REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

TAXAS DE APLICAÇÃO E PONTAS DE PULVERIZAÇÃO NO CONTROLE PRÉ-EMERGENTE DE *Ipomoea grandifolia*

APPLICATION RATES AND SPRAY NOZZLES FOR PRE-EMERGENCE CONTROL OF *Ipomoea grandifolia*

TASAS DE APLICACIÓN Y BOQUILLAS DE PULVERIZACIÓN PARA EL CONTROL PREEMERGENTE DE *Ipomoea grandifolia*

TATIANE BEATRIZ MERTENS

Mestre em Agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: tatianemertens@gmail.com

RUAN CARLOS SILVEIRA MARCHI

Doutor em Agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: ruan.marchi@uenp.edu.br

RENATO GAROZI

Doutor em Agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: garozir@gmail.com

VALDIR LOPES

Doutor em Agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: valdirlopes@uenp.edu.br

MARCO ANTÔNIO GANDOLFO

Doutor em Agronomia, Universidade Estadual do Norte do Paraná, Brasil

E-mail: gandolfo@institutodashen.com.br

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-14

CRISTIANO RESCHKE LAJÚS

Doutor em Agronomia, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil

E-mail: clajus@unichapeco.edu.br

ALINE VANESSA SAUER

Doutora, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil

E-mail: aline.sauer@uepg.br

ÉTTORE GUILHERME POLETTO DIEL

Doutor em Agronomia, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil

E-mail: ettorepoletto77@gmail.com

Resumo

A redução da taxa de aplicação pode ampliar a capacidade operacional da pulverização, mas sua adoção em pré-emergência depende da manutenção da cobertura do solo e da eficácia do herbicida. Objetivou-se avaliar taxas de aplicação e pontas de pulverização no controle pré-emergente de *Ipomoea grandifolia*. O ensaio foi conduzido em vasos, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, no esquema fatorial 5 × 3 acrescido de testemunha sem aplicação. Avaliaram-se cinco taxas (50, 75, 100, 150 e 200 L ha^{-1}) e três pontas: TT 11001, TVI 80050 e AVI 11001. Aplicou-se Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl) a 2,0 kg ha^{-1}. Determinaram-se a cobertura do solo logo após a aplicação e o controle e o número de plantas aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA). Houve interação entre taxa e ponta para cobertura ($p<0,01$). A TVI 80050 apresentou 8,96 e 11,86% de cobertura nas taxas de 150 e 200 L ha^{-1}, respectivamente, valores inferiores aos das demais pontas nessas condições. A taxa influenciou o controle aos 15 ($p<0,01$) e 45 DAA ($p<0,05$), mas não aos 30 e 60 DAA; as pontas e as interações não foram significativas. Aos 30 DAA, o controle foi superior a 99,50%; aos 60 DAA, variou de 93,08 a valores superiores a 95,16%. Conclui-se que a redução da taxa para 50 L ha^{-1} não reduziu o controle até 60 DAA em casa de vegetação, embora tenha diminuído a cobertura do solo.

Palavras-chave: controle químico; cobertura do solo; herbicida residual; tecnologia de aplicação; volume de calda.

Abstract

Reducing the application rate may increase spraying operational capacity, but its adoption in pre-emergence depends on maintaining soil coverage and herbicide efficacy. This study evaluated application rates and spray nozzles for the pre-emergence control of *Ipomoea grandifolia*. The pot experiment followed a completely randomized design with four replications in a 5 × 3 factorial arrangement plus an untreated control. Five application rates (50, 75, 100, 150, and 200 L ha^{-1}) and three nozzles (TT 11001, TVI 80050, and AVI 11001) were evaluated. Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl) was applied at 2.0 kg ha^{-1}. Soil coverage was determined immediately after spraying, and weed control and plant number were assessed at 15, 30, 45, and 60 days after application (DAA). The rate × nozzle interaction affected coverage ($p<0.01$). The TVI 80050 nozzle produced 8.96 and 11.86% coverage at 150 and 200 L ha^{-1}, respectively, lower than the other nozzles under those conditions. Application rate affected control at 15 ($p<0.01$) and 45 DAA ($p<0.05$), but not at 30 or 60 DAA; nozzle and interaction effects were nonsignificant. Control exceeded 99.50% at 30 DAA and

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

ranged from 93.08 to values above 95.16% at 60 DAA. Reducing the rate to 50 L ha^{-1} did not decrease control up to 60 DAA under greenhouse conditions, although it reduced soil coverage.
Keywords: chemical control; soil coverage; residual herbicide; application technology; spray volume.

Resumen
La reducción de la tasa de aplicación puede aumentar la capacidad operativa de la pulverización, pero su adopción en preemergencia depende del mantenimiento de la cobertura del suelo y de la eficacia del herbicida. Se evaluaron tasas de aplicación y boquillas de pulverización para el control preemergente de *Ipomoea grandifolia*. El ensayo en macetas se realizó en un diseño completamente al azar, con cuatro repeticiones, en un arreglo factorial 5 × 3 más un testigo sin aplicación. Se evaluaron cinco tasas (50, 75, 100, 150 y 200 L ha^{-1}) y tres boquillas: TT 11001, TVI 80050 y AVI 11001. Se aplicó Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl) a 2,0 kg ha^{-1}. Se determinó la cobertura del suelo inmediatamente después de la aplicación, y el control y el número de plantas a los 15, 30, 45 y 60 días después de la aplicación (DDA). La interacción entre tasa y boquilla afectó la cobertura ($p<0,01$). La TVI 80050 produjo 8,96 y 11,86% de cobertura con 150 y 200 L ha^{-1}, respectivamente, valores inferiores a los de las demás boquillas en esas condiciones. La tasa influyó en el control a los 15 ($p<0,01$) y 45 DDA ($p<0,05$), pero no a los 30 ni 60 DDA; las boquillas y las interacciones no fueron significativas. El control fue superior al 99,50% a los 30 DDA y varió de 93,08 a valores superiores al 95,16% a los 60 DDA. La reducción a 50 L ha^{-1} no disminuyó el control hasta los 60 DDA en invernadero, aunque redujo la cobertura del suelo.
Palabras clave: control químico; cobertura del suelo; herbicida residual; tecnología de aplicación; volumen de caldo.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

1. Introdução

As plantas daninhas reduzem a qualidade e o valor comercial da cana-de-açúcar e podem dificultar a colheita mecanizada (CARVALHO et al., 2011; VASCONCELOS; SILVA; LIMA, 2012). Entre as espécies problemáticas, as Convolvulaceae dos gêneros *Ipomoea* e *Merremia* apresentam ramos que se entrelaçam aos colmos, competem por água, luz e nutrientes e comprometem o rendimento das colhedoras, especialmente em áreas de cana crua (SILVA et al., 2009; SILVA et al., 2015). Nesse grupo, *Ipomoea grandifolia* possui germinação influenciada pela temperatura, pela luz e pela profundidade de semeadura, características que devem ser consideradas no planejamento do manejo (ORZARI et al., 2013).

O controle químico com herbicidas residuais aplicados em pré-emergência é uma estratégia empregada para reduzir a interferência inicial das plantas daninhas. A associação diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl apresenta amplo espectro de controle de folhas largas e estreitas e foi registrada para uso em cana-de-açúcar (GIANCOTTI et al., 2014). Em condições de campo sem palha, essa associação proporcionou controle superior a 96,0% de diferentes espécies de *Ipomoea* até 90 dias após a aplicação (TOLEDO et al., 2015). A eficácia, entretanto, depende tanto das propriedades do herbicida e do solo quanto da forma pela qual a calda é colocada sobre o alvo.

Na tecnologia de aplicação, as pontas regulam a vazão, o padrão do jato e o tamanho das gotas, fatores diretamente associados à distribuição da calda (CUNHA; RUAS; TEIXEIRA, 2007; FERNANDES et al., 2007). Gotas pequenas tendem a ampliar a cobertura, mas apresentam maior suscetibilidade à deriva e à evaporação; gotas grossas são menos suscetíveis a essas perdas, porém podem reduzir a cobertura da superfície tratada (BAESSO et al., 2014). A diminuição da taxa de aplicação pode aumentar a autonomia e a capacidade operacional dos pulverizadores, reduzir reabastecimentos e limitar perdas por escorrimento (RODRIGUES; ABI SAAB; GANDOLFO, 2011; SOUZA; CUNHA; PAVANIN, 2011).

Embora a redução da taxa de aplicação apresente vantagens operacionais, sua utilização em pré-emergência requer comprovação de que a menor quantidade de calda não compromete a cobertura do solo nem a eficiência biológica. Assim, objetivou-se avaliar o efeito de cinco taxas de aplicação e três pontas de pulverização

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-14

sobre a cobertura do solo, o controle e o número de plantas de *I. grandifolia* após a aplicação, em pré-emergência, do herbicida Front® (diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl).

O presente trabalho consolida e expande os ensaios experimentais originalmente desenvolvidos na dissertação de mestrado de Mertens (2018), com os devidos ajustes operacionais detalhados a seguir.

2. Revisão da Literatura

2.1. Controle químico de corda-de-viola

O manejo de cordas-de-viola é particularmente relevante em sistemas de colheita mecanizada sem queima. Em uma comunidade infestante com predominância de *I. hederifolia*, a convivência durante o ciclo da cana-soca reduziu em 34% o número final de colmos e em 46% a produtividade (SILVA et al., 2009). A persistência do problema decorre não apenas da competição, mas também do hábito volúvel das plantas e da interferência física na operação de colheita. Por isso, tratamentos pré-emergentes com efeito residual prolongado são empregados para manter a área livre de infestação durante o estabelecimento da cultura.

A formulação comercial constituída por diuron + hexazinone + sulfometuron-methyl combina mecanismos de ação distintos. Em condições controladas, a associação apresentou eficácia sobre espécies de *Ipomoea*; em condições de campo, o controle de *I. hederifolia*, *I. quamoclit* e *I. nil* foi mantido acima de 96,0% até 90 dias após a aplicação (TOLEDO et al., 2015). A resposta do tratamento residual também é condicionada pela textura do solo e pelo regime hídrico, aspectos que justificam a descrição detalhada do substrato e das condições ambientais nos ensaios de pré-emergência.

2.2. Pontas de pulverização e taxa de aplicação

A ponta de pulverização é um componente determinante da qualidade da aplicação, pois define o jato emitido e contribui para a formação do espectro de gotas

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

(FERNANDES et al., 2007; CHECHETTO; ANTUNIASSI, 2012). Em aplicações dirigidas ao solo, a cobertura expressa a proporção da superfície atingida pela calda. A cobertura adequada depende do alvo e deve ser analisada em conjunto com a eficácia, uma vez que maior recobrimento não implica necessariamente maior resposta biológica para todos os produtos e condições (BAESSO et al., 2014).

Estudos com herbicidas demonstram que a redução da taxa de aplicação pode manter a eficiência em determinadas condições. Almeida et al. (2017) verificaram controle eficaz de *Panicum maximum* e *I. hederifolia* com 60 e 120 L ha^{-1}, sem influência da taxa, em aplicação pré-emergente de sulfentrazone. Bueno et al. (2013) também não observaram alteração na eficiência do glyphosate em taxas de 30,0, 60,0 e 150,0 L ha^{-1}, enquanto Barbosa et al. (2011) relataram controle semelhante de *I. nil* com 20 e 40 L ha^{-1}. Esses resultados, contudo, envolvem produtos, alvos e momentos de aplicação distintos e não dispensam a avaliação específica de herbicidas residuais aplicados ao solo.

3. Metodologia

O ensaio foi conduzido em laboratório e em casa de vegetação de [instituição omitida para avaliação], no estado do Paraná, entre janeiro e março de 2018. Utilizou-se Latossolo Vermelho Eutrófico (EMBRAPA, 2013), de textura muito argilosa, coletado entre 5 e 10 cm de profundidade. O solo foi peneirado em malha de 2 cm para a retirada de resíduos vegetais e torrões e, em seguida, acondicionado em vasos plásticos de 4,9 L, com 17 cm de diâmetro inferior, 23 cm de diâmetro superior e 18 cm de altura. O fundo perfurado dos vasos foi vedado com papel-filtro.

As propriedades físico-químicas e granulométricas do solo utilizado estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Características físico-químicas e granulométricas da amostra de solo utilizada no ensaio.

Propriedade	Unidade	Valor
pH	$CaCl_2$	5,00
Matéria orgânica	g kg^{-1}	26,80
K	cmolc dm^{-3}	0,45

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-14

Propriedade	Unidade	Valor
Ca	cmolc dm^{-3}	4,90
Mg	cmolc dm^{-3}	1,50
Al	cmolc dm^{-3}	0,00
H + Al	cmolc dm^{-3}	4,80
Soma de bases (SB)	cmolc dm^{-3}	6,85
Capacidade de troca catiônica (CTC)	cmolc dm^{-3}	11,65
Saturação por bases (V)	%	58,80
Saturação por Al (m)	%	0,00
Ca na CTC	%	42,10
Mg na CTC	%	12,90
K na CTC	%	3,90
P	mg dm^{-3}	14,2
Areia	g kg^{-1}	30,00
Silte	g kg^{-1}	130,00
Argila	g kg^{-1}	840,00

Fonte: Dados da pesquisa.

O teor de argila foi de 840,00 g kg^{-1} e o de matéria orgânica, de 26,80 g kg^{-1}; o pH em $CaCl_2$ foi 5,00 e a saturação por bases, 58,80%. Esses atributos caracterizam o ambiente edáfico no qual o herbicida residual foi avaliado e delimitam a extrapolação dos resultados para solos de textura distinta.

Foram semeadas 45 sementes comerciais de *I. grandifolia* por vaso, distribuídas homogeneamente a 2 cm de profundidade, sem adubação mineral ou orgânica. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, no esquema fatorial 5 × 3 acrescido de uma testemunha sem aplicação. Os fatores corresponderam às taxas de 50, 75, 100, 150 e 200 L ha^{-1} e às pontas TT 11001, TVI 80050 e AVI 11001, totalizando 15 combinações fatoriais e uma testemunha.

A ponta de jato plano defletor TT 11001 (TeeJet®) foi operada a 206,8 kPa e 0,33 L min^{-1}, produzindo gotas médias. A ponta de jato cônico vazio com indução de ar TVI 80050 (Jacto®) foi operada a 1034,2 kPa e 0,37 L min^{-1}, produzindo gotas grossas. A ponta de jato plano com indução de ar AVI 11001 (Jacto®) foi operada a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

324,0 kPa e 0,40 L min^{-1}, produzindo gotas muito grossas. Para combinar cada ponta com as cinco taxas, alterou-se somente a velocidade de deslocamento da barra.

A calda foi composta por água, Front®, composto pelos seguintes [rincípios ativos: diuron (603 g/kg) + hexazinone (170 g/kg) + sulfometuron-methyl (14,5 g/kg), a 2,0 kg ha^{-1} (dose de bula recomendada pelo fabricante) e marcador Amarelo FD&C-5 a 6 g L^{-1}, de modo que a concentração foi igual entre os tratamentos. Neste estudo não houve avaliação de interferência do marcador sobre a atividade do herbicida. O uso do marcador se faz necessária pois, em ensaios de tecnologia de aplicação, a mensuração visual direta do herbicida costuma ser inviável, complexa e extremamente dispendiosa, sendo assim, o marcador facilita sua visualização. Ainda, a literatura científica internacional valida o uso de traçadores solúveis em água na avaliação de pulverizações agrícolas (Fritz et al., 2011).

Para as taxas de 50, 75, 100, 150 e 200 L ha^{-1}, utilizaram-se, respectivamente, 0,6, 0,4, 0,3, 0,2 e 0,15 kg do herbicida em recipientes contendo 15 L de água. A calda permaneceu em agitação pelo retorno da bomba ao reservatório e foi aplicada da menor para a maior concentração, isto é, de 200 para 50 L ha^{-1}.

A pulverização foi realizada em 8 de janeiro de 2018, 60 min após a semeadura, em simulador de 15 m de comprimento. O sistema hidráulico possuía controlador manual de pressão, bomba de três pistões acionada por motor elétrico de 1,5 kW e barra de 3 m com três pontas espaçadas em 0,5 m, mantidas a 0,5 m acima dos vasos. As quatro repetições de cada tratamento foram posicionadas a 1,5 m entre si, onde os quatro vasos receberam aplicações/passagens independentes, sendo realizada quatro passagens para cada tratamento. Durante a aplicação, a temperatura média foi de 26,5 °C e a umidade relativa do ar, 65,9%.

Logo após a pulverização, todos os vasos foram fotografados em ambiente escuro iluminado por luz ultravioleta, com câmera Canon® EOS Rebel T6 de 18 MP fixada a 55 cm de altura. A porcentagem de cobertura foi determinada no WinDIAS 3.2® por meio de escalas RGB definidas para o solo e para o marcador. Após essa avaliação, os vasos permaneceram em casa de vegetação com tela de sombreamento de 50%, expostos à precipitação e à temperatura ambiente.

O controle visual e o número de plantas por vaso foram avaliados aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA). Para o controle, utilizou-se escala de 0 a 100%,

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-14

em que 0 corresponde à ausência de controle e 100% à morte de todas as plantas (SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 1995). Os dados foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade. Nas interações significativas, as pontas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% e as taxas, por regressão linear. Nas interações não significativas, os fatores foram analisados separadamente e comparados por intervalos de confiança de 95%.

4. Resultados e Discussão

4.1. Cobertura do solo

A cobertura foi influenciada pela taxa de aplicação ($F=160,96$; $p<0,01$), pela ponta ($F=15,43$; $p<0,01$) e pela interação entre os fatores ($F=10,24$; $p<0,01$). O contraste entre o fatorial e a testemunha também foi significativo ($F=298,10$; $p<0,01$), assim como o efeito de tratamentos ($F=70,32$; $p<0,01$), e o coeficiente de variação foi de 11,96%. Em razão da interação, as médias das pontas foram comparadas dentro de cada taxa, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2. Cobertura do solo (%) após a aplicação de Front® em diferentes taxas e com diferentes pontas de pulverização.

Taxa (L ha^{-1})	TT 11001	TVI 80050	AVI 11001
50	6,63 A	6,88 A	6,54 A
75	7,94 A	7,12 A	6,42 A
100	6,58 A	7,29 A	8,11 A
150	11,52 A	8,96 B	10,58 AB
200	17,45 A	11,86 B	18,66 A

Fonte: Dados da pesquisa.
DMS para linhas: 1,82. Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Até 100 L ha^{-1}, as pontas não diferiram quanto à cobertura. Em 150 L ha^{-1}, a TT 11001 alcançou 11,52%, a AVI 11001 10,58% e a TVI 80050 8,96%; a AVI apresentou comportamento intermediário. Em 200 L ha^{-1}, TT 11001 e AVI 11001

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

alcançaram 17,45 e 18,66%, respectivamente, enquanto TVI 80050 apresentou 11,86%. Assim, a menor cobertura da TVI 80050 ocorreu apenas nas duas maiores taxas.

A cobertura aumentou linearmente com a taxa nas três pontas. As equações obtidas foram ŷ=0,0717x+1,7849 para TT 11001, ŷ=0,0331x+4,6155 para TVI 80050 e ŷ=0,0795x+0,9215 para AVI 11001. O menor coeficiente angular da TVI 80050 é coerente com sua menor resposta de cobertura ao aumento da taxa. Essa ponta produziu gotas grossas, ao passo que a TT 11001 produziu gotas médias e a AVI 11001, muito grossas; portanto, a classe nominal de gotas, isoladamente, não explica toda a resposta. A cobertura resulta da combinação entre espectro de gotas, tipo de jato, vazão e taxa de aplicação (BAESSO et al., 2014; CHECHETTO; ANTUNIASSI, 2012).

4.2. Controle de *Ipomoea grandifolia*

A interação entre taxa e ponta não foi significativa em nenhuma época (p>0,05), e as pontas não alteraram o controle. A taxa foi significativa aos 15 DAA (F=11,38; p<0,01) e aos 45 DAA (F=3,35; p<0,05), mas não aos 30 e 60 DAA. O fatorial diferiu da testemunha em todas as avaliações (p<0,01). A Tabela 3 apresenta a análise de variância completa.

Tabela 3. Análise de variância da porcentagem de controle de *I. grandifolia* aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA).

Fonte de variação	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA
Taxa de aplicação	11,38**	1,31ns	3,35*	2,18ns
Ponta de pulverização	0,23ns	1,65ns	1,94ns	0,12ns
Taxa × ponta	0,80ns	1,65ns	1,62ns	0,88ns
Fatorial × testemunha	145,38**	86256,11**	2871,16**	1914,77**
Tratamentos	13,18**	5751,86**	193,42**	128,72**
CV (%)	17,13	0,70	3,85	4,72

Fonte: Dados da pesquisa.
** Significativo a 1%; * significativo a 5%; ns não significativo (p>0,05); CV: coeficiente de variação.

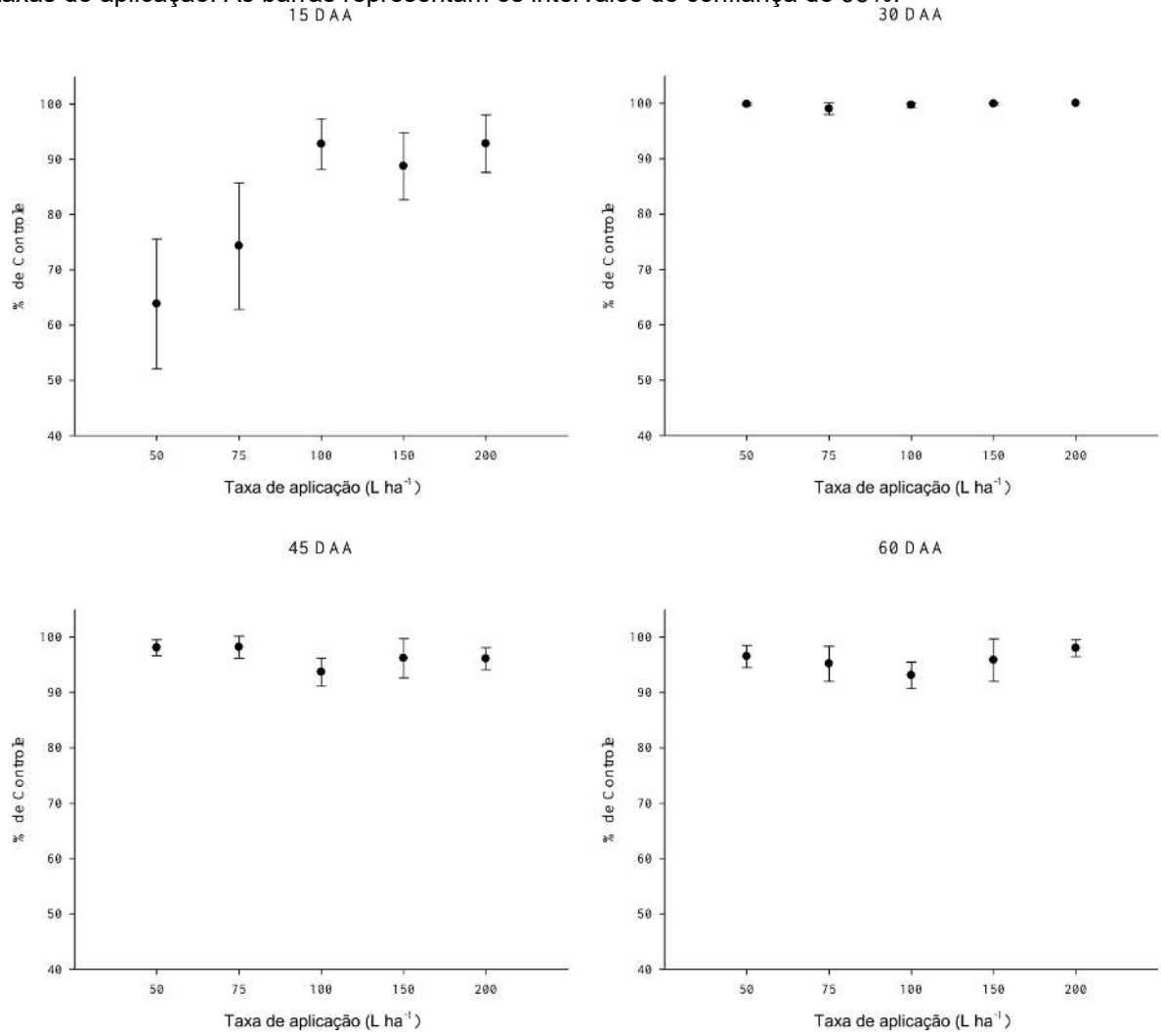
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-14

Os elevados valores de F do contraste fatorial × testemunha confirmam que os tratamentos herbicidas reduziram a infestação em todas as épocas. As diferenças entre taxas concentraram-se nas avaliações de 15 e 45 DAA, sem efeito detectável das pontas ou da interação sobre a resposta biológica.

As médias de controle e os respectivos intervalos de confiança estão apresentadas na Figura 1.

Figura 1. Controle de *I. grandifolia* aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação de Front® em cinco taxas de aplicação. As barras representam os intervalos de confiança de 95%.



Fonte: Dados da pesquisa.

Aos 15 DAA, as taxas de 100, 150 e 200 L ha⁻¹ não diferiram entre si e proporcionaram controle superior a 88,75%. A taxa de 150 L ha⁻¹ também não diferiu de 75 L ha⁻¹, cujo controle foi 74,33%. Em 50 L ha⁻¹, o controle inicial foi inferior a

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

80,0%; essa diferença desapareceu aos 30 DAA, quando todas as taxas superaram 99,50%.

Aos 45 DAA, 50 e 75 L ha^{-1} não diferiram de 150 e 200 L ha^{-1}, que apresentaram controle superior a 96,08%. Aos 60 DAA, 200 L ha^{-1} não diferiu de 50, 75 e 150 L ha^{-1}, com controle superior a 95,16%; essas três taxas também não diferiram de 100 L ha^{-1}, cuja média foi 93,08%. Portanto, a cobertura inferior nas menores taxas não se traduziu em perda de controle no final do período avaliado.

A manutenção da eficiência com taxas reduzidas concorda com Almeida et al. (2017), que observaram controle pré-emergente independente de 60 e 120 L ha^{-1}, e com os resultados de Barbosa et al. (2011) e Bueno et al. (2013) em outras situações de aplicação. Rodrigues, Abi Saab e Gandolfo (2011) também verificaram eficiência semelhante entre taxas reduzidas e elevadas, além de apontarem ganhos de autonomia operacional.

4.3. Número de plantas

O número de plantas foi influenciado pela taxa aos 15 e 45 DAA ($p<0,01$), mas não aos 30 e 60 DAA. Não houve efeito da ponta nem interação entre taxa e ponta em nenhuma avaliação. O contraste fatorial × testemunha foi significativo em todas as épocas ($p<0,01$). Os coeficientes de variação foram elevados, de 55,75 a 107,95%, conforme detalhado na Tabela 4.

Tabela 4. Análise de variância do número de plantas de *I. grandifolia* aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação (DAA).

Fonte de variação	15 DAA	30 DAA	45 DAA	60 DAA
Taxa de aplicação	4,47**	0,39ns	3,86**	2,07ns
Ponta de pulverização	0,17ns	0,50ns	1,04ns	0,26ns
Taxa × ponta	1,08ns	0,58ns	1,39ns	0,66ns
Fatorial × testemunha	7,55**	465,79**	83,81**	81,98**
Tratamentos	2,30*	31,53**	7,50**	6,41*
CV (%)	55,75	107,95	81,03	81,90

Fonte: Dados da pesquisa.
** Significativo a 1%; * significativo a 5%; ns não significativo ($p>0,05$); CV: coeficiente de variação.

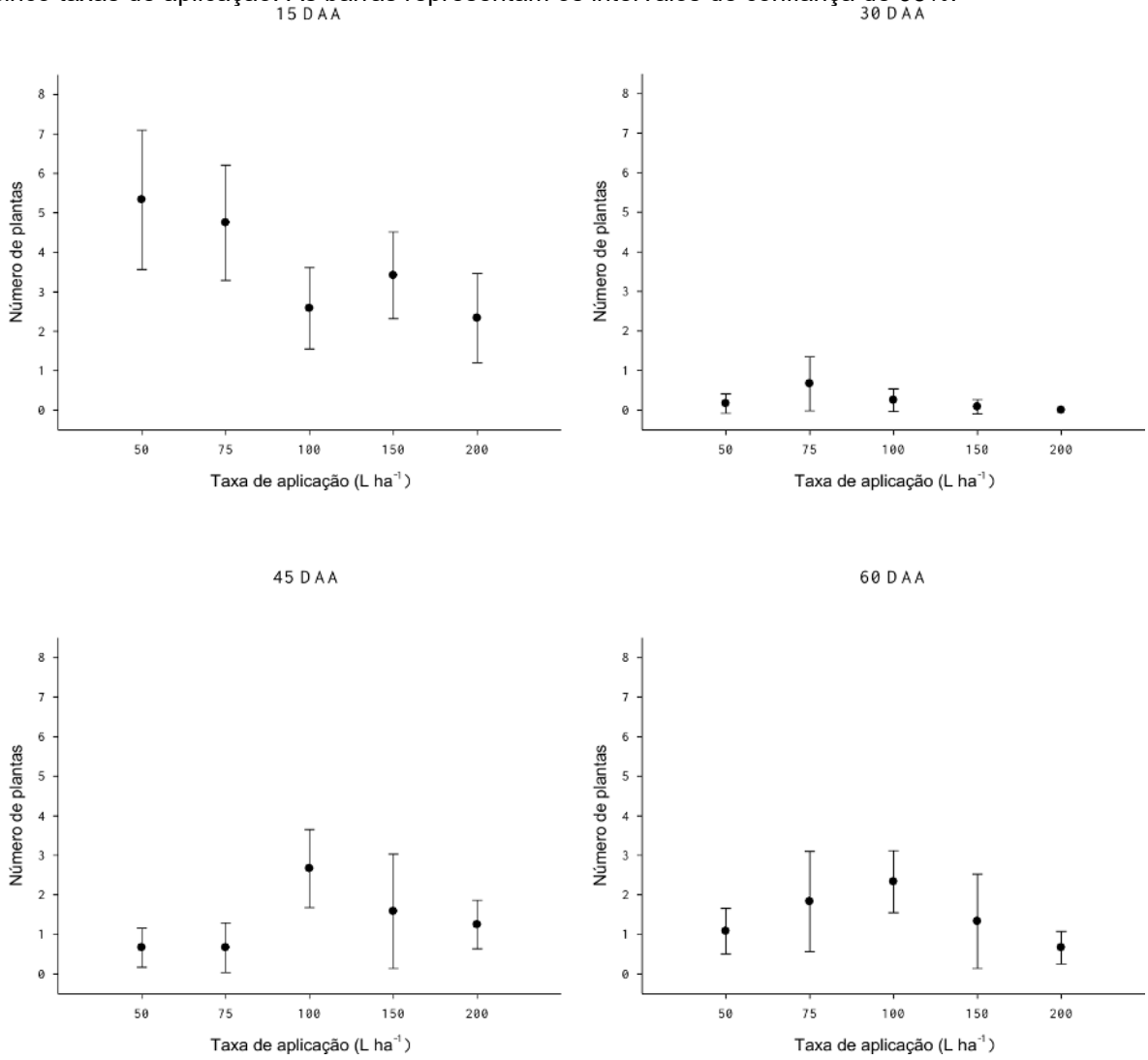
REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-14

Os altos coeficientes de variação indicam ampla dispersão do número de plantas entre repetições, especialmente aos 30 DAA, quando a média se aproximou de zero. Por isso, não foi detectada diferença estatisticamente significativa.

A dinâmica do número de plantas por taxa de aplicação está apresentada na Figura 2.

Figura 2. Número de plantas de *I. grandifolia* aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação de Front® em cinco taxas de aplicação. As barras representam os intervalos de confiança de 95%.



Fonte: Dados da pesquisa.

Aos 15 DAA, 50, 75 e 150 L ha⁻¹ apresentaram mais de 3,41 plantas por vaso e não diferiram entre si. Aos 30 DAA, as médias variaram de 0,00 a 0,33 planta por vaso, sem diferença entre taxas. Aos 45 DAA, ocorreu nova emergência: 100, 150 e

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

200 L ha^{-1} apresentaram mais de 1,25 planta por vaso e não diferiram entre si; 150 e 200 L ha^{-1} também não diferiram de 50 e 75 L ha^{-1}, ambas com 0,66 planta por vaso. Aos 60 DAA, as médias oscilaram de 0,66 a 2,33 plantas por vaso, sem diferença significativa.

Na testemunha, os números médios foram 6,75, 8,25, 8,25 e 8,75 plantas por vaso aos 15, 30, 45 e 60 DAA, respectivamente. A redução do número de plantas nos tratamentos, combinada ao controle visual elevado, demonstra a atividade residual da mistura nas condições do ensaio. Contudo, pelo fato de o estudo ter sido realizado em condições experimentais restritas a vasos, recomenda-se testes experimentais específicos para condições de campo a fim de extrapolar os resultados.

5. Conclusão

Nas condições do ensaio em vasos, sem palha e com solo de textura muito argilosa, o aumento da taxa de aplicação elevou a cobertura do solo. A redução para 50 L ha^{-1} não comprometeu o controle final aos 60 DAA, embora tenha sido observada menor eficácia inicial e efeito da taxa em avaliações intermediárias. A ponta TVI 80050 apresentou menor cobertura que TT 11001 e AVI 11001 nas taxas de 150 e 200 L ha^{-1}, mas as pontas não diferiram quanto ao controle nem ao número de plantas.

Referências

ALMEIDA, D. P.; FERREIRA, M. C.; LEITE, G. J.; VELLOSO, C. P.; GRIESANG, F.; SANTOS, R. T. S. Volumes de calda, uso de adjuvante e intervalos sem chuva no controle de plantas daninhas com sulfentrazone. ***Revista Brasileira de Herbicidas***, v. 16, n. 2, p. 163-172, 2017.

BAESSO, M. M.; TEIXEIRA, M. M.; RUAS, R. A. A.; BAESSO, R. C. E. Tecnologias de aplicação de agrotóxicos. ***Revista Ceres***, v. 61, supl., p. 780-785, 2014.

BARBOSA, B. F. F.; FERREIRA, M. C.; SILVA, J. L.; CAVICHIOLI, F. A.; BERTONHA, R. S.; CUSTÓDIO, A. A. P. Controle de *Ipomoea nil* utilizando ponta

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-14

centrífuga de pulverização em diferentes volumes de aplicação com e sem adjuvante. ***Revista Brasileira de Herbicidas***, v. 10, n. 3, p. 277-290, 2011.

BUENO, M. R.; ALVES, G. S.; PAULA, A. D. M.; CUNHA, J. P. A. R. Volumes de calda e adjuvante no controle de plantas daninhas com glyphosate. ***Planta Daninha***, v. 31, n. 3, p. 705-713, 2013.

CARVALHO, F. T.; QUEIROZ, J. R. G.; TOLEDO, R. E. B. Eficácia do herbicida amicarbazone no controle de cordas-de-viola na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). ***Revista Brasileira de Herbicidas***, v. 10, n. 3, p. 183-189, 2011.

CHECHETTO, R. G.; ANTUNIASSI, U. R. Espectro de gotas gerado por diferentes adjuvantes e pontas de pulverização. ***Revista Energia na Agricultura***, v. 27, n. 3, p. 130-142, 2012.

CUNHA, J. P. A. R.; RUAS, R. A. A.; TEIXEIRA, M. M. Distribuição volumétrica de pontas de pulverização de jato cônico vazio com indução de ar analisada em mesa de prova e simulação computadorizada. ***Revista Ceres***, v. 54, n. 311, p. 40-46, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. ***Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*****.** 3. ed. Brasília, DF: Embrapa Produção de Informação, 2013. 353 p.

FERNANDES, A. P.; PARREIRA, R. S.; FERREIRA, M. C.; ROMANI, G. N. Caracterização do perfil de deposição e do diâmetro de gotas e otimização do espaçamento entre bicos na barra de pulverização. **Engenharia Agrícola**, v. 27, n. 3, p. 728-733, 2007.

FRITZ, BRADLEY, K. HOFFMANN, W., CLINT. JANK, PHIL. A Fluorescent Tracer Method for Evaluating Spray Transport and Fate of Field and Laboratory Spray Applications**. Journal of ASTM International** 8(3):1-9. 2011.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-18

GIANCOTTI, P. R. F.; TOLEDO, R. E. B.; ALVES, P. L. C. A.; VICTORIA FILHO, R.; CASON, J. B.; ROCHA, M. G. Chemical control of morning glory as a function of water restriction levels. **Planta Daninha**, v. 32, n. 2, p. 345-353, 2014.

MERTENS, Tatiane Beatriz. **Pontas de pulverização e taxas de aplicação de herbicida em pré-emergência para controle de *Ipomoea grandifolia***. Dissertação de mestrado. 2018.

ORZARI, I.; MONQUERO, P. A.; REIS, F. C.; SABBAG, R. S.; HIRATA, A. C. S. Germinação de espécies da família *Convolvulaceae* sob diferentes condições de luz, temperatura e profundidade de semeadura. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 53-61, 2013.

RODRIGUES, E. B.; ABI SAAB, O. J. G.; GANDOLFO, M. A. Cana-de-açúcar: avaliação da taxa de aplicação e deposição do herbicida glifosato. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 1, p. 90-95, 2011.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina, 1995. 42 p.

SILVA, I. A. B.; KUVA, M. A.; ALVES, P. L. C. A.; SALGADO, T. P. Interferência de uma comunidade de plantas daninhas com predominância de *Ipomoea hederifolia* na cana-soca. **Planta Daninha**, v. 27, n. 2, p. 265-272, 2009.

SILVA, M. V. P. P.; SOUZA, F. C.; REIS, L. S.; PEREIRA, J. C.; SOUZA, R. C. Aplicação de herbicidas em pré-emergência sobre palha de cana-de-açúcar para o controle de espécies da família *Convolvulaceae*. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 2, p. 184-193, 2015.

SOUZA, L. A.; CUNHA, J. P. A. R.; PAVANIN, L. A. Eficácia e perda do herbicida 2,4-D amina aplicado com diferentes volumes de calda e pontas de pulverização. **Planta Daninha**, v. 29, p. 1149-1156, 2011.

REMUNOM
ISSN 2178-6925

Received: 13/10/2026 - **Accepted:** 13/11/2026
Vol: 13.23
DOI: 10.66104/wvjc4w86
Pages: 1-14

TOLEDO, R. E. B.; JUNIOR, A. C. S.; NEGRISOLI, R. M.; NEGRISOLI, E.; CORRÊA, M. R.; ROCHA, M. G.; FILHO, R. V. Herbicidas aplicados em pré-emergência para o controle de *Ipomoea* spp. na cultura de cana-de-açúcar em época seca. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 14, n. 4, p. 263-270, 2015.

VASCONCELOS, M. C. C.; SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. Interferência de plantas daninhas sobre plantas cultivadas. **Agropecuária Científica no Semi-árido**, v. 8, n. 1, p. 1-6, 2012.