



Identificação de genótipos de soja tolerantes a diferentes concentrações de NaCl. Identification of soybean genotypes tolerant to different NaCl concentrations.

Maiamy Santos Lima¹, Luana Fernandes Barros¹, Euzy Westerleya Rocha Sousa¹, [Letícyia Nascimento Sá](#)¹, [Anatércia Ferreira Alves](#)^{2*}

¹ Graduandas em Engenharia Agrônoma, CCA/UEMASUL

² Engenheira Agrônoma, doutora em Fitotecnia (Biotecnologia e Melhoramento de Plantas), docente no Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – CCA/UEMASUL, Imperatriz – MA.

E-mail: anaterciaa@yahoo.com.br

Resumo

A soja é o principal produto da agricultura brasileira, fortalecendo a posição do país como uma das commodities mais importantes do comércio agrícola mundial. Entretanto, a salinidade presente nos solos e águas de irrigação podem dificultar o processo de produção e gerar danos econômicos. Com o objetivo de selecionar genótipos de soja tolerantes a diferentes condições de cloreto de sódio (NaCl), realizou-se a semeadura de cinco genótipos de soja em rolos de papel germitest, com soluções de NaCl, em concentrações de 00, 40 e 80 mM. As características avaliadas foram: estande final de plântulas, comprimento de raiz e parte aérea da planta, peso fresco, peso seco dos cotilédones, raiz e parte aérea, porcentagem de germinação, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em arranjo fatorial de 3x5. O genótipo TMG 2383 destacou-se dos demais na presença de salinidade com um crescimento maior comparado aos genótipos testados. As variedades de soja SYN 16861 IPRO, M8644 IPRO, TMG 2383 IPRO e NS8383 RR apresentaram certo nível de resistência ao estresse salino. Os genótipos resistentes ao estresse salino podem ser utilizados em programas de melhoramento genético a fim de desenvolver novas cultivares com maior resistência a estresse salino.

Palavras-chave: Salinidade. *Glycine max* (L) Merril. Cultivares.

Abstract

Soybean is the main product of Brazilian agriculture, strengthening the country's position as one of the most important commodities in world agricultural trade. However, the salinity present in soils and irrigation waters can hinder the production process and generate economic damage. With the aim of selecting soybean genotypes tolerant to different sodium chloride (NaCl) conditions, 5 soybean genotypes were sown in rolls germitest paper with NaCl solutions at concentrations of 00, 40 and 80 mM. The evaluated characteristics were: final seedling stand, length of root and aerial part of the plant, fresh weight, dry weight of cotyledons, root and aerial part, percentage of germination, index of speed of germination and average time of germination. The design used was completely randomized, in a 3x5 factorial arrangement. The TMG 2383 genotype stood out from the others in the presence of salinity with a greater growth compared to the tested genotypes. The soybean varieties SYN 16861 IPRO, M8644 IPRO, TMG 2383 IPRO and NS8383 RR showed a certain level of resistance to saline stress. The genotypes resistant to saline stress can be used in genetic improvement programs in order to develop new cultivars with greater resistance to saline stress.

Keywords: Salinity. *Glycine max* (L) Merril. Cultivars.

Introdução

A soja [*Glycine max* (L.) Merrill], é uma cultura de grande interesse das leguminosas com maior fonte de proteína e óleo (HARTMAN et al., 2011), podendo ser útil e eficaz tanto na alimentação humana quanto animal. O aumento da área de produção de soja vem crescendo em todas as regiões do País, principalmente no Nordeste, um dos territórios que possui maiores concentrações de solos salinos e pequenos índices pluviométricos (CIRILO et al., 2010).

A importância da soja no Brasil é indiscutível, tendo em vista que no ano de 2020 o país se tornou o maior produtor e exportador de soja a nível mundial, foram 126 milhões de toneladas produzidas, e 84 milhões exportadas. O país responde hoje por 50% do comércio mundial de soja. O Brasil atingiu o posto de maior produtor mundial do grão, com uma produção de 135,409 milhões de toneladas, em 38,502 milhões de hectares de área plantada. Com isso, a produtividade ficou em 3.517 kg/ha. Os Estados Unidos agora representam o segundo maior produtor mundial do grão, com produção de 112,549 milhões de toneladas em 33,313 milhões de hectares de área plantada. A produtividade do país ficou em 3.379 hg/ha. Seguido de outros importantes produtores mundiais como os Estados Unidos, Argentina, China, Índia, Paraguai, Canadá e Ucrânia (USDA, 2021).

Diante do aumento populacional, a necessidade de produzir alimento em larga escala tem exigido novas pesquisas na área agrícola para a expansão da produtividade. Com o avanço da fronteira agrícola, a soja vem ocupando áreas que antes eram cultivadas com outras espécies, especialmente na região Nordeste do Brasil, no entanto é caracterizada por possuir a maior concentração de solos salinos do país (GHEYI; FAGERIA, 1997).

A salinidade dificulta a multiplicação das plantas por consequência dos impactos osmóticos dos sais e, aos efeitos dos íons. E estes efeitos agregados a fatores como espécie, cultivo, características dos sais, intensidade e duração da exposição salínica e manejo cultural, têm relação direta com a inibição do crescimento das plantas (ASHRAF; HARRIS, 2004). O estudo referente ao estresse influenciado na germinação das sementes é de fundamental importância para a ecofisiologia, contribuindo para a avaliação dos problemas de tolerância e de capacidade adaptativa das variedades (LARCHER, 2000).

Objetivando diminuir os impactos negativos à agricultura procuram-se escolhas para o reaproveitamento de áreas inutilizadas, com variedades agrícolas que toleram estas condições, assim como a prospecção de substâncias capazes de reverter os danos causados pela salinidade durante o cultivo (KAISER et al., 2016). Portanto o objetivo do trabalho foi selecionar genótipos de soja tolerantes a diferentes condições de NaCl.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Melhoramento Genético Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), em Imperatriz - MA, no ano de 2021. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), em arranjo fatorial de 3x5, consistindo de 3 tratamentos e sendo constituídos por água destilada (controle), solução de 40 mM e 80mM de NaCl, e 5 genótipos comerciais de soja utilizados por produtores no estado do Maranhão: FT4280 IPRO, SYN 16861 IPRO, M8644 IPRO, TMG 2383 IPRO e NS8383 RR, com 3 repetições.

As sementes foram previamente esterilizadas com mistura de hipoclorito de sódio e água destilada na proporção de 1:3 (água sanitária:água destilada) para a realização da semeadura em folhas de papel germitest, com rolos umedecidos com 20mL da solução, 2,5 vezes o peso do papel

germitest, de água destilada (controle) e com soluções de NaCl de modo a fornecer 40 mM e 80 mM para as condições de estresse salino.

Posteriormente, os rolos foram acondicionadas em câmara de germinação tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand ou Demanda Bioquímica de Oxigênio) MA 400, e mantida a 25 °C, sob fotoperíodo de 12h de escuro e 12h de luz. A solução foi aplicada duas vezes ao dia, durante 10 dias com 20 mL de água destilada (controle), 20 mL com 40 mM de NaCl, 20 mL com 80 mM de NaCl para cada tratamento em suas respectivas repetições.

Foram avaliados: população final (PF), comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca dos cotilédones (MFC), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFA), massa seca da raiz (MSR), massa seca dos cotilédones (MSC), massa seca da parte aérea (MSA), porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG).

Utilizou-se a seguinte fórmula para o teste/porcentagem de germinação:

$$IVG = (G_1/N_1) + (G_2/N_2) + (G_3/N_3) + \dots + (G_n/N_n), \text{ em que:}$$

IVG: índice de velocidade de germinação;

$G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem;

$N_1, N_2, N_3, \dots, N_n$ = número de dias da semeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem;

Primeira contagem de germinação (realizada diariamente considerando-se germinadas as sementes que emitiram raiz primária), conduzida juntamente com o teste de germinação, computando-se a porcentagem de plântulas normais no quinto dia após a instalação do ensaio, de acordo com o recomendado por Brasil (2009).

Tempo médio de germinação - obtido através de contagens diárias das sementes germinadas até o décimo dia após a semeadura e calculado através da fórmula abaixo, proposta por Labouriau (1983), sendo os resultados expressos em dias.

$$TMG = \frac{\sum(n_i \cdot t_i)}{\sum n_i}, \text{ em que}$$

TMG = tempo médio de germinação em (dias);

n_i = número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem;

t_i = tempo decorrido entre o início da germinação e a i -ésima contagem.

Comprimento da Radícula (CR) e Comprimento da Parte Aérea (CPA) – o comprimento de raiz primária e parte aérea das plântulas consideradas normais foram avaliados no décimo dia com auxílio de régua milimetrada, efetuando-se as medições em centímetros e os resultados foram expressos em cm. plântula⁻¹ (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Massa Fresca da Raiz (MFR) e Massa Fresca da Parte Aérea (MFPA) foram realizadas após a avaliação do comprimento. As plântulas normais foram colocadas em sacos de papel identificadas e levadas para secarem em estufa com circulação forçada de ar, regulada à temperatura de 60±2 °C, por um período de 24 horas. Em seguida, foi realizada a pesagem do material em balança analítica, obtendo-se, então, a massa seca e o peso de cada amostra foi dividida pelo número de plântulas normais que foram utilizadas no teste para cada amostra, obtendo-se então a massa seca média de cada plântula expressos em g. plântula⁻¹ (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Os resultados foram submetidos à análise de variância a partir da utilização do programa estatístico GENES, quando significativos foi realizado o teste de médias comparados através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Verifica-se que para a fonte de variação “Genótipo” houve diferença significativa em CR, CPA, PFC, MFR, MFPA, MSR, MSC e MSPA, o que significa que pelo menos um dos genótipos avaliados se difere estatisticamente dos demais para as características citadas (Tabela 1).

Para a fonte e variação “Tratamento”, as características de população final, comprimento de raiz, comprimento de parte aérea, peso fresco da parte aérea, massa seca da raiz, massa seca dos cotilédones, porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação, apresentaram diferença significativa. A interação “(G) x (T)” também apresentou diferença estatística para a maior parte das características, apenas o comprimento aéreo, peso fresco da raiz e massa seca da parte aérea não houve diferença significativa (Tabela 1).

Na Tabela 2 apresenta os dados médios de genótipos para todas as características avaliadas, para as características PF, MSA, %G, IVG E TMG observou-se que os genótipos M8644 IPRO e TMG 2383 IPRO diferenciam dos demais. Goulart (2004) comenta que as sementes, como principal insumo, devem merecer uma maior importância, uma vez que determinados microrganismos podem constituir-se em fator altamente negativo no estabelecimento inicial de uma lavoura. A presença da salinidade pode ter reduzido o crescimento das radículas das sementes, conseguindo apenas o genótipo TMG 2383 se sobressair com um crescimento maior comparado aos genótipos testados.

De acordo com Dias e Blanco (2010), a presença de sais promove aumento das forças de retenção da água no solo, dificultando as respostas fisiológicas e metabólicas da planta, prejudicando seu desenvolvimento desde a germinação, o que pode acarretar redução na produtividade e, em casos mais severos, pode levar a morte da planta.

Viana et al. (2004) afirma que a variação nas respostas das plantas a maiores ou menores concentrações de sais no solo, decorre da característica de cada tipo de planta, e seus efeitos no rendimento final da cultura poderão ser influenciados por outros fatores como natureza osmótica, tóxica ou nutricional. Estas conclusões corroboram com os resultados encontrados neste estudo, onde respostas diferentes quanto ao desenvolvimento e resistência das sementes de soja se apresentam.

Ghoulam e colaboradores (2002) afirmam que o grau da salinidade que causa redução no crescimento da planta difere muito entre as espécies e em menor extensão entre as variedades. Neste trabalho observa-se variações da soja ao longo do período, onde algumas variedades mostram-se mais tolerantes as condições de estresse.

Para a cultura da soja, os estresses salino e hídrico provocam efeitos negativos na germinação e vigor das sementes e, em condições de estresses severos, as sementes de menor vigor são as mais afetadas (BRACCINI et al., 1996).

A germinação dos genótipos de soja estudados foi afetada com aplicação do estresse salino, mostrando certa dificuldade no processo de germinação de alguns dos genótipos, afetando principalmente os genótipos 1 (FT4280 IPRO) e 2 (SYN 16861).

Tabela 1 - Resumo da análise de variância de população final (PF), comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CPA), massa fresca dos cotilédones (MFC), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFA), massa seca da raiz (MSR), massa seca dos cotilédones (MSC), massa seca da parte aérea (MSA), porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG).

Fonte de variação	GL	Quadrados médios											
		PF	CR	CPA	MFC	MFR	MFA	MSR	MSC	MAS	%G	IVG	TMG
Genótipos (G)	4	1222,58 ^{NS}	99089,83 ^{**}	52808,24 ^{**}	243,26 ^{**}	11,53 ^{**}	51,04 ^{**}	0,39 ^{**}	26,78 ^{**}	0,85 ^{**}	4890,35 ^{NS}	2529,91 [*]	644,74 ^{**}
Tratamentos (T)	2	409,35 ^{**}	10855,74 ^{**}	2893,37 [*]	5,63 ^{NS}	0,748 ^{NS}	1,89 [*]	0,05 ^{**}	0,77 [*]	0,01 ^{NS}	1637,42 ^{**}	198,12 ^{**}	1,28 ^{NS}
(G) x (T)	8	337,35 ^{**}	4341,84 ^{**}	1755,19 ^{NS}	17,95 ^{**}	0,360 ^{NS}	1,17 [*]	0,02 ^{**}	0,68 ^{**}	0,01 ^{NS}	1349,42 ^{**}	375,34 ^{**}	11,24 ^{**}
Erro médio		15,35	899,75	781,95	3,77	0,292	0,45	0,00	0,17	0,01	61,422	11,32	3,11
Médias		34,17	94,88	82,63	9,97	1,18	2,70	0,25	4,42	0,40	68,35	34,19	63,68
CV%		11,46	31,61	33,84	19,48	45,48	25,98	28,75	9,39	33,84	11,46	9,83	2,77

*,** Significativo, 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo Teste Tukey; ^{NS} Não significativo.

Tabela 2 - Dados médios de genótipos para população final (PF), comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CA), massa fresca dos cotilédones (MFC), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFA), massa seca da raiz (MSR), massa seca dos cotilédones (MSC), massa seca da parte aérea (MSA), porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG).

Genótipos	PF	CR	CA	MFC	MFR	MFA	MSR	MSC	MSA	%G	IVG	TMG
1 FT4280 IPRO	23,11c	0,0d	0,0d	1,18c	0,0c	0,0d	0,0c	1,4c	0,0c	46,22c	12,56d	48,68c
2 SYN 16861	22,44c	32,29cd	45,68c	12,99a	1,08b	1,98c	0,15b	5,65a	0,24b	44,88c	22,43c	65,47b
3 M8644 IPRO	45,77a	109,89b	110,08b	12,01ab	0,98b	3,53b	0,49a	5,13ab	0,77a	91,55a	49,91a	67,65a
4 TMG 2383	46,33a	267,96a	200,38a	14,13a	3,06a	6,32a	0,45a	4,66b	0,63a	92,66a	50,60a	65,47a
5 NS8383 RR	33,22b	64,28c	57,01c	9,52b	0,82b	1,69c	0,17b	5,25a	0,37b	66,44b	35,45b	48,68ab

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

A Tabela 3 consta os dados referente às médias dos tratamentos em condições de diferentes concentrações de Na Cl para todas as características avaliadas. De acordo com Gordin et al. (2012), o estresse salino nas fases iniciais da germinação tem como principal causador de injúria o desbalanço iônico e a toxicidade causada pelo excesso de Na⁺.

Para MFC, MFR, MSA e TMG o tratamento de 40 e 80mM não difere estatisticamente dos demais (Tabela 3). Em trabalhos de Soares et al. (2015), com sementes de soja sob estresse hídrico e salino, observaram que a massa seca da raiz primária das plântulas de soja de determinadas cultivares foi reduzida com a redução no potencial osmótico que é ocasionado pelo estresse salino. O mesmo se observou nos resultados obtidos através deste experimento, onde as médias diminuíram à medida que se aumentou a concentração salina, o que está atrelado a redução da massa seca das plântulas.

O excesso de sais no solo infere em várias funções fisiológicas das plantas, desde a germinação e todo o seu ciclo de desenvolvimento. Batista et al. (2002) afirmam que a salinidade afeta as culturas pelo aumento do potencial osmótico do solo, pois quanto mais salino for um solo, maior será a energia gasta pela planta para absorver água; pela toxidez de determinados elementos, principalmente sódio, boro, bicarbonatos e cloretos, que em concentração elevada causam distúrbios fisiológicos nas plantas.

Tabela 3 - Dados médios de tratamentos para população final (PF), comprimento de raiz (CR), comprimento da parte aérea (CA), massa fresca dos cotilédones (MFC), massa fresca da raiz (MFR), massa fresca da parte aérea (MFA), massa seca da raiz (MSR), massa seca dos cotilédones (MSC), massa seca da parte aérea (MSA), porcentagem de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) em condições de diferentes concentrações de Na Cl.

Tratamentos	Quadrados médios											
	PF	CR	CA	MFC	MFR	MFA	MSR	MSC	MSA	%G	IVG	TMG
Controle	39,66a	107,49a	96,16a	10,61a	1,36a	3,05a	0,31a	4,53a	0,43a	79,33a	37,84a	63,42a
40	33,60b	113,17a	83,33ab	9,91a	1,26a	2,72ab	0,25ab	4,15b	0,37a	67,20b	34,161b	64,00a
80	29,26c	63,99b	68,40b	9,39a	0,93a	2,34b	0,19b	4,56a	0,40a	58,53c	30,578c	63,618a

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, de acordo com o teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Conclusões

Os genótipos de soja SYN 16861 IPRO, M8644 IPRO, TMG 2383 IPRO e NS8383 RR apresentaram certo nível de resistência ao estresse salino.

Os genótipos resistentes ao estresse salino podem ser utilizados em programas de melhoramento genético a fim de desenvolver novas cultivares com maior resistência a estresse salino.

Referências bibliográficas

ASHRAF, M.; HARRIS, P. J. C. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. **Plant Science**, v. 166, n. 1, p. 3-16, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2003.10.024>

BATISTA, M. J.; NOVAES, F.; SANTOS, D. G.; SUGUINO, H. H. **Drenagem como Instrumento de Dessalinização e Prevenção da Salinização de Solos**. 2ª ed., rev. e amp. Brasília: CODEVASF, 2002, 215p.

BRACCINI, A. L.; RUIZ, H. A.; BRACCINI, M. C. L.; REIS, M. S. Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzido por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietilenoglicol. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 1, p. 10-16, 1996.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000, 588p.

CIRILO, J. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; CAMPOS, J. N. B. A questão da água no semiárido brasileiro. *In*: BICUDO, C. E. M.; TUNDISI, J. G.; SCHEUENSTUHL, M. C. B. (Orgs.). **Águas do Brasil: Análises Estratégicas**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2010, 224p. <https://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-6820.pdf>

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. *In*: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. (Eds.). **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, 2010, 472p.

GHEYI, H. R.; FAGERIA, N. K. Efeitos dos sais sobre as plantas. *In*: GHEYI, H. R.; QUEIROZ, J. E.; MEDEIROS, J. F. (Eds.). **Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada**. Campina Grande: UFPB, 1997, 383p.

GHOULAM, C.; FOURSRY, A.; FARES, K. Effects of salt stress on growth, inorganic ions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar beet cultivars. **Environmental and Experimental Botany**, v. 47, n. 1, p. 39-50, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0098-8472\(01\)00109-5](https://doi.org/10.1016/S0098-8472(01)00109-5)

GORDIN, C. R. B.; MARQUES, R. F.; MASETTO, T. E.; SOUSA, L. C. F. Estresse salino na germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de niger (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.). **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 966-972, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000400026>

GOULART, A. C. P. **Fungos em Sementes de Soja: Detecção, Importância e Controle**. 2ª ed., rev. e amp. Brasília: EMBRAPA, 2018, 71p. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184748/1/LIVRO-DOENCAS-FINAL.pdf>

HARTMAN, G. L.; WEST, E. D.; HERMAN, T. K. Crops that feed the World 2. Soybean-worldwide production, use, and constraints caused by pathogens and pests. **Food Security**, v. 3, p. 5-17, 2011. <https://doi.org/10.1007/s12571-010-0108-x>

KAISER, I. S.; MACHADO, L. C.; LOPES, J. C.; MENGARDA, L. H. G. Efeito de liberadores de óxido nítrico na qualidade fisiológica de sementes de repolho sob salinidade. **Revista Ceres**, v. 63, n. 1, p. 39-45, 2016. <https://doi.org/10.1590/0034-737X201663010006>

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima, 2000, 531p.

SOARES, M. M.; SANTOS JUNIOR, H. C.; SIMÕES, M. G.; PAZZIN, D.; SILVA, L. C. Estresse hídrico e salino em sementes de soja classificadas em diferentes tamanhos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, n. 4, p. 370-378, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-40632015v4535357>

USDA. United States Department of Agriculture. **Production, Supply and Distribution (PSD) online**. 2021. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>>. Acesso em: 25 out. 2022.

VIANA, S. B. A.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; SOARES, F. A. L.; CARNEIRO, P. T. Índices morfofisiológicos e de produção de alface sob estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 23-30, 2004. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662004000100004>

Recebido em 30 de dezembro de 2022

Retornado para ajustes em 1 de julho de 2023

Recebido com ajustes em 6 de julho de 2023

Aceito em 11 de julho de 2023