit their use in agriculture, making it necessary to adopt strategies to reduce the effect of salinity. The general objective of this work was to evaluate the initial growth of aroeira (*Myracrodruron urundeava*) and sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*) in saline-sodic soil treated with gypsum and eggshell, in the city of Teresina, Piauí. The experiment was conducted in a completely randomized design, in a  $5 \times 2$  factorial scheme, with five substrates with different levels of sodicity (saline-sodic soil without corrective; saline-sodic soil + gypsum; saline-sodic soil + eggshell; saline-sodic soil +  $\frac{1}{2}$  the amount of gypsum +  $\frac{1}{2}$  the amount of eggshell; and a non-saline substrate) and two tree species. Chlorophyll levels were evaluated 165 days after transplanting seedlings into pots with  $0.8 \text{ dm}^3$  of soil. Saline stress reduced chlorophyll levels in sabiá. Aroeira showed a satisfactory response when the saline-sodic soil received gypsum and eggshell; however, it was more sensitive than sabiá to high percentage of exchangeable sodium

<sup>1</sup> Aluno do Curso de Agronomia, do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Teresina-PI. mariomartinsfilho@aluno.uespi.br.

<sup>2</sup> Professor do Centro de Ciências Agrárias (CCA), da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Doutor em Ecologia Vegetal e Meio Ambiente.

(PST) in the treatment without corrective. Correlation analysis indicates that sabiá has greater consistency in morphophysiological relationships than aroeira.

**Keywords:** sodicity; photosynthetic pigments; *Myracrodrus urundeuva*; *Mimosa caesalpiniifolia*.

## 1 INTRODUÇÃO

A degradação de solos em regiões áridas e semiáridas, sobretudo em perímetros irrigados, tem sido amplamente associada ao acúmulo excessivo de sais e sódio, condição que compromete a estrutura, a fertilidade e a capacidade produtiva do solo. Assim, a salinidade e a sodicidade afetam diretamente o crescimento vegetal, reduzindo a fotossíntese, alterando o balanço iônico e intensificando o estresse fisiológico.

Nesse sentido, Martins, Silva e Silva (2024) evidenciam que a utilização de corretivos como gesso agrícola, enxofre elementar e matéria orgânica contribui significativamente para a melhoria química de solos salino-sódicos, reduzindo a percentagem de sódio trocável (PST) e promovendo incrementos no desenvolvimento inicial de espécies arbóreas nativas. Os autores ainda destacam que espécies como sabiá, jurema-preta e tamboril apresentaram melhor desempenho sob tais condições, demonstrando o potencial de recuperação dessas áreas por meio de estratégias de manejo adequadas.

Nessa perspectiva, Vergara *et al.* (2025) destaca que a aplicação de corretivos, especialmente o enxofre elementar, diminui a salinidade e a sodicidade em solos afetados por sais, favorecendo o crescimento e a produção de matéria seca de diferentes espécies arbóreas da Caatinga. Além das alterações químicas, os autores ressaltam que o excesso de sais eleva a relação sódio/potássio nos tecidos vegetais, reduz a condutância estomática e compromete a assimilação de CO<sub>2</sub>, afetando diretamente os processos fisiológicos essenciais ao crescimento.

Nesse contexto, indicadores fisiológicos como o índice de clorofila tornam-se ferramentas importantes para compreender a resposta das plantas ao estresse salino (Bezerra *et al.*, 2021). As clorofilas são os principais pigmentos cloroplastídicos responsáveis pela captação de radiação solar que durante o processo de fotossíntese é convertida em energia química na forma de ATP e NADPH.

Na determinação do teor relativo de clorofila por meio do clorofilômetro ou simplesmente SPAD (*soil plant analysis development*), uma certa quantidade de luz é emitida pelo instrumento. O clorofilômetro possui diodos que emitem energia radiante no comprimento de onda de 650 nm (vermelho) e 940 nm (infravermelho). Os valores de SPAD são calculados com base na quantidade de luz transmitida pela folha nessas duas regiões do espectro eletromagnético nos quais a absorbância da clorofila é diferente. A luz que atravessa a folha é recebida por um receptor que converte a luz transmitida em sinais elétricos os quais são finalmente convertidos em sinais digitais (Silva *et al.*, 2020).

Diante do exposto, surgiram as seguintes questões-problema: o índice de clorofila das espécies arbóreas é influenciado pela adição do gesso e/ou da casca do ovo de galinha no solo salino-sódico?; as espécies arbóreas apresentam respostas diferenciadas em função das condições químicas presentes nos substratos de cultivo? Buscou-se ainda provar as seguintes hipóteses: a adição do gesso e/ou da casca de ovo, em solo salino-sódico, proporciona maior índice de clorofila nas espécies

arbóreas; as espécies arbóreas respondem de forma diferenciada às condições químicas dos substratos de cultivo.

A realização deste estudo se justifica pela necessidade crescente de desenvolver alternativas sustentáveis e de baixo custo para a recuperação de solos salino-sódicos, os quais representam uma importante limitação para a produção vegetal em diversas regiões semiáridas do Brasil. A utilização de materiais corretivos tradicionais, como o gesso agrícola, embora eficaz, pode apresentar custos elevados e limitações logísticas, especialmente para pequenos produtores.

Em paralelo a isso, a casca de ovo surge como uma alternativa viável, abundante e ambientalmente adequada, por ser um resíduo doméstico rico em carbonato de cálcio e com potencial para melhorar as propriedades químicas do solo. Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo geral avaliar o crescimento inicial de aroeira (*Myracrodrodon urundeuva*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*) em solo salino-sódico tratado com gesso e casca de ovo, na cidade de Teresina, Piauí.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Piauí, Campus Poeta Torquato Neto, na cidade de Teresina, Piauí. A área experimental foi definida no setor de Horticultura do Centro de Ciências Agrárias. O clima local é classificado como Aw, segundo Köppen, caracterizado por temperaturas elevadas ao longo do ano e estação seca bem definida. A coordenada geográfica aproximada da cidade de Teresina e, por consequência, do campus é 5,0892° S de latitude e 42,8016° W de longitude.

Foram utilizadas amostras de um solo salino-sódico, obtidas na camada de 0 - 20 cm, em área de produção de caprinos e ovinos, localizada no município de Serra Talhada, Pernambuco. Após secas ao ar, destorreadas e passadas em peneira de malha de 2,0 mm, as amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Análise do Solo e Foliar - Ribersolo, em Ribeirão Preto, SP, para caracterização química de acordo com metodologia proposta por Teixeira *et al.* (2017).

Em seguida, foram aplicados os seguintes tratamentos nas unidades experimentais, constituídas de um vaso de 0,8 dm<sup>3</sup>, preenchido com solo salino-sódico: SC) sem aplicação de corretivo; G) gesso (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O); CO) casca de ovo branco de galinha; GCO) ½ da quantidade de gesso + ½ da quantidade de casca de ovo. Cada tratamento foi aplicado em 12 unidades experimentais.

A dose de gesso (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O) foi determinada conforme Cavalcante (1986 *apud* Cavalcante *et al.*, 2016). A quantidade de casca de ovo aplicada, por vaso, foi a mesma quantidade calculada para o gesso. O gesso e a casca do ovo foram incorporados nos primeiros 5 cm do solo (Barros *et al.*, 2005).

Após a lavagem e secagem, feita ao ar, foi retirado o excesso da película que envolve a parte interna da casca com o intuito de aproveitar apenas a parte biocerâmica da mesma. O material foi triturado e macerado até a forma de pó (Galvão *et al.*, 2020).

Após a aplicação dos corretivos os solos foram mantidos durante 60 dias com umidade de aproximadamente 70% da capacidade de campo. Após este período foi aplicada uma lâmina de água não salina, equivalente a duas vezes o volume de poros do solo. Após a lavagem foi realizada uma amostragem em três das doze repetições, para uma nova caracterização química do solo para fins de fertilidade (Tabela 1), conforme os procedimentos descritos em Teixeira *et al.* (2017).

**Tabela 1** - Atributos químicos do solo salino-sódico, após aplicação dos tratamentos sem corretivo (SC), gesso (G), casca de ovo (CO), gesso + casca de ovo (GCO), e do substrato não salino (S), na cidade de Teresina, PI

Atributos químicos/Tratamentos	SC	G	CO	GCO	S
pH ( $\text{CaCl}_2$ )	6,83	6,70	7,33	7,00	5,20
P ( $\text{mg dm}^{-3}$ )	11,33	11,33	14,33	14,00	90,20
K ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	0,37	0,35	0,37	0,34	0,62
Na ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	6,47	1,24	5,21	1,70	0,19
Ca ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	3,47	9,00	6,20	8,03	3,55
Mg ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	1,63	1,30	1,50	1,33	1,60
SB ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	5,47	10,67	8,07	9,73	5,96
CTC (T) ( $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ )	12,73	12,70	14,13	12,20	12,93
V (%)	43,0	83,7	57,3	79,3	46,0
PST (%)	50,7	10,0	36,7	14,0	1,47

Fonte: Ribersolo – Laboratório de análise do solo e foliar (2025)

SB: soma de bases trocáveis; CTC: capacidade de troca de cátions total (T); V: percentagem de saturação por bases; PST: percentagem de sódio trocável

A segunda etapa do experimento foi conduzida em delineamento inteiramente casualizado, e os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial  $2 \times 5$ , sendo duas espécies arbóreas: aroeira (*Myracrodruron urundeuva*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniifolia*), e quatro tratamentos de correção (SC = solo salino-sódico sem corretivo; G = solo salino-sódico + gesso; CO = solo salino-sódico + casca de ovo; GCO = solo salino-sódico +  $\frac{1}{2}$  da quantidade de gesso +  $\frac{1}{2}$  da quantidade de casca de ovo) obtidos no primeiro experimento, com adição de um substrato não salino (S), com quatro repetições para aroeira e cinco repetições para o sabiá, totalizando 45 vasos com  $0,8 \text{ dm}^3$  de solo.

As mudas de aroeira e sabiá foram cultivadas durante 165 dias. As parcelas experimentais foram constituídas de um vaso com uma planta. As sementes foram germinadas em tubetes de  $0,188 \text{ dm}^3$  preenchidos com substrato comercial para crescimento de mudas. As mudas foram selecionadas pela uniformidade e transferidas para os vasos com os solos já “lavados”, após aplicação dos tratamentos (Sousa *et al.*, 2012).

Após 165 dias do transplantio, foi determinado o índice de clorofila total, utilizando medidor de clorofila eletrônico modelo SPAD – 502 Plus da Konica Minolta® na região mediana das folhas sadias e completamente expandidas. Em cada unidade experimental foram realizadas 2 leituras (folhas diferentes). As leituras foram realizadas no dia 30/08/2025, no período da manhã, entre 08 e 09 h, sob condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar. No mesmo dia, foram realizadas medições da altura das plantas, com auxílio de régua milimetrada, e do diâmetro ao nível do coleto, com auxílio de paquímetro analógico.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade. Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foi realizada análise de correlação linear de Pearson entre o índice de clorofila, a altura e o diâmetro das plantas, admitindo-se erro de até 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software Bioestat (Ayres *et al.*, 2007).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 apresenta a análise de variância fatorial  $2 \times 5$ , que evidenciou efeitos significativos dos substratos sobre o índice de clorofila ( $F = 85,58$ ;  $p < 0,0001$ ), indicando que as diferentes condições edáficas influenciaram de forma expressiva esse parâmetro fisiológico. Também foi observada diferença significativa entre as espécies avaliadas ( $F = 6,7431$ ;  $p = 0,0126$ ), demonstrando que a resposta ao índice de clorofila variou conforme o grupo arbóreo.

Além disso, a interação entre tratamentos e espécies apresentou forte significância estatística ( $F = 60,2386$ ;  $p < 0,0001$ ), revelando que o efeito dos tratamentos depende da espécie considerada. Esses resultados indicam que tanto os fatores isolados quanto a interação entre eles desempenharam papel determinante na variação do índice de clorofila.

**Tabela 2** - Análise de variância (ANOVA fatorial  $2 \times 5$ ) para o índice de clorofila em função dos substratos e das espécies arbóreas

Fontes de variação	GL	SQ	QM	F	p
Tratamentos	4	3408,4821	852,1205	85,58	< 0,0001
Espécies	1	67,1409	67,1409	6,7431	0,0126
Interação T × E	4	2399,1867	599,7967	60,2386	< 0,0001
Erro	40	398,2804	9,9570	—	—
Total	—	—	—	—	—

Fonte: Autor (2025)

GL = graus de liberdade; SQ = soma de quadrados; QM = quadrado médio; T × E = interação entre tratamentos e espécies

Comparando-se os tratamentos relativos à correção do solo salino-sódico, a resposta foi dependente da espécie vegetal, tendo a sabiá apresentado índice de clorofila maior quando cultivada no substrato não salino. Para a aroeira, não foi observada diferença entre os tratamentos. Entre as espécies vegetais observou-se que, em geral, a sabiá apresentou os menores índices de clorofila (Tabela 3).

Esse comportamento reforça que a resposta fisiológica das plantas em ambientes edáficos, depende diretamente da fertilidade e do grau de tolerância intrínseco de cada espécie. Achados semelhantes foram descritos por Martins, Silva e Silva (2024), ao verificarem que gesso e enxofre modificaram de forma marcante os atributos químicos do solo e, consequentemente, o crescimento de espécies da Caatinga, especialmente do sabiá, tamboril e jurema-preta, indicando que o impacto dos corretivos varia conforme o grupo vegetal.

De forma convergente, Sousa *et al.* (2012) também observaram que a resposta fotossintética e o crescimento de arbóreas diferem entre espécies quando expostas a solos corrigidos ou não corrigidos. Assim, a interação significativa observada no presente estudo está de acordo com a literatura que aponta forte dependência entre características morfofisiológicas e a qualidade do solo.

As alterações nos níveis de clorofila em plantas sob estresse salino têm sido consideradas um sintoma típico de estresse oxidativo e foi atribuída à inibição da síntese de clorofila, juntamente com a ativação de sua degradação pela enzima clorofilase. A redução nos teores de clorofila, como resultado da síntese lenta ou da degradação rápida, indica que há um mecanismo de fotoproteção por meio da redução da absorção de luz pela diminuição dos teores de clorofila (Taibi *et al.*, 2016).

**Tabela 3** – Resultados da ANOVA e teste de Tukey (5%) para o índice de clorofila (SPAD) de aroeira e sabiá sob diferentes tratamentos corretivos

Tratamento	Aroeira	Sabiá	Diferença	Teste Tukey entre espécies
SC	nd	24,60 B	24,60	----
G	36,30 A	25,56 B	10,74	Aroeira > Sabiá ( $p < 0,01$ )
CO	36,70 A	26,48 B	10,22	Aroeira > Sabiá ( $p < 0,05$ )
GCO	33,31 A	20,92 B	12,39	Aroeira > Sabiá ( $p < 0,01$ )
S	37,94 A	35,10 A	2,84	Sem diferença significativa

**Fonte:** Autor (2025)

SC: sem corretivo; G: gesso; CO: casca de ovo; GCO: gesso + casca de ovo; S: substrato não salino. Letras iguais na coluna indicam médias estatisticamente semelhantes pelo teste de Tukey a 5%, letras distintas indicam diferença significativa. nd: não determinado devido a mortalidade das plantas

No entanto, ao avaliarem o crescimento de plantas jovens da espécie arbórea *Parkinsonia aculeata*, Bezerra *et al.* (2021) observaram que as concentrações de clorofilas a e clorofila total (a + b) nas folhas das plantas aumentaram em função da condutividade elétrica do extrato de saturação do substrato. Os autores estimaram um acréscimo de 0,06 e 0,036 mg L<sup>-1</sup> das clorofilas a e clorofila total (a + b), respectivamente, em folhas de *Parkinsonia aculeata* em cada aumento de 1 dS m<sup>-1</sup> de condutividade elétrica do extrato de saturação do substrato.

A comparação das médias pelo teste de Tukey (5%) evidenciou que o índice de clorofila (SPAD) diferiu significativamente entre as espécies em quase todos os tratamentos (Tabela 3). Para os tratamentos G, CO e GCO, a aroeira apresentou valores superiores aos da sabiá, indicando maior eficiência fisiológica da espécie diante dos corretivos aplicados. No tratamento sem corretivo (SC), apenas a sabiá mostrou resposta mensurável e, para o substrato não salino (S), não houve diferença estatística entre as espécies.

Esses resultados se alinham às observações de Silva *et al.* (2000), que relataram sensibilidade da aroeira ao estresse salino, mas também destacaram que a espécie responde positivamente quando há melhora das condições iônicas e nutricionais do meio. Ademais, a superioridade da aroeira sobre a sabiá em vários tratamentos é coerente com a afirmação de Sousa *et al.* (2012), de que diferentes arbóreas apresentam respostas fotossintéticas distintas, dependendo da disponibilidade de nutrientes e da diminuição da sodicidade do solo.

No entanto, a ausência de diferenças entre espécies no tratamento S sugere que o ambiente mais fértil e equilibrado quimicamente, com baixa PST (Tabela 1) exerceu efeito semelhante em ambas as espécies.

A estatística descritiva do índice SPAD revela padrões distintos de variabilidade e desempenho fisiológico entre aroeira e sabiá nos diferentes tratamentos (Tabela 4). A aroeira apresentou médias mais elevadas e menor dispersão relativa nos tratamentos CO e S, indicando maior estabilidade na concentração de clorofila (CV = 5,20% e 4,99% respectivamente). Em contraste, a sabiá exibiu maior amplitude e coeficiente de variação no tratamento S (CV = 17,70%), sugerindo maior sensibilidade às condições experimentais.

**Tabela 4** – Estatística descritiva do índice SPAD (clorofila) em aroeira e sabiá sob diferentes tratamentos

Tratamento	Espécie	Média	Desvio-padrão	Mediana	Mín–Máx	CV (%)
<b>G</b>	Aroeira	36,30	4,14	35,6	32,80–41,20	11,39
	Sabiá	25,56	2,51	25,8	21,80–27,95	9,82
<b>CO</b>	Aroeira	36,70	1,91	36,7	35,35–38,05	5,20
	Sabiá	26,48	2,97	28,2	23,05–28,25	11,23
<b>GCO</b>	Aroeira	33,31	5,31	33,7	27,25–38,70	15,94
	Sabiá	20,92	1,52	21,5	18,35–22,15	7,28
<b>S</b>	Aroeira	37,94	1,89	37,8	36,10–40,15	4,99
	Sabiá	35,10	6,21	32,4	27,95–42,15	17,70

Fonte: Autor (2025)

SC: sem corretivo; G: gesso; CO: casca de ovo; GCO: gesso + casca de ovo; S: substrato não salino. CV: coeficiente de variação

A análise descritiva do índice SPAD reforçou a superioridade fisiológica da aroeira, que apresentou menores coeficientes de variação e valores das médias mais elevados nos tratamentos CO e S. Esse padrão indica maior estabilidade fotossintética, característica compatível com espécies que conseguem modular melhor seu metabolismo frente a condições de estresse. Resultados análogos foram relatados por Presotto *et al.* (2013), ao apontarem que plantas submetidas à salinidade tendem a apresentar grande variação no índice de clorofila, especialmente quando pouco adaptadas às condições do meio.

A maior heterogeneidade observada na sabiá, principalmente no tratamento S, coincide com relatos de Sá *et al.* (2013), que observaram variabilidade acentuada no comportamento inicial da espécie, apesar de sua capacidade geral de responder positivamente a tratamentos corretivos.

A análise das correlações entre índice de clorofila (IC), altura e diâmetro evidenciou padrões contrastantes entre aroeira e sabiá (Tabela 5). Para a aroeira, a relação entre IC e altura foi fraca e não significativa ( $r = 0,18$ ;  $p = 0,5476$ ), indicando ausência de associação consistente entre essas variáveis. Por outro lado, observou-se correlação moderada a forte e estatisticamente significativa entre IC e diâmetro ( $r = 0,68$ ;  $p = 0,0077$ ), sugerindo que maiores teores de clorofila estão associados ao aumento da espessura do caule.

A correlação entre altura e diâmetro foi fraca e não significativa ( $r = 0,23$ ;  $p = 0,4315$ ). Para a sabiá, os resultados revelaram relações muito mais robustas: o IC apresentou correlação forte com a altura ( $r = 0,74$ ;  $p < 0,0001$ ) e moderada com o diâmetro ( $r = 0,54$ ;  $p = 0,0081$ ). Além disso, altura e diâmetro mostraram correlação muito forte ( $r = 0,82$ ;  $p < 0,0001$ ), indicando crescimento integrado entre vigor estrutural e desenvolvimento foliar.

Esse comportamento é congruente com Sá *et al.* (2013), que reportaram crescimento proporcional da sabiá em solo salino-sódico tratado com corretivos. A correlação moderada entre IC e diâmetro na aroeira também está em conformidade com Silva *et al.* (2000), que apontam relação estreita entre eficiência fotossintética e incremento estrutural quando a espécie encontra condições nutricionais favoráveis.

**Tabela 5** – Correlações entre índice de clorofila (IC), altura e diâmetro para aroeira e sabiá

Espécie	Par de Variáveis	r (Pearson)	R <sup>2</sup>	IC 95%	p-valor	Interpretação
Aroeira	IC x Altura	0,18	0,03	-0,39 a 0,65	0,5476	Correlação fraca e não significativa
	IC x Diâmetro	0,68	0,46	0,23 a 0,89	0,0077	Correlação moderada-forte e significativa
	Altura x Diâmetro	0,23	0,05	-0,34 a 0,68	0,4315	Correlação fraca e não significativa
Sabiá	IC x Altura	0,74	0,54	0,46 a 0,88	< 0,0001	Correlação forte e altamente significativa
	IC x Diâmetro	0,54	0,29	0,16 a 0,78	0,0081	Correlação moderada e significativa
	Altura x Diâmetro	0,82	0,67	0,61 a 0,92	< 0,0001	Correlação muito forte e altamente significativa

Fonte: Autor (2025).

Com o objetivo de acompanhar a resposta do índice de clorofila a fertilização do solo, em plantas de *Sebastiania schottiana*, aos seis meses, Damian *et al.* (2016) observaram que as mudas que apresentaram os maiores índices de clorofila, foram as que obtiveram os maiores incrementos em área foliar e na massa seca de parte aérea, constatado pela correlação positiva entre essas variáveis.

#### 4 CONCLUSÃO

A espécie *Myracrodroon urundeava* responde de forma mais consistente aos tratamentos com adição do gesso e/ou da casca do ovo de galinha ao solo salino-sódico, em comparação com *Mimosa caelsalpiniifolia*;

A espécie *Mimosa caelsalpiniifolia* possui maior consistência nas relações morfofisiológicas do que a *Myracrodroon urundeava*, refletindo um crescimento mais integrado, ou seja, características estruturais e fisiológicas evoluem de forma conjunta.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. **BioEstat 5.0.: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá, 2007. 324p.

BARROS, M.F.C.; FONTES, M.P.F.; ALVARES, V.H.; RUIZ, H.A. Aplicação de gesso e calcário na recuperação de solos salino-sódicos do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.3, p. 320-326, 2005.

BEZERRA, L. T.; ANDRADE, J.R.; MAIA JÚNIOR, S.O.; SILVA, V.M.; SILVA, K. P. O. M.; FERREIRA, V. M. Respostas fisiológicas de clones de eucalipto na fase inicial de crescimento em solo salinizado. **Silvicultura e Manejo Florestal: Técnicas de Utilização e Conservação da Natureza**, v. 1, n. 26, p. 344-356, 2021.

CAVALCANTE, L.S.; SANTOS, R.V.; HERNANDEZ, F.F.F.; GHEYI, H.R.; DIAS, T.J.; NUNES, J.C.; LIMA, G.S. Recuperação de solos afetados por sais *In: GHEYI, H.R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C.F.; GOMES FILHO, E.* (ed.). **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSAL, 2016. p. 461-477.

DAMIAN, J.M.; STROJAKI, T.S.V.; SIMON, D.H.; MAROSTEGA, F.; CANTARELLI, E.B. Doses de Osmocote® na produção de mudas de Sarandi: Atributos morfológicos e índice de clorofila. **Revista Agrarian**, v. 9, n. 33, p. 241-247, Dourados, 2016.

GALVÃO, J. R.; CASANOVA, S. R. A.; SOUZA, F. J. L.; SANTANA, M. A. C.; PACHECO, M. J. B.; ASSIS, L. F. C. T.; MAIA, B. K. S.; ARAÚJO, D. G. Utilização da casca de ovo como fonte de correção da acidez do solo. **Nature and Conservation**, v. 13, n. 2, p. 77-81, 2020.

MARTINS, L. S.; SILVA, M. E. C.; SILVA, D. V. O uso de gesso agrícola na pecuária. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 7, n. 1, 2024.

MENDONÇA, A. V. R.; CARNEIRO, J. G. A.; FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G. Características fisiológicas de mudas de *Eucalyptus* spp submetidas a estresse salino. **Ciência Florestal**, v. 20, n. 2, p. 255-267, 2010.

PRESOTTO, R.A.; ALVES, G.Z.; SILVA, J.C.R.; FREIRE, M.O.; GENUNCIO, G.C.; ZONTA, E. Influência da salinidade no teor e índice de clorofila em três variedades de mamoneira. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO*, 34., 2013, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: SBCS, 2013. p. 1-5.

SÁ, F.V.S.; ARAÚJO, J.L.; NOVAES, N.C.; SILVA, A.P.; PEREIRA, F.H.F.; LOPES, K.P. Crescimento inicial de arbóreas nativas em solo salino-sódico do nordeste brasileiro tratado com corretivos. **Revista Ceres**, v. 60, p. 388-396, 2013.

SALLA, L.; RODRIGUES, J.C.; MARENCO, R.A. Teores de clorofila em árvores tropicais determinados com o SPAD-502. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 2, p. 159-161, 2007.

SILVA, E. M. B.; GOMES, N. C. B.; ALVES, R. D. S.; GUIMARÃES, S. L.; SILVA, T. J. Características fitométricas e índice de clorofila de cultivares de amendoim adubado com cinza vegetal. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 13468-13482, 2020.

SILVA, F.A.M.; MELLONI, R.; MIRANDA, J.R.P.; CARVALHO, J.G. Efeito do estresse salino sobre a nutrição mineral e o crescimento de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) cultivadas em solução nutritiva. **Cerne**, v. 6, n. 1, p. 52-59, 2000.

SOUSA, F.Q., ARAÚJO, J.L.; SILVA, A.P.; PEREIRA, F.H.F.; SANTOS, R.V.; LIMA, G.S. Crescimento e respostas fisiológicas de espécies arbóreas em solo salinizado tratado com corretivos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.2, p.173–181, 2012.

TAIBI, K.; TAIBI, F.; ABDERRAHIM, L.A.; ENNAJAH, A.; BELKHODJA, M.; MULET, J.M. Effect of salt stress on growth, chlorophyll content, lipid peroxidation and antioxidant defence systems in *Phaseolus vulgaris* L. **South African Journal of Botany**, v. 105, p. 306–312, 2016.

TEIXEIRA, P.C.; DONAGEMMA, G.K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W.G. (ed.). **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. Brasília: Embrapa, 2017.

VERGARA, C.; Araujo, K. E. C.; SANTOS, A. S.; MATOS, M. S. P.; SILVA, G. S.; RIBEIRO, T. C. R.; BATISTA, J. M. A. P.; SILVA, L. R. B. Aproveitamento de resíduos urbanos ricos em cálcio como corretivos de sodicidade do solo no Semiárido Nordestino. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 2, p. e6714248205-e6714248205, 2025.