

EFEITO DO ESPECTRO DE GOTAS NO CONTROLE DE *UROCHLOA DECUMBENS* E *IPOMOEA GRANDIFOLIA* COM O USO DO GLUFOSINATO DE AMÔNIO

EFFECT OF DROPLET SPECTRUM ON THE CONTROL OF *UROCHLOA DECUMBENS* AND *IPOMOEA GRANDIFOLIA* WITH THE USE OF AMMONIUM GLUFOSINATE

João Caio Bertanha¹

¹Faculdades Integradas de Bauru-FIB, Brasil, Rua José Santiago, quadra 15, Jardim Ferraz.
E-mail: jcaiobertanha@gmail.com

Marlon Leonardo Janjácomo Duarte²

²Faculdades Integradas de Bauru-FIB, Brasil, Rua José Santiago, quadra 15, Jardim Ferraz.
E-mail: bobmleo2@gmail.com

Evelize de Fátima Saraiva David³

³Faculdades Integradas de Bauru-FIB, Brasil, Rua José Santiago, quadra 15, Jardim Ferraz.
E-mail: agronomia@fibbau.br

Raphael Mereb Negrisoli⁴

⁴Faculdades Integradas de Bauru-FIB, Brasil, Rua José Santiago, quadra 15, Jardim Ferraz.
E-mail: rnegrисoli@outlook.com

RESUMO

O manejo eficiente de plantas daninhas é fundamental para a produtividade agrícola, especialmente diante da presença de espécies altamente competitivas como a *Urochloa decumbens*. E a *Ipomoea grandifolia*. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do espectro de gotas no controle dessas espécies utilizando o herbicida glufosinato de amônio (Finale®). O experimento foi conduzido em casa de vegetação com aplicação de três tipos de pontas de pulverização: gotas finas, médias e grossas, além de um tratamento testemunha. Foram avaliadas variáveis como eficácia de controle, rebrota, massa fresca e seca das plantas aos 7, 14 e 21 dias após aplicação. Os resultados demonstraram que o espectro de gotas médias apresentou o melhor desempenho tanto no controle visual quanto na redução da biomassa das espécies avaliadas. Esse espectro proporcionou maior cobertura e deposição uniforme do herbicida, promovendo maior eficácia no manejo das plantas daninhas. Conclui-se que o uso de pontas que geram gotas médias é o mais indicado para aplicações com glufosinato de amônio, pois maximiza a eficiência do produto e contribui para um manejo mais sustentável e preciso.

Palavras-chave: Pontas de pulverização, Pós emergente, herbicidas, plantas daninhas

ABSTRACT

Efficient weed management is essential for maximizing agricultural productivity, especially when dealing with highly competitive species such as signalgrass *Urochloa decumbens*. And *Ipomoea grandifolia*. This study aimed to evaluate the effect of droplet spectrum on the control of these weed species using the herbicide glufosinate ammonium (Finale®). The experiment was carried out in a greenhouse using three types of spray nozzles to generate fine, medium, and coarse droplets, along with an untreated control. The variables assessed included visual

control, regrowth, fresh and dry biomass at 7, 14, and 21 days after application. Results showed that the medium droplet spectrum provided the best performance in both visual control and biomass reduction. This spectrum ensured better coverage and more uniform herbicide deposition, enhancing overall weed control efficiency. It is concluded that using spray tips that generate medium-sized droplets is the most recommended approach for glufosinate ammonium applications, as it maximizes herbicide efficacy and contributes to more sustainable and precise weed management.

Keywords: Spray nozzles, Postemergent, herbicides, weed management

1 INTRODUÇÃO

O manejo de plantas daninhas é uma prática essencial para maximizar a produtividade agrícola, já que espécies invasoras competem diretamente com as culturas por recursos periféricos como água, luz e nutrientes. Entre as plantas mais preocupantes introduzidas no Brasil, destacam-se a *Urochloa decumbens*. e a *Ipomoea grandifolia*. Estas espécies invasoras são altamente competitivas e, quando não controladas especificamente, podem afetar os níveis de produção, além de prejudicar as operações agrícolas, como o plantio e a colheita (Pitelli, 1987).

A *Urochloa decumbens*, gramínea perene amplamente distribuída em áreas de pastagens e plantações, caracteriza-se por sua agressividade, rápido crescimento e alta capacidade de espalhamento. Essas plantas daninhas interferem diretamente no desenvolvimento das culturas, competindo por luz, água e nutrientes, além de impedirem o estabelecimento de novas culturas. Por outro lado, A *Ipomoea grandifolia* é uma planta invasora trepadeira que, além de competir com as culturas, pode prejudicar operações agrícolas ao se enroscar nas plantas cultivadas, causando danos mecânicos e dificultando a colheita (Oliveira *et al.*, 2011).

Nesse contexto, o uso de herbicidas como o glufosinato de amônio, princípio ativo presente no produto comercial Finale®, tem se mostrado eficaz no combate a essas plantas. O glufosinato de amônio é um herbicida de contato de amplo espectro e ação rápida, eficaz contra plantas de folha larga e estreita. Porém, sua eficácia está diretamente relacionada à qualidade da aplicação, principalmente ao espectro de pontos gerados. Gotas muito grandes podem resultar em cobertura insuficiente da superfície foliar, enquanto gotas muito pequenas têm maior probabilidade de perda por deriva, fazendo com que muito produto não chegue às plantas alvo (Carvalho, 2013).

Quando o tamanho das gotas é corretamente ajustado, é possível obter um controle eficiente das plantas daninhas mencionadas, *Urochloa decumbens* e a *Ipomoea grandifolia*. Esse ajuste adequado não só garante uma aplicação mais eficaz, mas também promove uma

maior eficiência no uso dos defensivos. Com uma única aplicação bem-sucedida, é possível ter resultados de controle as plantas daninhas, resultando em um aumento na produtividade e otimizando os recursos empregados (Nieweglowski Filho, 2014).

O objetivo é definir as condições de aplicação mais específicas e comparar a diferença de desempenho do produto com diferentes espectros de gotas, determinando qual tem o melhor desempenho para maximizar a eficácia do herbicida e promover manejo mais eficaz da *Urochloa decumbens* e *Ipomoea grandifolia* em áreas agrícolas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da FIB, Faculdades Integradas de Bauru, na área experimental que possui as seguintes coordenadas geográficas: latitude 22°20'38" S e longitude 49°06'29" W, com as espécies de plantas *Urochloa decumbens* (capim-braquiária) e *Ipomoea grandifolia* (corda-de-viola), cultivadas em estufa protegida. O herbicida utilizado foi o Glufosinato de amônio (Finale), que é um herbicida pós-emergente, não seletivo e apresenta ação de contato.

Para avaliar o efeito das pontas de pulverização no controle das espécies alvo, foram utilizado pontas que proporcionam três espectros de gota, sendo gotas finas (Mj403-MGA 90015), gotas medias (XR11002 Teejet) e gotas grossas (AI11002 Teejet). Foi utilizado aplicação um pulverizador costal com indução de CO₂, calibrado para proporcionar taxa de aplicação de 200 L ha⁻¹. Além disso, foram utilizados vasos de 1,10L e substrato Carolina Soil II ® para plantio, além de potes ou recipientes para a preparação das misturas de aplicação e papeis hidrossensíveis.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, contendo 4 blocos, com 4 tratamentos e 5 repetições. O teste foi realizado em estufa com plantas semeadas nos vasos, com quatro tratamentos, sendo uma testemunha (T1), Gotas finas (T2), Gotas medias (T3) e Gotas Grossas (T4), e cinco repetições por tratamento. As plantas foram cultivadas de acordo com as condições ideais para a aplicação. A aplicação do herbicida foi realizada no dia 09/11/2024, entre 10h e 11h, sob condições climáticas consideradas adequadas para pulverização agrícola (Tabela 1). O controle das plantas foi realizado com a aplicação do Glufosinato de amônio (Finale) + Óleo mineral com a mesma concentração, sendo 3 L ha⁻¹ de glufosinato de amônio e 0,2% vv⁻¹ de óleo mineral, todos aplicados nas duas espécies alvo. As misturas de aplicação foram preparadas de acordo com as recomendações do fabricante para o herbicida, acrescentando o óleo mineral em todas as parcelas (menos testemunha). Dessa forma, foi possível isolar apenas o fator tamanho de gotas para as análises dos resultados.

As variáveis analisadas foram a controle visual para determinação do efeito do espectro de gotas no controle das plantas, a eficácia de aspectos de gotas utilizados, porcentagem de rebrota, massa fresca e massa seca das espécies. Dessa forma, foi determinada a porcentagem de plantas daninhas mortas ou controladas após 7, 14 e 21 dias da aplicação, sintomas visuais, como descoloração, murcha ou necrose. A avaliação visual de eficácia de controle utilizou critérios de observação visual dos efeitos, através de escala porcentual proposta por SBCPD (1995), variando entre 0% e 100%, em que “0%” representou ausência de controle e, “100%”, controle total das plantas daninhas presentes na pastagem avaliada. A avaliação de massa seca e rebrota foram realizados no término do experimento.

A avaliação da qualidade de aplicação utilizou das determinações de uniformidade da aplicação, considerando a deposição de gotas, a cobertura e a intensidade do efeito do produto. Ademais, para avaliação da qualidade de pulverização, foi-se utilizado dois papéis hidrossensíveis em cada planta de cada espécie para coleta da pulverização. Os papéis foram distribuídos em duas posições distintas nas plantas, sendo uma na seção superior da planta, ao topo das folhas, e outra na seção inferior das plantas, a 10 cm do solo. Os papéis hidrossensíveis foram escaneados e processados no software GOTAS da Embrapa.

Tabela 1. Condições ambientais registradas durante a aplicação, em aplicação do herbicida glufosinato de amônia e seus respectivos tratamentos

Data	Hora	T (°C)	U.R. (%)	Vento (km h ⁻¹)
09/11/2024	10h-11h	29	53	9,5

Os resultados foram submetidos a análise de variância a 5% de probabilidade e, quando houve diferenças entre as médias, as médias foram separadas pelo teste Fisher LSD a 5% utilizando o programa R (Core Team, 2009) pelos pacotes de dados agricolae, ggplot e lsmeans.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

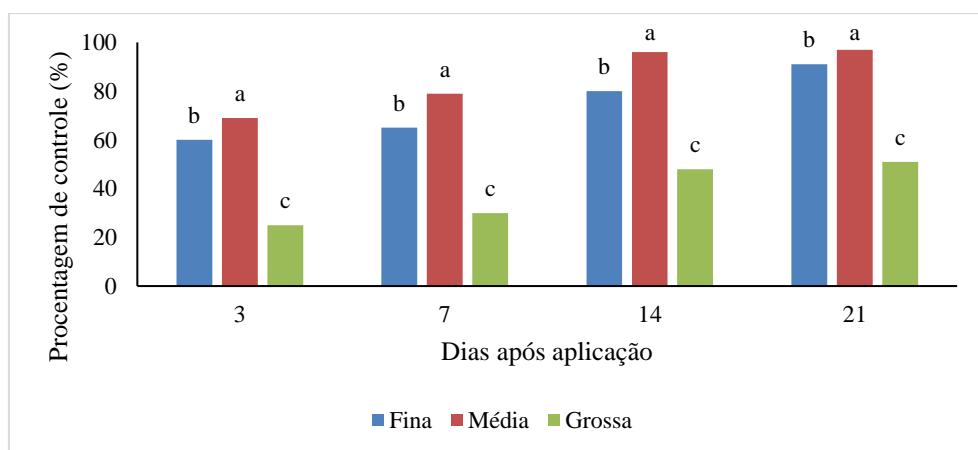
Os resultados apontam diferenças significativas entre os tratamentos, reforçando a importância da escolha adequada da ponta de pulverização para o controle eficiente de plantas daninhas

3.1 Efeito do espectro de gotas no controle da *Ipomoea grandifolia*

Os resultados obtidos evidenciaram diferenças significativas no controle das espécies

em função do espectro de gotas empregado (Figura 1). Para a espécie *Ipomoea grandifolia*, o maior percentual de controle aos 21 dias após a aplicação foi observado com o uso de pontas que geram gotas médias (97%), seguido pelas gotas finas (91%). Já as gotas grossas apresentaram menor eficácia, com apenas (51%) de controle. Esses dados sugerem que as gotas médias favorecem uma melhor cobertura e deposição na superfície foliar, potencializando a ação do glufosinato de amônio.

Figura 1. Eficácia de controle da *Ipomoea grandifolia* com glufosinato de amônio em três tamanhos de gotas finas, médias e grossas.



Os resultados de porcentagem de rebrota e produção de massa seca estão dispostos na Tabela 2. Foram observados efeitos significativos na porcentagem de rebrota ao final do experimento, em que foram encontrados rebrotas apenas nos tratamentos T2 (Gotas finas) e T3 (Gotas medias), sendo o maior percentual no T2 (60%) e no T2 um percentual um pouco inferior (40%). Entretanto, a presença de um maior índice de rebrota nos tratamentos coincidiram com os tratamentos com maior eficácia de controle. Esse fato pode estar relacionado a maior cobertura e absorção do herbicida, havendo um estímulo na planta para criação de novos ramos, aumentando o potencial de rebrota.

Tabela 2. Efeito dos tratamentos na porcentagem (%) de rebrota e massa seca (g) da *Ipomoea grandifolia*.

Tratamento	Rebrota (%)	Massa seca (g)
Controle	0 b	4,0 a
Finas	60 a	1,6 b
Médias	40 ab	0,8 b
Grossas	0 b	2,4 ab
Teste F	3,000*	3,457***

Letras que diferem entre si são estatisticamente diferentes ao teste LSD a 5% de confiança; 2 - diferença estatística

a 0,5% (), 0,05% () e 0,005(**); ns- diferença não significativa.

3.2 Efeito do espectro de gotas no controle da *Urochloa decumbens*

A eficácia do glufosinato de amônio no controle da espécie *Urochloa decumbens* foi significativamente influenciada pelo espectro de gotas utilizado durante a aplicação. Os tratamentos com gotas médias e finas apresentaram melhor desempenho ao longo do tempo, com destaque para as gotas médias, que atingiram 96% de controle aos 21 dias após a aplicação, ligeiramente superiores às finas (90%).

Esse padrão sugere que as gotas médias proporcionam melhor cobertura e retenção do produto nas folhas. Por outro lado, o tratamento com gotas grossas teve baixa eficiência, com controle máximo de apenas 27% aos 21 DAA, possivelmente devido à menor distribuição sobre a superfície foliar e maior propensão ao escorramento, comprometendo a absorção do herbicida (Figura 2).

A rebrota de *Urochloa decumbens* apresentou diferenças marcantes entre os tratamentos, evidenciando que o espectro de gotas influencia diretamente a resposta das plantas ao herbicida glufosinato de amônio. As maiores taxas de rebrota ocorreram nos tratamentos com gotas finas (60%) e médias (40%). Já nos tratamentos com gotas grossas e na testemunha, a rebrota foi inexistente (Tabela 3).

Figura 2. Eficácia de controle de *Urochloa decumbens* com glufosinato de amônio em três tamanhos de gotas finas, médias e grossas.

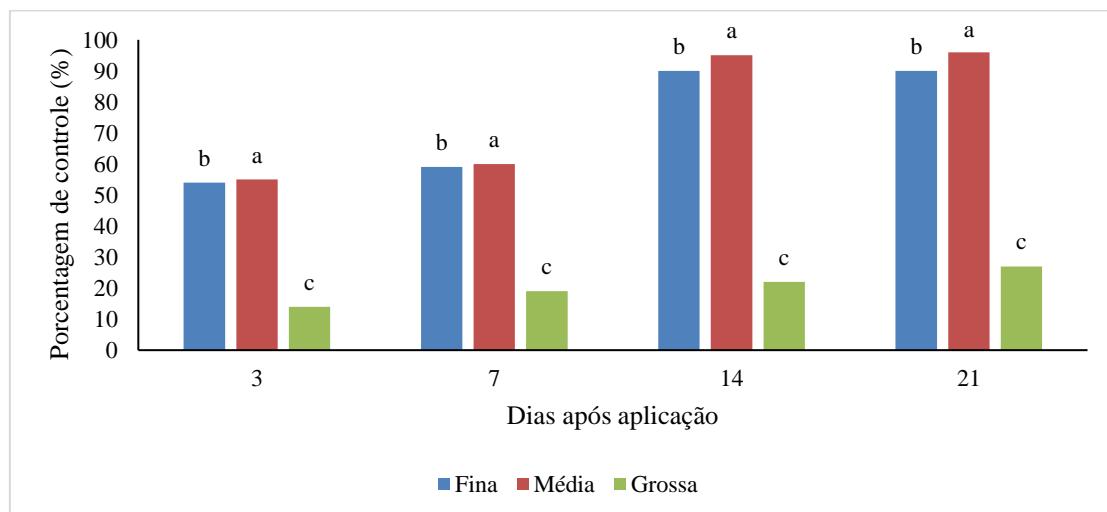


Tabela 3. Efeito dos tratamentos na porcentagem (%) de rebrota e massa seca (g) do *Urochloa decumbens*.

Tratamento	Rebrota (%)	Massa seca (g)
Controle	0	8,0 a
Finas	60	2,4 bc
Médias	20	0,4 c
Grossas	0	5,6 ab
Teste F	3,2ns	7,004***

Letras que diferem entre si são estatisticamente diferentes ao teste LSD a 5% de confiança; 2 - diferença estatística a 0,5% (), 0,05% () e 0,005(**); ns- diferença não significativa.

Embora esses dois tratamentos também tenham proporcionado os maiores índices de controle, o retorno do crescimento pode estar relacionado à maior cobertura foliar e absorção do herbicida, o que causou severa fitotoxicidade inicial sem eliminar por completo os tecidos meristemáticos. Por outro lado, o menor impacto fitotóxico nos tratamentos com gotas grossas e na testemunha pode não ter sido suficiente para desencadear rebrota, mantendo as plantas em estado vegetativo inalterado.

3.3 Características da Aplicação e Deposição de Gotas para ambas as espécies de plantas daninhas

A Tabela 4 apresenta os dados referentes à deposição de gotas do herbicida glufosinato de amônio sobre folhas da espécie *Ipomoea grandifolia*, considerando as posições superior e inferior da planta. Na superfície superior das folhas, observaram-se diferenças estatisticamente significativas para os parâmetros de número de gotas, volume aplicado e cobertura foliar. O tratamento com pontas que geraram gotas médias foi o mais eficiente, promovendo o maior número de gotas depositadas (883), volume de calda aplicado ($65,1 \text{ L ha}^{-1}$) e cobertura foliar (14,4%). As pontas de gotas finas apresentaram desempenho intermediário, enquanto o espectro de gotas grossas resultou nos menores valores para todos os parâmetros analisados. Esses resultados indicam que as gotas médias proporcionam melhor equilíbrio entre deposição e cobertura, favorecendo a retenção do herbicida e reduzindo perdas por escorramento ou deriva, conforme discutido por Silva *et al.* (2022).

Na posição inferior da *Ipomoea grandifolia*, apenas o número de gotas diferiu significativamente entre os espectros de pulverização ($F = 10,247^*$), com destaque para o tratamento com gotas grossas (T4), que apresentou valor inferior ($128,75 \text{ gotas cm}^{-2}$), sendo

estatisticamente diferente dos demais. Gotas finas e médias proporcionaram maior deposição, com 741 e 707,25 gotas cm^{-2} , respectivamente, evidenciando melhor capacidade de penetração nesse compartimento foliar.

A cobertura (%) foi superior nos tratamentos com gotas finas (9,55%) e médias (10,05%), sendo quase o dobro da cobertura observada com gotas grossas (4,57%), embora sem diferença estatística significativa ($F = 2,622\text{ns}$). O volume de calda aplicado variou de forma semelhante, com valores entre 28,5 e 41,2 L ha^{-1} , sem diferenças significativas ($F = 0,481\text{ns}$), indicando que a menor cobertura observada com gotas grossas não se deve ao volume total, mas possivelmente à distribuição menos uniforme das gotas.

Com relação ao diâmetro mediano volumétrico (DMV), houve aumento expressivo no tratamento com gotas grossas (494,98 μm), sendo estatisticamente superior aos tratamentos com gotas finas (236,38 μm) e médias (263,66 μm). Esse padrão reforça que, embora gotas maiores sejam mais pesadas e tenham maior energia para atingir alvos inferiores, a menor quantidade e a distribuição irregular comprometem a cobertura.

Resultados semelhantes foram relatados por Cunha *et al.* (2010), que observaram maior deposição na aplicação de fungicidas com pontas que geravam gotas finas e médias. No entanto, deve-se considerar que gotas muito finas ($<200 \mu\text{m}$) apresentam maior potencial de deriva, o que pode comprometer a eficiência e segurança da aplicação (Costa *et al.*, 2011). Portanto, para alcançar maior deposição na parte inferior das folhas da corda de viola, o uso de espectros de gotas finas ou médias se mostra mais eficaz, desde que associadas a boas práticas de manejo para reduzir perdas por deriva.

Tabela 4. Efeito dos tratamentos aplicados na caracterização da aplicação no terço superior do dossel e terço inferior do dossel da *Ipomoea grandifolia*: número de gotas, dispersão, volume, cobertura e diâmetro mediano volumétrico (DMV).

Tratamento	Número de gotas	Dispersão	Volume	Cobertura	DMV
		(L ha^{-1})	(%)	(μm)	
Finas	425 b	1,049	37,8	8,6 b	287,8 b
Média	883 a	1,293	65,1	14,4 a	304,5 b
Grossa	178 c	0,889	40,2	6,4 b	499,8 a
Teste F	64,414***	3,107ns	3,863ns	12,002**	44,654***

Fina	741 a	0,9955	37,7465	9,55325	236,383 b
Média	707,25 a	1,08175	41,185	10,046	263,6613 b
Grossa	128,75 b	1,10975	28,52475	4,5705	494,9818 a
Teste F	10,247**	0,254ns	0,481ns	2,622ns	85,540***

Letras que diferem entre si são estatisticamente diferentes ao teste LSD a 5% de confiança; 2 - diferença estatística a 0,5% (), 0,05% () e 0,005(**); ns- diferença não significativa

A Tabela 5 mostra os dados de deposição de gotas em *Urochloa decumbens*, considerando as faces superior e inferior das folhas, Na face superior, apenas o número de gotas apresentou diferença estatística significativa, O espectro de gotas finas proporcionou a maior deposição (1,613 gotas cm⁻²), seguido pelas gotas médias (937 gotas), enquanto as gotas grossas resultaram no menor número (306 gotas), Embora o volume aplicado tenha sido maior com gotas grossas (115,2 L ha⁻¹), a cobertura foliar (12,9% a 15,9%) foi semelhante entre os tratamentos, sugerindo que o volume adicional não resultou em melhor cobertura, possivelmente devido à perda por escorramento,

Na face inferior, novamente apenas o número de gotas diferiu significativamente entre os tratamentos, Gotas finas proporcionaram maior deposição (818 gotas cm⁻²), evidenciando sua maior capacidade de penetração, As gotas médias (394) e grossas (252) mostraram desempenho inferior, e a cobertura foi menor no tratamento com gotas médias (5,87%), Apesar de o volume com gotas grossas ter sido elevado (36,2 L ha⁻¹), a cobertura (6,0%) não superou a obtida com gotas finas, sugerindo distribuição menos uniforme, Assim, o uso de gotas finas favorece maior deposição em áreas de difícil acesso, como a parte inferior das folhas,

Similar com os resultados encontrados nesse trabalho, foi reportado na literatura o efeito de diferentes gotas de pulverização na deposição e qualidade de aplicação de fungicidas (Cunha *et al.*, 2010), Os autores observaram também o aumento da deposição da aplicação com o uso de pontas que proporcionaram gotas finas e médias, No entanto, é importante ressaltar a importância e a gravidade da utilização de pontas que promovam gotas finas em seu espectro, aumentando as chances de deriva, sobretudo em gotas inferiores a 200 µm (Costa *et al.*, 2011).

Tabela 5, Efeito dos tratamentos aplicados na caracterização da aplicação no terço superior do dossel e terço inferior do dossel da *Urochloa decumbens*: número de gotas, dispersão, volume, cobertura e diâmetro mediano volumétrico (DMV).

Tratamento	Número de gotas	Dispersão	Volume	Cobertura	DMV
		(L ha ⁻¹)	(%)	(μm)	
Finha	1613 a	1,084	49,8	12,9	251,2 b
Média	937 ab	1,187	59,4	13,6	295,5 b
Grossa	306 b	1,122	115,2	15,9	702,6 a
Teste F	4,469*	0,245ns	3,897ns	0,264ns	61,238***
Finha	818,25 a	1,04525	30,77375	8,08175	244,6783 b
Média	394,25 b	0,84475	24,29375	5,873	268,1818 b
Grossa	252,5 b	1,18075	36,524	6,04475	502,923 a
Teste F	6,786*	1,804ns	0,982ns	0,872ns	19,180***

Letras que diferem entre si são estatisticamente diferentes ao teste LSD a 5% de confiança; 2 - diferença estatística a 0,5% (), 0,05% () e 0,005(**); ns- diferença não significativa

4 CONCLUSÃO

Nas condições do estudo, conclui-se que houve efeito no manejo de *Urochloa decumbens* e *Ipomoea grandifolia* com glufosinato de amônio sob diferentes espectros de gotas, Dentre os tratamentos testados, as pontas que geraram gotas médias se destacaram por promoverem maior controle das espécies, melhor deposição do produto nas superfícies foliares e maior cobertura, especialmente na face superior das folhas, Esses resultados reforçam a importância da escolha adequada da ponta de pulverização para otimizar o manejo químico, melhorar a eficiência agronômica e reduzir impactos ambientais.

5 REFERÊNCIAS

BAYER CROPSCIENCE AG, **Composição herbicida contendo glufosinato de amônio**, BR 10 2016 015253 8, 17 jun, 2016,

CARVALHO, L, B, **Herbicidas**, Leges: Editado pelo autor, v:1, 2013.

COSTA, M, D, da; ANTUNIASSI, U, R,; BOLLER, W, Distribuição volumétrica e diâmetro de gotas de pontas de pulverização de energia hidráulica para controle de corda-de-viola, **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v, 29, n, 3, p, 697–705, 2011, Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/pd/a/ws758QFyKXYNygwJvrXXTBf/?lang=pt>, Acesso em: 22 maio 2025.

CUNHA, J, P, A, R.; PERES, T, C, M, Influência de pontas de pulverização e adjuvante no controle químico da ferrugem asiática da soja, **Acta Scientiarum**, Maringá, PR: [s,n,], 2010, Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/asagr/a/b443d5nsWSP6TQ9m8cjWPzR/?lang=pt&format=html>, Acesso em: 22 maio 2025.

NIEWEGLOWSKI FILHO, M, *et al*, Controle químico de plantas daninhas utilizando diferentes pontas de pulverização, **Scientia Agraria**, Curitiba, v, 15, n, 1, p, 33–37, jan./dez, 2014.

OLIVEIRA, R, S.; CONSTANTIN, J.; INOUE, M, H, **Biologia e manejo de plantas daninhas**, 2, ed, Curitiba: Omnipax, 2011.

PITELLI, R, A, **Interferência de plantas daninhas em sistemas agrícolas**, 2, ed, Jaboticabal: Funep, 1987.

SILVA, Maria Rosa Alferes, **Deposição de calda aplicada com aeronave remotamente pilotada nas culturas de milho e soja**, 2022, 50 f, Dissertação (Mestrado em Agronomia – Proteção de Plantas) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2022.

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