

PERDAS OCASIONADAS POR DERIVA DE GLIFOSATO EM CULTIVO DE MILHO SAFRINHA

Trabalho de Avaliação

THIAGO PEREIRA DE SOUSA
EDUARDO PEREIRA DE SOUSA NETO

João Pessoa - PB
2025

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



PERDAS OCASIONADAS POR DERIVA DE GLIFOSATO EM CULTIVO DE MILHO SAFRINHA

RESUMO

O controle químico através do uso de produtos fitossanitários é o principal método utilizado no controle de pragas, doenças e plantas daninhas nos agroecossistemas. Esse método é eficaz quando empregado de forma adequada. No entanto, quando há falhas nas pulverizações pode ocorrer perdas por deriva. Esse fenômeno ocorre principalmente sob condições climáticas desfavoráveis (ventos fortes, temperatura elevada e baixa umidade). O produto aplicado não atinge o alvo no volume esperado, sendo parte carregada pelo vento, podendo gerar impactos ambientais e agronômicos significativos. Entre os principais prejuízos estão subdosagem efetiva no alvo, redução drástica na eficiência de controle, seleção de populações para resistência e danos subletais sobre plantas vizinhas e organismos não-alvo presentes nas áreas circunvizinhas. Esse cenário se agrava com a inversão térmica, que permite que partículas suspensas se desloquem por maiores distâncias, atingindo áreas adjacentes com concentrações variáveis. Herbicidas dessecantes como o glifosato, quando desviados do alvo, podem comprometer o desenvolvimento e produtividade de culturas não-alvo, como o milho safrinha. Este estudo resulta de uma perícia judicial realizada na região de Alto Parnaíba/MA, com objetivo de quantificar e valorar os danos ocasionados por deriva de herbicida glifosato em lavoura de milho safrinha.

Palavras-chave: Herbicida; Colheita; Dano econômico.

1. INTRODUÇÃO

A aplicação de defensivos fitossanitários, independente do equipamento utilizado para a pulverização desses produtos, é uma alternativa viável e garantida, desde que observadas às recomendações técnicas, a fim de obter eficiência no controle do alvo biológico e evitar perdas por deriva (CUNHA, 2008).

O risco de deriva é um dos principais problemas no momento da aplicação, e está intrinsecamente relacionada com as condições climáticas desfavoráveis, aliado a técnica de aplicação adotada, em especial o espectro de gotas, quanto menor o espectro maior será o risco de deriva.

Uma vez ocorrida à deriva, parte dos produtos aplicados é perdida para o ambiente, correspondendo à fração dos ingredientes ativos que não atinge o alvo devido ao carregamento das gotas, evaporação e outros processos. Além do dano direto, uma das grandes preocupações atuais é com os efeitos que a deriva pode provocar pela dinâmica destes compostos no ambiente (ANDEF, 2004).

Uma vez ocorrido à deriva, esta pode ocasionar danos às áreas suscetíveis no entorno do local da aplicação, ocorrendo uma diminuição na dose aplicada na área alvo, vez que parte da calda foi carregada, diminuindo a eficácia e induzindo a seleção de espécies resistentes (CUNHA et al., 2003).

Como consequência da deriva de herbicidas dessecantes, como é o caso do glifosato, as plantas sobreviventes a exposição tem o seu crescimento, desenvolvimento e produção prejudicados. Isso ocorre devido a redução da área foliar, principal fonte de fotoassimilados (MAGALHÃES & JONES 1990).

Além da deriva, com o aumento de temperatura durante o dia, acontece à chamada inversão térmica, e essas partículas em suspensão deslocam-se em distâncias ainda maiores, sendo então depositadas fora do alvo.

Ocorrida à deriva e/ou inversão térmica, as partículas em suspensão deslocadas do alvo da aplicação, vão atingir outras plantas em maior ou menor concentração, de forma variada em áreas adjacentes, dependendo da ação dos ventos e de quanto do produto o vento desviou do alvo da aplicação.

As plantas expostas a doses/concentrações subletais, apesar de não morrerem, sofreram um estresse metabólico pela ação do produto, provocando efeitos deletérios de ordem fisiológica sobre esses indivíduos sobreviventes, tais como morte do tecido vegetal exposto, e senescência foliar.

O presente estudo advém de perícia judicial com objetivo de quantificar e valorar de perdas e danos ocasionados por deriva de aplicação de herbicida em áreas de cultivo de milho safrinha na região de Alto Parnaíba/MA.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

A avaliação foi realizada em duas áreas limítrofes, ambas cultivadas com milho safrinha, sendo uma delas (Fazenda NB) o local da aplicação de herbicida, e a outra (Fazenda TB) que recebeu a deriva da aplicação (Figura 1).

Cada área foi dividida em quatro talhões, nos talhões onde houve aplicação direta (Fazenda NB) foram lançadas duas parcelas amostrais por talhão. Na faixa de incidência de danos ocasionados pela deriva (Fazenda TB), foram lançadas três parcelas amostrais com aproximadamente um hectare cada (Figura 1).

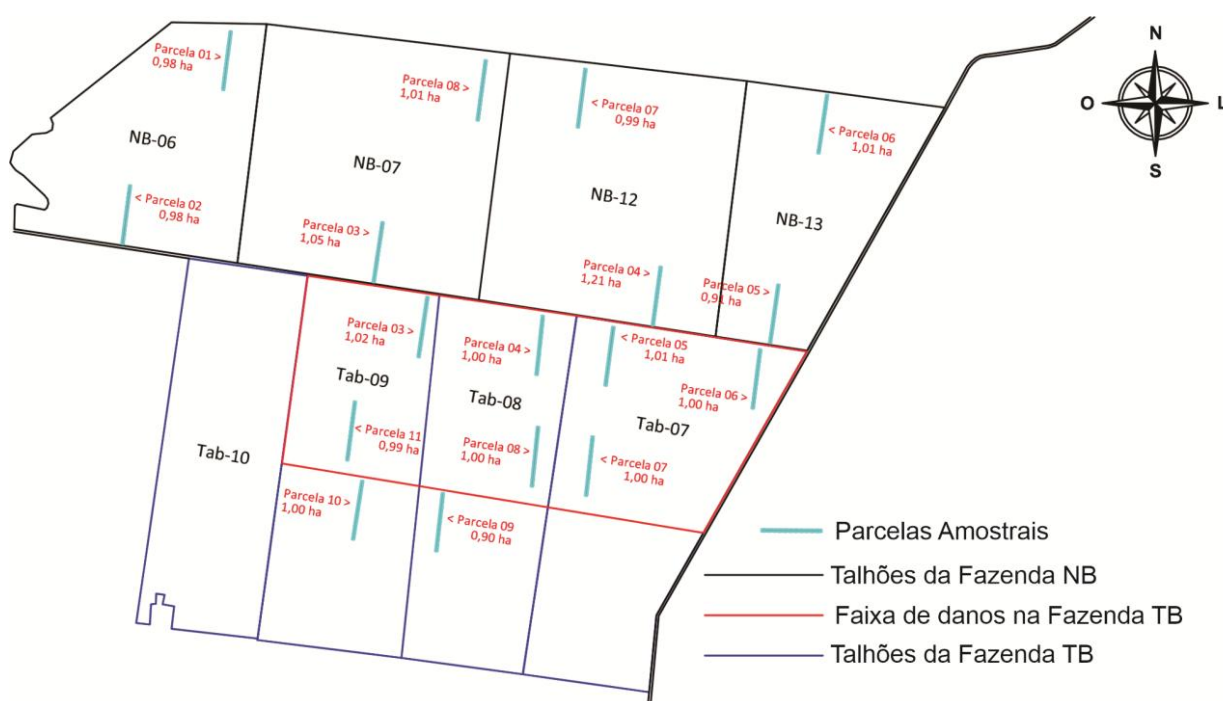


Figura 1: Localização das áreas e parcelas avaliadas. Fonte: Autoria própria.

2.2. Amostragem e avaliação

As parcelas amostrais foram classificadas em função da magnitude do dano causado pela exposição ao glifosato, a saber: área sem danos, área com dano moderado e área com dano severo (Figura 2).

Em cada parcela foi avaliada a maturação fisiológica dos grãos (Figura 2), e em seguida procedeu-se com a colheita mecanizada.

O volume colhido foi encaminhado ao armazém da fazenda, realizando a pesagem da carga e a classificação qualitativa dos grãos. Sendo ainda retirada uma amostra de 2,0kg de grãos para posterior classificação qualitativa em laboratório especializado (Figura 2).

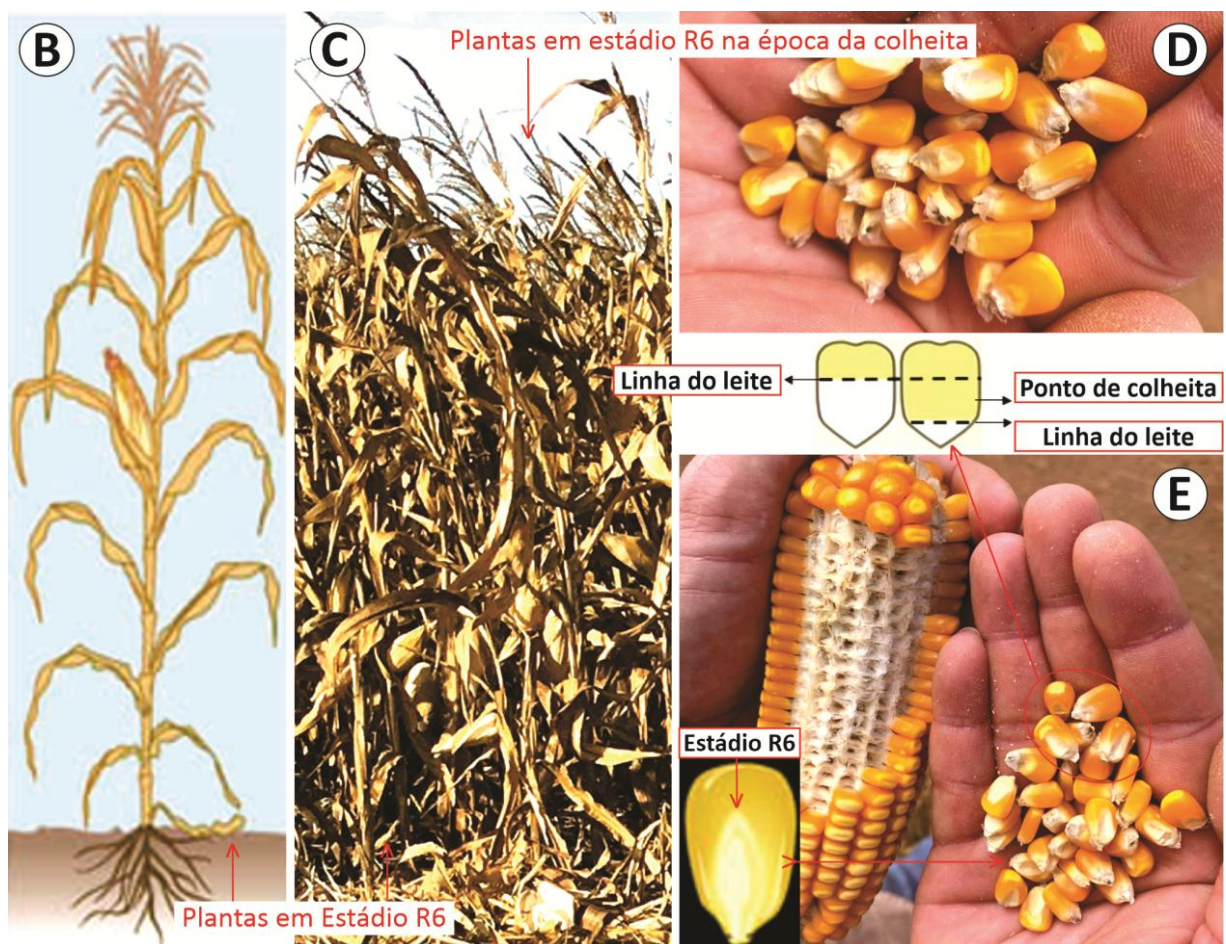
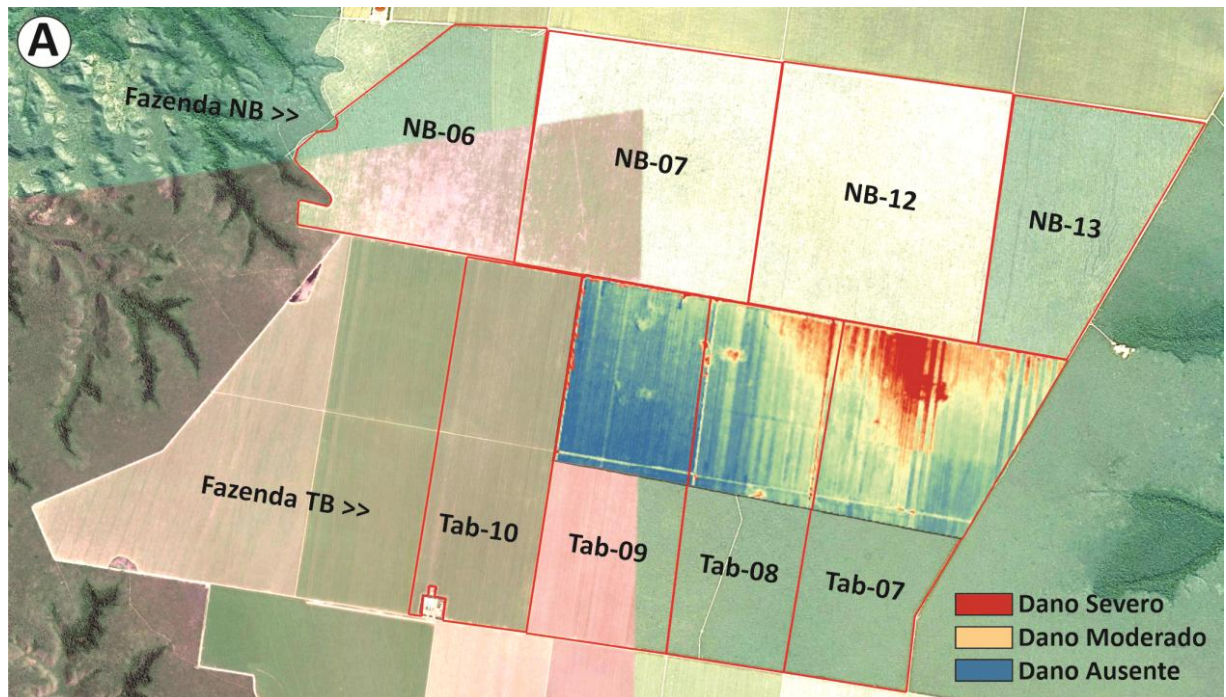




Figura 2: Localização dos talhões de milho sobrepostos a imagem de satélite, com a classificação da magnitude do dano por NDVI (A); Ilustração da planta de milho em estágio R6 (B); Plantas de milho em maturação fisiológica “estádio R6” na área avaliada (C); Grãos de milho colhidos na área com detalhes do estágio R6 (D e E); Procedimento de colheita mecanizada do milho (F e G); Amostras de milho coletadas na Fazenda TB (H) e na Fazenda NB (I). Fonte: Autoria própria.

As perdas no processo de colheita mecanizada foram avaliadas *in loco* por amostragem quantitativa, utilizando uma armação em formato circular com diâmetro de 0,56m, correspondendo à área de 0,25m² (TANAKA et al, 2016). Calculada a relação peso/área (Figura 3), e considerando como aceitável uma perda de 90Kg/hectare (SANTOS & MANTOVANI, 1997).

Essa armação circular foi lançada aleatoriamente 4 vezes na área colhida, sendo coletados e pesados todos os grãos soltos, espigas inteiras ou quebradas que estavam dentro da área coberta pela armação (Figura 3).

Entretanto, a Fazenda TB trabalha com margem de 20% de perdas na colheita, de modo que apenas o excedente desses 20% foi computado na produção líquida por unidade de área.

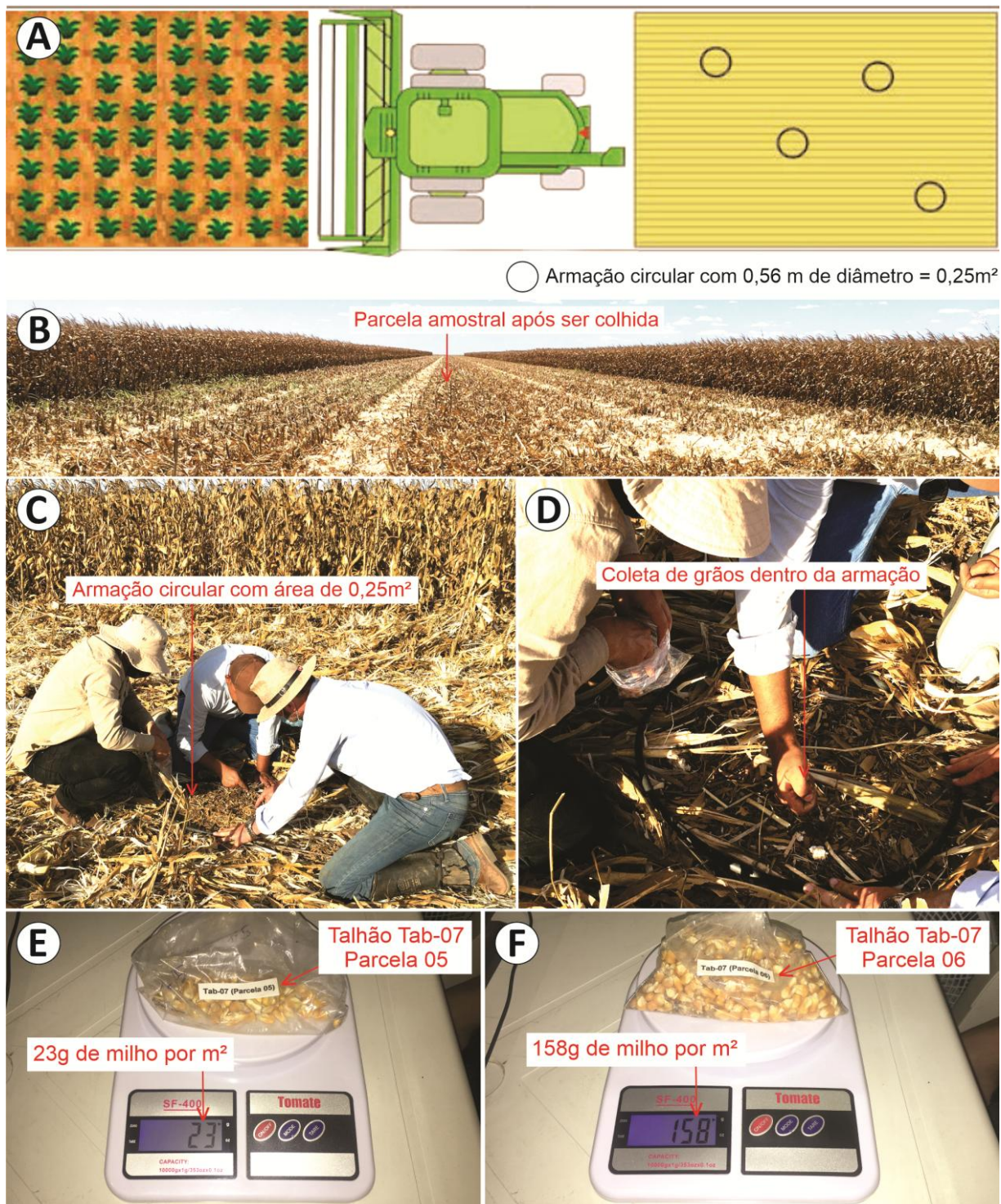


Figura 8. Armação circular lançada na área colhida (A). Fonte: Adaptado de APROSOJA, 2019. Parcela amostral após colheita (B); Coleta de grãos soltos, espigas inteiras ou quebradas dentro da área delimitada pela armação (C e D); Milho coletado dentro da área delimitada pela armação (E e F). Fonte: Autoria própria.

As perdas foram obtidas pela diferença quantitativa dos grãos de milho colhidos nas áreas com danos causados por glifosato em relação à produção obtida nas áreas sem danos. Com análise qualitativa e valoração para a safra avaliada, e análise do histórico de produção de todos os talhões em safras anteriores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se uma diferença significativa entre as plantas expostas ao glifosato e as que não foram expostas ao herbicida. Com um menor número de plantas por área, prevalência de subdesenvolvimento e drástica redução da área foliar onde houve exposição (Figura 9).

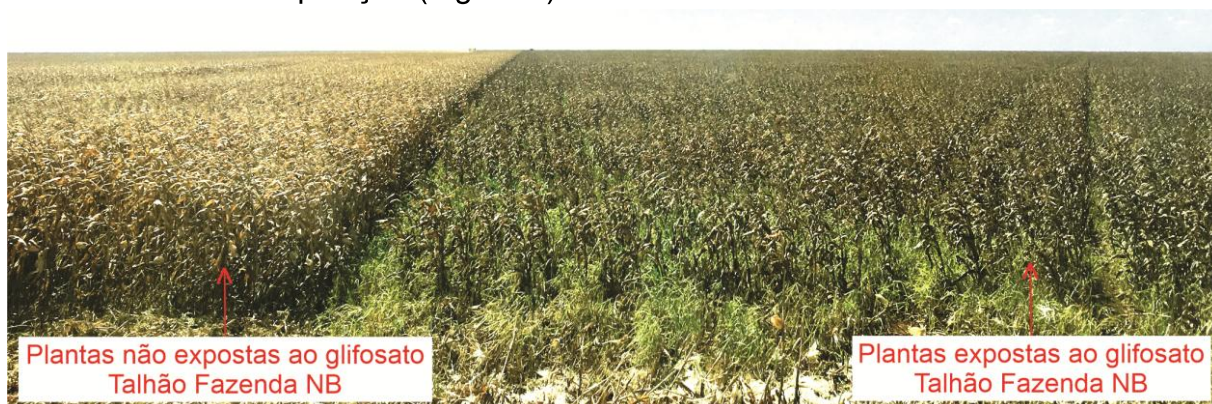


Figura 9. Diferença fisionômica de plantas expostas e não expostas ao glifosato. Fonte: Autoria própria.

As folhas correspondem ao principal órgão de produção de fitoassimilados na planta de milho, com contribuição direta no processo de enchimento de grãos. A perda dessas folhas pela senescência precoce é extremamente prejudicial ao desenvolvimento da planta e na produtividade de grãos (GALVÃO et al, 2017).

Onde houve exposição das plantas ao herbicida ocorreu significativa redução na produção de grãos, vez que as plantas tiveram seu pleno funcionamento fisiológico e bioquímico prejudicado, resultando no final do ciclo em uma menor produção de grãos, quando comparado com plantas não expostas.

Na Fazenda NB, o talhão NB-06 com 296,32 hectares, e apenas 5,87 hectares sem danos, foi obtida uma produtividade de 5.483,4Kg de milho/hectare. Já o talhão NB-13 com área total de 260,93 hectares e 119,96 hectares de área sem danos, foi obtida uma produtividade de 4.531,8 Kg de milho/hectare.

Ou seja, no talhão NB-13 com uma maior área sem danos, foi obtida uma produtividade relativamente menor do que no talhão NB-06, que possuía uma maior área com danos. Comportamento totalmente inverso ao que fora registrado na colheita da safra anterior (Figura 10).

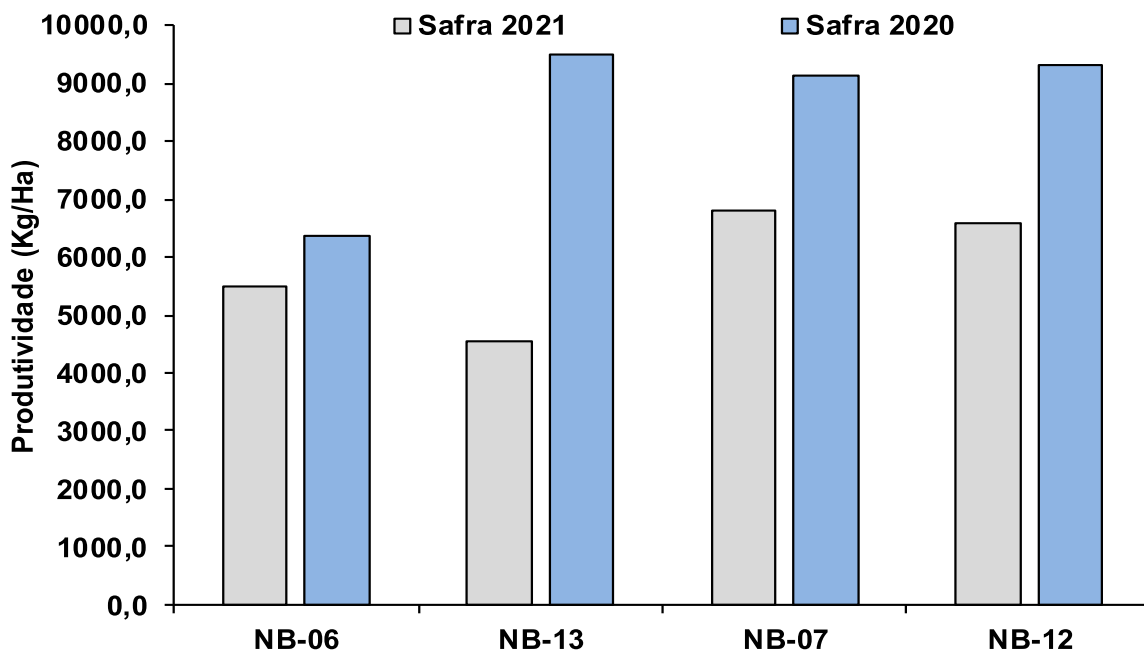


Figura 26. Produtividade de milho (Kg/ha) obtida nos talhões cultivados na Fazenda NB, para as safras 2020 e 2021. Fonte: Autoria própria.

A localização dos talhões foi o fator determinante no nível da concentração de glifosato ao qual as plantas foram expostas, sendo o talhão NB-06 exposto a gotículas advindas de inversão térmica. Já o talhão NB-13, foi exposto a gotículas carregadas por deriva direta da aplicação nos talhões NB-07 e NB-12. Demonstrando que a concentração do herbicida oriundo da inversão térmica era bem menor do que aquela diretamente oriunda da deriva de aplicação.

Essa situação corrobora os resultados de Magalhães et al (2000), os quais constataram que as plantas de milho expostas a deriva de glifosato na concentração de 12% da dose normal, tiveram o desenvolvimento afetado e redução na produção de grãos. Já a exposição a baixas concentrações (2 a 4% da dose normal) não afetou o desenvolvimento das plantas nem comprometeu a produtividade.

Dessa maneira, o efeito da deriva está diretamente relacionado à quantidade do princípio ativo que chega as plantas. Apesar de causar perda de área foliar e matéria seca, o milho quando exposto a baixas concentrações, é capaz de recuperar-se, através da redistribuição de fotoassimilados acumulados na planta e alcançar um bom rendimento de grãos (MAGALHÃES & DURÃES, 2000).

Tais resultados demonstram que a toxicidade de qualquer substância depende da dose administrada, de modo que todas as substâncias são tóxicas e nenhuma é tóxica, sendo a dose quem determina a toxicidade (DUKE et al., 2006).

3.1. Quantificação de Perdas Fazenda TB

→ Produção Obtida no Talhão Tab-07:

Parcela 05 (área com dano severo) 1,01 hectares = 5.640 Kg de milho
1,0 hectare = 10.000m² → 1,01 hectares = 10.100m²
5.640 Kg de milho ÷ 10.100m² = 0,56 Kg de milho/m² x 10.000m²
Área com dano severo no talhão Tab-07 = 5.584,16 Kg de milho/hectare
Total: Produção obtida + Perdas na colheita mecanizada
Total: 5.584,16 Kg + 140 Kg = 5.724,16 Kg de milho/hectare

Parcela 07 (área com dano moderado) 1,00 hectare = 6.300 Kg de milho
Área com dano moderado no talhão Tab-07 = 6.300 Kg de milho/hectare

Parcela 06 (área sem danos) 1,00 hectare = 6.980 Kg de milho
Área sem danos no talhão Tab-07 = 6.980 Kg de milho/hectare
Total: Produção obtida + Perdas na colheita mecanizada
Total: 6.980 Kg + 1.490Kg = 8.470Kg de milho/hectare

→ Perdas no Talhão Tab-07:

Área com dano severo = 8.470 - 5.724,16 = 2.745,84Kg de milho/hectare
Área com dano severo = 97,45 hectares x 2.745,84Kg de milho/hectare
Área com dano severo = Perda total de **267.582,11Kg de milho**

Área com dano moderado: 8.470 - 6.300 = 2.170Kg de milho/hectare
Área com dano moderado = 133,12 hectares x 2.170Kg de milho/hectare
Área com dano moderado = Perda total de 288.870,40Kg de milho

Perda total no talhão Tab-07: 267.582,11 + 288.870,40 = **556.452,51Kg de milho**

→ Produção Obtida no Talhão Tab-08:

Parcela 04 (área com dano severo) 1,0 hectare = 5.700 Kg de milho
Área com dano severo no talhão Tab-08 = 5.700 Kg de milho/hectare

Parcela 08 (área com dano moderado) 1,00 hectare = 6.860 Kg de milho
Área com dano moderado no talhão Tab-08 = 6.860Kg de milho/hectare

Parcela 09 (área sem danos) 0,90 hectares = 8.020 Kg de milho
1,0 hectare = 10.000m² → 0,90 hectares = 9.000m²
8.020 Kg de milho ÷ 9.000m² = 0,89 Kg de milho/m² x 10.000m²
Área sem danos no talhão Tab-08 = 8.911,11 Kg de milho/hectare

→ Perdas no Talhão Tab-08:

Área com dano severo = $8.911,11 - 5.700 = 3.211,11$ Kg de milho/hectare

Área com dano severo = $32,46$ hectares x $3.211,11$ Kg de milho/hectare

Área com dano severo = Perda total de $104.232,63$ Kg de milho

Área com dano moderado: $8.911,11 - 6.860 = 2.051,11$ Kg de milho/hectare

Área com dano moderado = $102,95$ hectares x $2.051,11$ Kg de milho/hectare

Área com dano moderado = Perda total de $211.161,77$ Kg de milho

Perda total no talão Tab-08: $104.232,63 + 211.161,77 = 315.394,40$ Kg de milho

→ Produção Obtida no Talhão Tab-09:

Parcela 03 (área com dano moderado) $1,02$ hectare = 6.860 Kg de milho

$1,0$ hectare = 10.000m^2 → $1,02$ hectares = 10.200m^2

8.700 Kg de milho ÷ $10.200\text{m}^2 = 0,85$ Kg de milho/ m^2 x 10.000m^2

Área com dano moderado no talhão Tab-09 = $8.529,41$ Kg de milho/hectare

Parcela 10 (área sem danos) $1,0$ hectare = 9.660 Kg de milho

Área sem danos no talhão Tab-09 = 9.660 Kg de milho/hectare

→ Perdas no Talhão Tab-09:

Área com dano moderado: $9.660 - 8.529,41 = 1.070,59$ Kg de milho/hectare

Área com dano moderado = $48,19$ hectares x $1.070,59$ Kg de milho/hectare

Área com dano moderado = Perda total de $51.591,73$ Kg de milho

→ Total Geral de Perdas nos Talhões da Fazenda TB (Tab-07 + Tab-08 + Tab-09):

$556.452,51$ Kg + $315.394,40$ Kg + $51.591,73$ Kg = **$923.438,64$ Kg de milho**

Considerando a classificação qualitativa realizada *in loco*, posteriormente repetida em laboratório, em conformidade com a Instrução Normativa MAPA nº 60/2011, temos os seguintes resultados:

Tabela 1. Classificação qualitativa de grãos de milho colhidos na Fazenda TB.
Fonte: Fonte: Autoria própria.

Talhão/Parcela	Variáveis	<i>in loco</i>	CLASP
Tab-07 / Parcela 05 Área com Danos Severos	Umidade	16,6%	17,10%
	Grãos Avariados	2,0g	8,46g
	Grãos Quebrados	2,0g	1,03g
	Impurezas	0,1g	1,02g
	PMG ¹	318g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		

Tab-07 / Parcela 07 Área com Danos Moderados	Umidade	14,7%	15,10%
	Grãos Avariados	1,0g	0,34g
	Grãos Quebrados	2,0g	1,20g
	Impurezas	0,01g	0,50g
	PMG ¹	254g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
Tab-07 / Parcela 06 Área Sem Danos	Umidade	17,6%	17,0%
	Grãos Avariados	1,0g	3,96g
	Grãos Quebrados	1,0g	0,85g
	Impurezas	0,1g	0,43g
	PMG ¹	304g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
Tab-08 / Parcela 04 Área com Danos Severos	Umidade	14,0%	13,40%
	Grãos Avariados	1,0g	6,56g
	Grãos Quebrados	2,0g	1,75g
	Impurezas	0,01g	1,60g
	PMG ¹	242g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
Tab-08 / Parcela 08 Área com Danos Moderados	Umidade	12,3%	12,20%
	Grãos Avariados	1,0g	8,93g
	Grãos Quebrados	2,0g	1,35g
	Impurezas	0,1g	0,55g
	PMG ¹	248g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
Tab-08 / Parcela 09 Área Sem Danos	Umidade	13,4%	13,00%
	Grãos Avariados	2,0g	13,56g
	Grãos Quebrados	1,0g	1,75g
	Impurezas	0,1g	1,16g
	PMG ¹	366g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
Tab-09 / Parcela 03 Área com Danos Moderados	Umidade	13,8%	13,10%
	Grãos Avariados	3,0g	10,81g
	Grãos Quebrados	2,0g	1,07g
	Impurezas	0,1g	1,37g
	PMG ¹	344g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
Tab-09 / Parcela 10 Área Sem Danos	Umidade	13,4%	13,30%
	Grãos Avariados	1,0g	6,08g
	Grãos Quebrados	1,0g	1,30g
	Impurezas	0,1g	0,79g
	PMG ¹	360g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		

¹PMG = Peso de Mil Grãos; CLASP = Classificação e Laboratório de Análise de Serviços Padronizados LTDA; NA = Não Avaliado.

Observa-se que a maioria das amostras avaliadas pelo CLASP apresentaram um pequeno aumento de umidade, o que é considerado normal em função do lapso temporal entre a coleta (09/07/2021) e a avaliação (09/08/2021), como também das variações ambientais, transporte, acondicionamento, etc.

No geral os grãos colhidos na Fazenda TB foram classificados como Tipo 1 (hum), o que significa dizer que em cada tonelada desse milho poderá haver até 6% de grãos avariados (mofados, ardidos, quebrados e carunchados), sendo esse tipo de milho o de melhor qualidade dentre as regras de classificação estabelecida pelo MAPA (IN 60 de 2011).

Dessa forma, se observa que a deriva do glifosato apesar de ter ocasionado redução na produção das áreas atingidas dentro dos talhões, não comprometeu a qualidade final dos grãos colhidos na Fazenda TB.

O mesmo comportamento foi observado para os grãos das amostras colhidas na área da Fazenda NB, classificados como do Tipo 1 (hum), cuja deriva do glifosato apesar de ter ocasionado redução na produção das áreas atingidas pela deriva, não comprometeu a qualidade final dos grãos colhidos na Fazenda NB.

3.2. Quantificação de Perdas Fazenda NB

→ Produção Obtida no Talhão NB-06:

Parcela 01 (área com dano moderado) 0,98 hectares = 5.880 Kg de milho

1,0 hectare = 10.000m² → 0,98 hectares = 9.800m²

5.880 Kg de milho ÷ 9.800m² = 0,60 Kg de milho/m² x 10.000m²

Área com dano moderado no talhão NB-06 = 6.000 Kg de milho/hectare

Parcela 02 (área com dano severo) 0,98 hectares = 3.460 Kg de milho

1,0 hectare = 10.000m² → 0,98 hectares = 9.800m²

3.460 Kg de milho ÷ 9.800m² = 0,35Kg de milho/m² x 10.000m²

Área com dano severo no talhão NB-06 = 3.530,61Kg de milho/hectare

→ Perdas no Talhão NB-06:

Área com dano moderado: 7.099,95 - 6.000 = **1.099,95Kg de milho/hectare**

Área com dano moderado = 125,71 hectares x 1.099,95Kg de milho/hectare

Área com dano moderado = Perda total de **138.274,71Kg de milho**

Área com dano severo: 7.099,95 - 3.530,61 = **3.569,34Kg de milho/hectare**

Área com dano severo = 164,74 hectares x 3.569,34Kg de milho/hectare

Área com dano severo = Perda total de **588.013,07Kg de milho**

Perda total no talhão NB-06: 138.274,71 + 588.013,07 = **726.287,78Kg de milho**

→ Produção Obtida no Talhão NB-13:

Parcela 06 (área sem danos) 1,01 hectares = 6.180 Kg de milho

1,0 hectare = 10.000m² → 1,01 hectares = 10.100m²

6.180 Kg de milho ÷ 10.100m² = 0,61 Kg de milho/m² x 10.000m²

Área sem danos no talhão NB-13 = **6.118,81 Kg de milho/hectare**

Parcela 05 (área com dano severo) 0,91 hectare = 3.400 Kg de milho

1,0 hectare = 10.000m² → 0,91 hectares = 9.100m²

3.400 Kg de milho ÷ 9.100m² = 0,37 Kg de milho/m² x 10.000m²

Área com dano severo no talhão NB-06 = **3.736,26 Kg de milho/hectare**

→ Perdas no Talhão NB-13:

Área com dano severo: 6.118,81 - 3.736,26 = **2.382,55Kg de milho/hectare**

Área com dano severo = 74,0 hectares x 2.382,55Kg de milho/hectare

Área com dano severo = Perda total de **176.308,70Kg de milho**

→ Total Geral de Perdas nos Talhões do Réu(NB-06 + NB-13):

726.287,78 Kg + 176.308,70 Kg = **902.596,48Kg de milho**

Os resultados da classificação qualitativa realizada *in loco*, posteriormente repetida em laboratório, constam a seguir:

Tabela 2. Classificação qualitativa de grãos de milho colhidos na Fazenda NB.
Fonte: Fonte: Autoria própria.

Talhão/Parcela	Variáveis	<i>in loco</i>	CLASP
NB-06 / Parcela 01 Área com Danos Moderados	Umidade	10,7%	11,10%
	Grãos Avariados	0,8%	1,25%
	Grãos Quebrados	0,6%	0,51%
	Impurezas	2,0%	0,12%
	PMG ¹	320g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
NB-06 / Parcela 02 Área com Danos Severos	Umidade	10,9%	11,10%
	Grãos Avariados	2,00%	0,87%
	Grãos Quebrados	0,70%	0,83%
	Impurezas	0,72%	0,45%
	PMG ¹	300g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
NB-13 / Parcela 06 Área Sem Danos	Umidade	10,6%	11,6%
	Grãos Avariados	1,50%	0,65%
	Grãos Quebrados	0,50%	0,36%
	Impurezas	0,07%	0,72%
	PMG ¹	298g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		

NB-13 / Parcela 05 Área com Danos Severos	Umidade	10,7%	11,7%
	Grãos Avariados	1,20%	0,50%
	Grãos Quebrados	0,74%	0,37%
	Impurezas	0,68%	0,08%
	PMG ¹	302g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
NB-07 / Parcela 03 Área Sem Danos	Umidade	11,2%	12,0%
	Grãos Avariados	0,60%	0,58%
	Grãos Quebrados	0,40%	0,31%
	Impurezas	1,24%	0,12%
	PMG ¹	302g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
NB-07 / Parcela 08 Área Sem Danos	Umidade	10,9%	13,1%
	Grãos Avariados	0,80%	0,28%
	Grãos Quebrados	0,40%	0,35%
	Impurezas	0,80%	0,08%
	PMG ¹	297g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
NB-12 / Parcela 04 Área Sem Danos	Umidade	11,7%	12,2%
	Grãos Avariados	1,40%	0,73%
	Grãos Quebrados	0,60%	0,35%
	Impurezas	0,70%	0,30%
	PMG ¹	280g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		
NB-12 / Parcela 07 Área Sem Danos	Umidade	11,0%	11,9%
	Grãos Avariados	1,20%	0,37%
	Grãos Quebrados	0,70%	0,32%
	Impurezas	0,90%	0,24%
	PMG ¹	280g	NA
Classificação Final:	Grupo: Semiduro, Classe: Amarela, Tipo: 1 (Hum)		

¹PMG = Peso de Mil Grãos; CLASP = Classificação e Laboratório de Análise de Serviços Padronizados LTDA; NA = Não Avaliado.

4. CONCLUSÕES

Em função da deriva do glifosato, as plantas de milho sobreviventes tiveram seu crescimento e desenvolvimento prejudicado, com drástica redução da área foliar fotossinteticamente ativa, o que comprometeu severamente a produção de espigas e consequentemente a produção de grãos.

A deriva do glifosato apesar de ter ocasionado redução significativa na quantidade de grãos produzidos nas áreas atingidas, não comprometeu a qualidade final dos grãos colhidos.

Por consequênciadesses eventos, os prejuízos ocasionados na plantação de milho safrinha da Fazenda TB foram de 15.390,64 sacos de 60 kg de milho, equivalente ao montante R\$ 1.691.585,68 (Um milhão, seiscentos e noventa e um mil, quinhentos e oitenta e cinco reais e sessenta e oito centavos).

Da mesma forma, os prejuízos ocasionados na plantação de milho safrinha da Fazenda NB foram de 15.043,27 sacos de 60 kg de milho, equivalente a R\$ 1.653.406,32 (Um milhão, seiscentos e cinquenta e três mil, quatrocentos e seis reais e trinta e dois centavos).

REFERÊNCIAS

ANDEF, Associação Nacional de Defesa Vegetal. **Manual de tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários**. Cartilha: Linea Creativa, 1ª.ed. 2004. 50p.

BRASIL, **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Instrução Normativa nº 60. Brasília, DF: MAPA, 23 de dezembro 2011. Assunto: Regulamento Técnico do Milho.

CUNHA, J. P. A. R. Simulação da deriva de agrotóxicos em diferentes condições de pulverização. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n.5, p.1616-1621, 2008.

CUNHA, J. P. A. R.; TEIXEIRA, M. M.; COURY, J. R.; FERREIRA, L. R. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Revista Planta Daninha**, v.21, n.2, p.325-332, 2003.

DUKE, S. O.; CEDERGREEN, N.; VELINE, E. D.; BELZ, R. Hormesis and phytotoxins: hormesis: is it an important factor in herbicide use and allelopathy?. New York: **Outlookson Pest Management**, p.29-33, 2006.

GALVÃO, J. C. C.; BORÉM, AL.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. 2ª.ed. Viçosa: UFV, 2017. 382p.

MAGALHÃES, P. C. & JONES, R. Aumento de fotoassimilados sobre os teores de carboidratos e nitrogênio em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.12, p.1755-1761, 1990.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; KARAM, D.; RIBEIRO, L. S. **Efeito da deriva de herbicidas no desenvolvimento e na produção de milho**. Comunicado Técnico. Sete Lagoas: EMBRAPA, n.21, 2000, 5p.

MAGALHÃES, P. C.; SILVA, J. B.; DURÃES, F. O. M. Fitotoxicidade de herbicidas aplicados em pós-emergência na fase inicial da cultura do milho. **Revista Planta Daninha**, v.18, n.2, p.277-284, 2000.

SANTOS, J. P. & MANTOVANI, E. C. **Perdas de grãos na cultura do milho**. Circular Técnica, 24. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 1997, 40p.

TANAKA, E. M.; PARMEGANI, G. C.; FERREIRA, M. C.; OLIVEIRA, D. T.; FAVONI, V. A. Avaliação de diferentes métodos de amostragem de perdas totais na colheita de soja. In: 1º Encontro Internacional de Ciências Agrárias e Tecnológicas. **Anais...** São Paulo, 2016.