

JOÃO GUILHERME ZANETTI DE ARANTES

**SELETIVIDADE DE SISTEMAS DE CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO ALGODOEIRO**

MARINGÁ
PARANÁ - BRASIL
DEZEMBRO – 2012

JOÃO GUILHERME ZANETTI DE ARANTES

**SELETIVIDADE DE SISTEMAS DE CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO ALGODOEIRO**

Tese apresentada à Universidade Estadual de Maringá como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Proteção de Plantas, para a obtenção do título de Doutor.

MARINGÁ
PARANÁ - BRASIL
DEZEMBRO - 2012

JOÃO GUILHERME ZANETTI DE ARANTES

**SELETIVIDADE DE SISTEMAS DE CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS
DANINHAS NA CULTURA DO ALGODOEIRO**

Tese apresentada à Universidade Estadual de Maringá como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Proteção de Plantas, para a obtenção do título de Doutor.

Dr. Sérgio de Oliveira Procópio
Embrapa

Prof. Dr. Pedro Soares Vidigal Filho
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Robinson Luiz Contieiro
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr.
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Jamil Constantin
Universidade Estadual de Maringá
(Orientador)

A minha esposa PAULA TAVARES CONSTANTINO DE ARANTES e a meu filho MIGUEL AUGUSTO TAVARES DE ARANTES pelo carinho, compreensão e principalmente pela motivação que têm me dado para alcançar mais este objetivo.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por iluminar-me e conduzir-me até este momento, proporcionando-me força e sabedoria para enfrentar todas as dificuldades que a mim foram confiadas.

À Universidade Estadual de Maringá e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, pela oportunidade e por disponibilizar recursos técnicos e intelectuais necessários para a realização do curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela ajuda financeira por meio da bolsa de estudos disponibilizada.

Aos meus pais Ernani Villela de Arantes e Elsa Aparecida Zanetti de Arantes e irmãos Pedro Augusto Zanetti de Arantes, Fernanda Zanetti de Arantes Oliveira e Lilian Zanetti de Arantes Scatambulo, por acreditarem em meu potencial, motivando-me e apoiando em todos os momentos de dificuldade.

Ao meu orientador, professor Dr. Jamil Constantin, pelas suas contribuições à minha formação profissional e pelo apoio e orientação na condução deste trabalho.

Ao professor Dr. Rubem Silvério de Oliveira Jr., agradeço pela Co-orientação, amizade, conselhos e os valiosos ensinamentos científicos, além de suas contribuições a minha formação pessoal e profissional.

Ao pesquisador Dr. Sérgio de Oliveira Procópio, pela contribuição no desenvolvimento deste trabalho.

Aos colegas da Círculo Verde Consultoria e Pesquisa e Agrícola, em especial as pessoas de Pedro Brugnera, Cleiton Antonio Barbosa e Benedito Oliveira Santana Filho, pelo auxílio na condução da cultura durante todo período de experimento.

Aos amigos do curso de Pós-graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá: Antonio Mendes de Oliveira Neto, Alexandre Gemelli, Fabiano Aparecido Rios, Guilherme Braga Pereira Braz, Luiz Henrique de Moraes Franchini e Michel Alex Raimondi, pela amizade e auxílio na condução do experimento.

Ao Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas (NAPD) e seus membros Denis Fernando Biffe, Diego Gonçalves Alonso, Éder Blainski, Eliezer Antonio Gheno, Felipe Guilherme Ferreira Fornazza, Hudson Kagueyama Takano, Hugo Almeida Dan, Jethro Barros Osipe, Naiara Guerra, Pedro Etges Martini, Rodrigo Franciscan Gomes da Cruz, Talita Mayara Campos Jumes e ao funcionário Milton Lopes da Silva por todas as contribuições que a mim prestaram durante o período de pós-graduação.

Ao amigo e agente universitário, Luis Machado Homem, pelo apoio e pelas palavras amigas tão importantes nesta etapa da minha vida.

À Secretária do Programa de Pós-graduação em Agronomia, senhora Érika Cristina T. Sato, pela amizade e pelo atendimento profissional, competente e impecável durante estes anos de convivência.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente cooperaram para o planejamento e execução deste trabalho.

Muito obrigado!

BIOGRAFIA

JOÃO GUILHERME ZANETTI DE ARANTES, filho de Ernani Villela de Arantes e Elsa Aparecida Zanetti de Arantes, casado com Paula Tavares Constantino de Arantes e pai de Miguel Augusto Tavares de Arantes. Nasceu na cidade de Maringá, Estado do Paraná, aos vinte dias do mês de fevereiro de 1984.

Cursou da primeira a sétima série do Ensino Fundamental no Colégio Anjos Custódios, localizado no município de Marialva, Estado do Paraná. Completou o Ensino Fundamental no Colégio Benedito Romualdo de Souza, localizado no mesmo município. O Ensino Médio foi cursado por completo no Colégio Parigot de Souza, localizado no município de Marialva, Estado do Paraná.

Em 2002, matriculou-se no curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá. No mesmo ano, iniciou como estagiário do Núcleo de Estudos Avançados em Ciência das Plantas Daninhas (NAPD), onde atuou durante toda sua graduação.

Colou grau em fevereiro de 2007. Em março do mesmo ano, iniciou o curso de Pós-graduação em Agronomia em nível de Mestrado, área de concentração em Proteção de Plantas, Universidade Estadual de Maringá. Aos 16 dias do mês de julho do ano de 2009 obteve o título de Mestre.

Em março do ano de 2010, iniciou o curso de Pós-graduação em Agronomia em nível de Doutorado, área de concentração em Proteção de Plantas, na Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR.

ÍNDICE

RESUMO.....	xi
ABSTRACT	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1. Cultura do algodoeiro.....	5
2.2. Matointerferência na cultura do algodoeiro.....	9
2.3. Seletividade de herbicidas	11
2.4. Conceito e metodologia para avaliação de seletividade	23
3. MATERIAL E MÉTODOS	25
3.1. Características da área experimental	25
3.2. Clima.....	27
3.3. Delineamento experimental	29
3.4. Instalação dos experimentos	30
3.4.1. Safra 2008/2009.....	30
3.4.2. Safra 2009/2010.....	33
3.4.3. Safra 2010/2011	37
3.5. Condução da cultura.....	42
3.6. Avaliações realizadas	43
3.6.1. Fitointoxicação	43
3.6.2. Estande de plantas.....	44
3.6.3. Altura de plantas	44
3.6.4. Número de capulhos	45
3.6.5. Número de nós.....	45

3.6.6. Produtividade de algodão em caroço	45
3.6.7. Massa de capulho	46
3.6.8. Massa de pluma	46
3.6.9. Características tecnológicas da fibra.....	46
3.6.9.1. Comprimento - UHM	47
3.6.9.2. Índice de uniformidade de comprimento – UI	47
3.6.9.3 Índice de fibras curtas – SFC.....	47
3.6.9.4. Resistência – RES	47
3.6.9.5. Micronaire – MIC.....	47
3.6.9.6. Maturidade - MAT	47
3.7. Análise estatística	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1. Safra 2008/2009	49
4.1.1 Experimentos 1 e 2	49
4.1.2. Experimentos 3 e 4	61
4.2. Safra 2009/2010	73
4.2.1. Experimento 5	73
4.2.2. Experimento 6	82
4.3. Safra 2010/2011	91
4.3.1. Experimento 7	91
4.3.2. Experimento 8	107
5. DISCUSSÃO GERAL	123
6. CONCLUSÕES	129
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	131
ANEXOS	139

RESUMO

ARANTES, J.G.Z., Dr., Universidade Estadual de Maringá, dezembro de 2012. **Seletividade de sistemas de controle químico de plantas daninhas na cultura do algodoeiro.** Orientador: Prof. Dr. Jamil Constantin; Co-orientador: Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Junior.

Uma vez que a seletividade dos herbicidas pode ser afetada pelo uso associado de duas ou mais moléculas, é fundamental a realização de pesquisas que se destinem à avaliação da seletividade de misturas e de aplicações sequenciais de herbicidas para o algodoeiro, em diferentes modalidades de aplicação. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas isolados ou em misturas, aplicados nas modalidades de pré-emergência (PRÉ), “*over the top*” e pós-emergência (PÓS), para a cultura do algodoeiro, sob a condição do cerrado brasileiro. Foram realizados oito experimentos, sendo quatro na safra 2008/2009, dois na safra 2009/2010 e dois na safra 2010/2011, conduzidos em Luís Eduardo Magalhães-BA em solo com 13% de argila, com as cultivares Delta Opal, FMT 701 e IMA 6001 LL e utilizando a metodologia de testemunhas duplas. Os tratamentos com herbicidas foram mantidos sempre livre da presença de plantas daninhas durante todo o ciclo. Os herbicidas alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen, aplicados em PRÉ, acarretaram, em várias ocasiões, em quedas de produtividade, sendo considerados de maior risco nestas condições. S-metolachlor, aplicado em “*over the top*”, foi na maioria dos experimentos seletivo à cultura, evidenciando que pode haver diferença de seletividade de um herbicida dependendo de sua modalidade de aplicação. Existe diferença de suscetibilidade entre as cultivares, sendo a cv. FMT 701 a mais sensível aos tratamentos herbicidas avaliados. Pyriithiobac-sodium pode ser utilizado com segurança na cultura do algodoeiro LL, em mistura com amônio-glufosinate, na primeira aplicação em PÓS. Duas aplicações de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS resultaram, em várias ocasiões, em quedas de produtividade. Tanto diuron quanto prometryne podem ser utilizados com segurança em pré-emergência na cultura do algodoeiro. Misturas triplas apresentaram, em várias ocasiões, quedas de produtividade, podendo haver aumento das injúrias pela mistura de três mecanismos de ação distintos. Uma recomendação com maior nível

de segurança seria a utilização de misturas com dois herbicidas (trifluralin ou clomazone em mistura com diuron ou prometryne) em PRÉ (sem a presença de alachlor, S-metolachlor ou oxyfluorfen), mais S-metolachlor em “*over the top*”. Para cultivares não modificada geneticamente, uma única aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium pode ser utilizada com segurança. Para algodão LL pode ser utilizado até três aplicações de amônio-glufosinate isolados, ou duas aplicações de amônio-glufosinate, podendo, inclusive, utilizar pyriithiobac-sodium em mistura na primeira aplicação.

Palavras-chave: aplicações sequenciais; *over the top*; mistura em tanque; *Gossypium hirsutum* L.

ABSTRACT

ARANTES, J.G.Z., Dr., Universidade Estadual de Maringá, December, 2012.
Selectivity of weed chemical control system in cotton (*Gossypium hirsutum* L.).
Adviser: Prof. Dr. Jamil Constantin; Co-Adviser: Prof. Dr. Rubem Silvério de Oliveira Junior

Since herbicide selectivity may be affected by the combined use of two or more molecules, it is fundamental to carry out studies intended to evaluate the selectivity of herbicide mixtures on cotton, in different application modalities. In this context, the aim of this study was to evaluate the selectivity of herbicides applied alone or in tank mixtures, post in different modalities (pre-emergence - PRÉ, "over the top" and post emergence - POST) on cotton under the Brazilian savanna condition. Eight experiments were conducted in Luís Eduardo Magalhães-BA, in a soil with 13% clay, four of them in 2008/2009, two in 2009/2010 and two in the 2010/2011 season. The cultivars used were Delta Opal, FMT 701 IMA and LL 6001. All assays were performed using two-fold checks. All herbicide treatments were always kept free of weeds throughout the cycle. The herbicides alachlor, metolachlor and S-oxyfluorfen applied PRE, resulted, on several occasions, in yield losses and are considered the most risky in those conditions. S-metolachlor applied "over the top", was in most experiments, selective to cotton, suggesting that there might be a difference in herbicide selectivity depending on their modality of application. There is difference in susceptibility between cultivars, and cv. FMT 701 was the most sensitive to herbicide treatments evaluated. Pyriithiobac-sodium can be safely used on LL cotton crop, in mixture with ammonium-glufosinate in the first application in POST. Two applications of pyriithiobac-sodium-sodium + trifloxysulfuron in POST, resulted in several occasions, in decreases in cotton yield. Both diuron and prometryne can be safely used in pre-emergence of cotton. Triple mixtures caused, on several occasions, yield losses. There might be increases in crop injury by mixing three distinct modes of action. A recommendation with a higher level of security would be to use mixtures of two herbicides (trifluralin and clomazone in mixture with diuron or prometryne) in PRE (without the presence of alachlor, metolachlor or S-oxyfluorfen) plus S-metolachlor in "over the top ". For non-genetically modified varieties, a single

application of pyriithiobac + trifloxysulfuron-sodium can be used with safety. For LL cotton can be used up three applications of glufosinate ammonium alone, or two applications of glufosinate ammonium even mixed with pyriithiobac-sodium in the first application.

Key words: sequential applications; *over the top*; tank mixtures; *Gossypium hirsutum* L.

1. INTRODUÇÃO

A cultura algodoeira (*Gossypium hirsutum* L.), que ocupava uma área de três milhões de hectares cultivados no Centro-sul e no Nordeste do Brasil nas décadas de 60 e 70, e que se caracterizava por ser uma cultura de pequenas áreas e de baixa tecnologia, nos meados dos anos 80, praticamente não resistiu à entrada de uma nova praga, o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), e ao elevado custo de mão-de-obra. Diante destas problemáticas, ocorreu uma inversão na cotonicultura brasileira na década de 90, onde, de grande exportador, o Brasil passou a ser o maior importador do mundo. Com o desenvolvimento da soja e do milho na região Central do Brasil (Mato Grosso e Goiás) e na região Oeste da Bahia, a cotonicultura migrou principalmente para estas áreas, como uma alternativa de rotação de culturas, tornando-se uma cultura de grandes áreas e de alta tecnologia. Muitos agricultores usando do plantio direto passaram a utilizar este sistema também para a cultura do algodoeiro.

O sucesso da cultura do algodoeiro no Cerrado tem sido impulsionado pelas condições de clima favorável e pelo relevo com topografia plana, que permite mecanização total da lavoura. Além disso, programas de incentivo à cultura foram implementados pelos estados da região e, sobretudo, pelo uso intensivo de tecnologias modernas. Isso tem feito com que o Cerrado brasileiro detenha as mais altas produtividades na cultura do algodoeiro no Brasil e no mundo em áreas não irrigadas.

O algodão cultivado na região Oeste da Bahia vem ganhando grande importância no cenário nacional, saindo de 2,4 mil hectares na Safra 1995/96 para mais de 400 mil hectares na Safra 2010/11, sendo o segundo maior pólo produtivo do Brasil (Abapa, 2012). Nos próximos anos, o crescimento de área com o algodoeiro no Brasil deve ser lento, o que se deve principalmente a dois fatores: o risco atrelado a esta *commodity* e a baixa competitividade com soja e milho. Ao longo dos próximos 10 anos, a área deve crescer apenas 3,0%, chegando a 536 mil hectares em 2022, enquanto a produtividade tem um potencial maior de crescimento, saindo dos atuais patamares de 1.300 toneladas de pluma.ha⁻¹ para 1700 toneladas de pluma/ha em 2022. Isso porque os produtores de algodão devem

absorver tecnologias novas e buscar obter pluma de qualidade. Assim, a produção deve sair de 694 mil toneladas previstas para a safra 2012/13 para 895 mil toneladas em 2021/22, evolução de 29% (Portal do Agronegócio, 2012).

A importância das plantas daninhas na cultura do algodoeiro está ligada à redução que provocam na produção e na qualidade das fibras, ao aumento nos custos de produção e aos danos dos métodos de controle à cultura. O método químico, muito utilizado nos programas de manejo das plantas daninhas, não tem seu potencial de dano à cultura adequadamente estudado. Tem sido observadas ocorrências de sintomas de fitotoxicidade de herbicidas no algodoeiro, em alguns casos muito evidentes, levando à necessidade de replantio da cultura. Em outros casos, os sintomas desaparecem durante o ciclo, não sendo possível concluir sobre perdas de rendimento porque toda a área recebe o mesmo tratamento herbicida, não existindo uma área testemunha para comparação.

Devido à duração do período de prevenção da interferência (PTPI), que pode se estender até 65 dias após a emergência (Raimondi, 2012), uma única operação de controle de plantas daninhas não é suficiente para prevenir as infestações. Além disso, mesmo com a eficiência dos herbicidas aplicados em pós-emergência da cultura, eles, sozinhos, raramente são suficientes para permitir a colheita sem a interferência das plantas daninhas, devido ao longo Período Crítico de Prevenção à Interferência (PCPI) encontrado. Diante destes fatos, é evidente a necessidade de controle das plantas daninhas desde o início do ciclo da cultura.

As vantagens adicionadas aos herbicidas pré-emergentes, tais como, redução da matocompetição na fase inicial do ciclo da cultura e uma maior tranquilidade na logística de pulverização, seriam excelentes fatores para a utilização expressiva destes produtos, entretanto não é o que acontece na prática. A falta de conhecimento de doses seletivas à cultura faz com que os produtores fiquem inseguros em utilizar esta técnica de controle de plantas daninhas, ou que a utilizem com doses reduzidas, fazendo com que o herbicida apresente efeito residual curto, aumentando, desta forma, o número de aplicações em pós-emergência para o controle destas plantas.

A utilização de doses abaixo das recomendadas normalmente reduz, mas não impede o aparecimento de fitointoxicação na cultura. Na busca pela manutenção da eficácia destas subdoses, muitas vezes são realizadas misturas em tanque visando complementação do espectro de controle ou do efeito residual. Algumas misturas

podem potencializar o efeito fitotóxico dos herbicidas, contribuindo no aparecimento de injúrias, mesmo em condições de subdoses.

Uma das alternativas tecnológicas mais recentes para controlar as plantas daninhas no algodoeiro é adotar o cultivo de cultivares transgênicas resistentes aos herbicidas, dentre eles o Liberty Link[®] (sistema LL), resistente ao amônio-glufosinate. No entanto, por se tratar de uma tecnologia recente, não há dados referentes à seletividade dos herbicidas, principalmente quando é associado mais de um herbicida ou a outras modalidades de aplicação.

Com a entrada desta nova tecnologia, é de fundamental importância novos estudos com estas cultivares, para que se tenha informações atualizadas, evitando que se abra tamanha lacuna no posicionamento de herbicidas na cultura do algodoeiro. O fato de a cultura ser geneticamente modificada, como é o caso do algodão LL, não indica redução de aplicações de herbicidas pré-emergentes. A maioria dos trabalhos obtidos no mundo indica que os maiores índices de produtividade são encontrados com a associação de herbicidas aplicados em pré e pós-emergência.

Outro fato é que hoje são utilizados herbicidas em diferentes modalidades de aplicação (pré-emergentes, “*over the top*” e pós-emergentes), visto que a utilização somente de herbicidas pré-emergentes nem sempre é suficiente para controlar as plantas daninhas por todo seu PCPI. Para auxiliar no controle destas, torna-se fundamental o auxílio do manejo com herbicidas aplicados em “*over the top*” e pós-emergência da cultura. E, embora existam alguns estudos sobre estas modalidades isoladas, pouco se sabe sobre a seletividade na cultura quando associamos mais de uma modalidade de aplicação.

Ainda não se sabe quais as interações que a associação entre herbicidas aplicados em pré e pós-emergentes podem causar. Se vamos ter interações sinérgicas, aditivas ou antagônicas entre os herbicidas, e se estas interações podem acarretar quedas na produtividade. Desta forma, é de fundamental importância estudos avaliando a interação entre a aplicação de herbicidas pré-emergentes associados ou não com herbicidas pós-emergentes, visando a estimar os efeitos dos tratamentos herbicidas disponíveis em relação ao crescimento e à produtividade do algodoeiro.

Uma vez que a seletividade dos herbicidas pode ser intensamente afetada pelo uso associado de duas ou mais moléculas, é fundamental a realização de

pesquisas que se destinem à avaliação da seletividade de misturas de herbicidas para o algodoeiro, aplicadas em diferentes modalidades de aplicação. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar a seletividade de herbicidas isolados ou em misturas, aplicados em diferentes modalidades (pré-emergência, “*over the top*” e pós-emergência) na cultura do algodoeiro, sob a condição do Cerrado brasileiro.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cultura do algodoeiro

O algodão representa 71% das fibras naturais utilizadas pela indústria têxtil mundial. Juntas, as regiões centro-oeste e nordeste respondem por 93% da produção nacional, em especial os Estados de Mato Grosso e Bahia (Teixeira, 2011). A realidade encontrada na década de 80 para a cultura do algodoeiro difere da encontrada atualmente, visto que aquela era restrita às pequenas propriedades, com limitado uso de tecnologia. Com a quebra das fronteiras agrícolas, o algodão ganhou expressão significativa no cerrado brasileiro, passando a ser cultivado por grandes empresários e ocupando extensas áreas, sendo necessário o uso de um alto nível tecnológico. Entre estes insumos tecnológicos, utilizam-se os herbicidas no controle das plantas daninhas, visto que estas, se não controladas de forma adequada, já ocasionaram redução de até 81,2% em sua produtividade (Freitas et al., 2002).

Atualmente são cultivados no mundo dois tipos diferentes de algodão: o arbóreo e o herbáceo. O algodão arbóreo (*Gossypium arboreum*) se assemelha a uma árvore de porte médio, de cultivo permanente e possui certa importância em algumas regiões da Índia, Paquistão, China e Tailândia. Porém, a contribuição desta espécie na produção mundial não chega a 4%. Já a espécie herbácea (*Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium* Hutch) é um arbusto de cultivo anual, uma entre as 50 espécies já classificadas e descritas do gênero *Gossypium* (Fuzatto, 1999; Penna, 1999), conforme classificação taxonômica descrita abaixo:

Divisão: Embriophita sifanogamae
Subdivisão: Fanerogamae ou espermatophita
Filo: Angiospermae
Classe: Dicotiledoneae
Subclasse: Archichlamidae
Ordem: Malvales
Família: Malvaceae
Tribo: Hibisceae

Gênero: *Gossypium*

Espécie: *Gossypium hirsutum*

Raça: *G. hirsutum* raça *latifolium*

Gossypium hirsutum L. é uma planta ereta, anual ou perene, com hábito de crescimento indeterminado. Sua alometria é quase que perfeita entre as partes aéreas e subterrâneas, no tocante às taxas de crescimento, sendo assim heterogônico e com desenvolvimento heteroblástico. Tem metabolismo fotossintético do tipo C3, com elevada taxa de fotorrespiração, superior a 40% da fotossíntese bruta, dependendo do ambiente, em especial da luminosidade e da temperatura (Ashley, 1972; Beltrão, 2004; Beltrão, 2006). Como praticamente todas as espécies espermatófitas, têm baixa eficiência na transformação da energia radiante em energia química potencial, via processo fotossintético, sendo inferior a 1,5 %, além de ter uma partição de assimilados também de baixa eficiência, com índice de colheita, em geral menor do que 20 % (Larcher, 2000).

Estas condições fisiológicas, aliado ao crescimento relativamente lento no início do ciclo e o emprego de espaçamentos largos entre as linhas de semeadura, como tradicionalmente é realizado, fazem com que o algodoeiro seja muito suscetível à interferência imposta pelas plantas daninhas. Estes fatores corroboram com significativas perdas de produtividade desde o início de seu ciclo.

A fenologia do algodoeiro subdivide-se em duas fases: vegetativa e a reprodutiva. A fase vegetativa inicia-se com a emergência da plântula e termina com a formação do primeiro ramo frutífero. A fase reprodutiva inicia-se com o surgimento do primeiro botão floral e termina quando as fibras no capulho atingem o ponto de maturação para colheita. A morfologia do algodoeiro, assim como sua fisiologia, é extremamente complexa. A raiz principal é do tipo pivotante, como uma continuação direta da haste principal da planta e situa-se em sua grande maioria nos primeiros 20 cm de profundidade no solo, podendo atingir, em condições ideais, até 2,5 m de profundidade. O caule é cilíndrico, ereto e, às vezes, pode apresentar forma ligeiramente quadrangular ou pentangular. Existem, no algodoeiro, três tipos de folhas, as cotiledonares, que são as primeiras que surgem após a germinação em forma de rim (riniformes); os prófilos, que são pequenas folhas que surgem na base da gema próxima à axila da folha verdadeira; e as folhas verdadeiras, do tipo lobadas e incompletas, pois não possuem bainha, subdividindo-se em dois tipos: as

vegetativas, ou do ramo e as frutíferas, originadas no lado oposto de cada nó frutífero junto à estrutura reprodutiva. A flor é do tipo hermafrodita e simétrica. O fruto é em forma de cápsula, apresentando de três a cinco lóculos, cada um com seis a oito sementes. Podem apresentar formato arredondado ou alongado na ponta (Ballaminut, 2009).

As plantas podem crescer até 3,0 m de altura, o que lembra suas origens como árvore (arbórea) ao produzir botões florais, flores, frutos (maçãs), pluma, sempre que tenha boas condições climáticas como: água, radiação solar (energia) e nutrientes. A planta é xerofítica, de ambiente seco, desértico, sendo hoje cultivada em locais cuja precipitação pluviométrica anual varia de 700 mm até 3000 mm e altitudes que variam desde o nível do mar até 1200 m. Tem a característica de sobreviver em diferentes ambientes, por isso, em condições de estresse, ela pode abortar botões florais para ter outra produção assim que as condições climáticas forem satisfatórias para garantir e perpetuar a espécie (Ballaminut, 2009).

O algodoeiro apresenta melhor desempenho quando instalado em solos de alta fertilidade, em condições de umidade adequada no solo (sem ocorrer encharcamento ou estresse hídrico), altas temperaturas (melhor faixa entre 23°C e 32°C) e alta intensidade luminosa na superfície foliar. Embora o algodão seja conhecido por ter certa resistência à seca, maior que a dos cereais, por exemplo, isso não significa que não necessite de água. Para obtenção de altas produtividades, é necessária uma lâmina de água na ordem de 700 mm durante todo o ciclo da cultura (Ballaminut, 2009).

Durante a maior parte do ciclo da planta de algodão, existem diversos eventos ocorrendo ao mesmo tempo, como crescimento vegetativo, aparecimento de gemas reprodutivas, florescimento, crescimento e maturação dos frutos. Cada um desses eventos é de fundamental importância para uma boa produtividade, porém é necessário que eles ocorram de forma balanceada. O estresse biológico causado pela competição das plantas daninhas é um somatório de estresses como o hídrico, pois a maioria das plantas daninhas utiliza mais água do que o algodoeiro, e o nutricional. Em anos de baixa precipitação pluvial, as plantas daninhas podem imobilizar de três a quatro vezes mais nitrogênio, potássio e magnésio do solo que o algodoeiro. Em condições normais de chuvas, podem remover de duas a três vezes mais potássio do que a cultura (Treanor, 1965). Assim, a cultura do algodoeiro pode

levar desvantagem na competição pelo CO₂ com relação às plantas daninhas, muitas das quais apresentam metabolismo C4.

O número de herbicidas disponíveis para controle de espécies dicotiledôneas no algodoeiro em pós-emergência em área total é restrito, criando uma constante necessidade de pesquisas que busquem novas moléculas que sejam seletivas nesta modalidade de aplicação (Miller et al., 2003). A partir dos anos 90, as pesquisas sobre a seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência no algodoeiro se estenderam para algumas cultivares transgênicas, as quais apresentavam tolerância/resistência a alguns produtos como glyphosate, bromoxynil e amônio-glufosinate (Troxler et al., 2002; Thomas et al., 2004).

Dentro das cultivares de algodoeiro geneticamente modificado, destacam-se as que apresentam resistência ao herbicida amônio-glufosinate, que recebem nomeação Liberty Link (LL[®]). Tal tecnologia foi liberada para utilização no Brasil no ano de 2008, começando a ser comercializada na safra 2009/2010, porém em pequena demanda devido à baixa quantidade de sementes disponíveis no mercado. Entretanto, com um grande mercado, principalmente em áreas anteriormente condenadas pela alta infestação de *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* que passaram a apresentar alto potencial produtivo novamente.

O amônio-glufosinate apresenta elevada seletividade ao algodoeiro transgênico LL[®] ("Liberty Link"), não havendo alterações morfofisiológicas nas plantas tratadas com este herbicida (Blair-Kerth et al., 2001). A resistência apresentada pelo algodoeiro geneticamente modificado ao herbicida ocorre em função da elevada eficiência na metabolização do amônio-glufosinate, sendo que plantas transgênicas são capazes de metabolizar 70% do herbicida absorvido dentro de um período de 72 horas após a sua aplicação, ao passo que as não-transgênicas metabolizam apenas 16% (Everman et al., 2009). A resistência do algodoeiro ao amônio-glufosinate foi conseguida através da inserção e expressão de um gene isolado a partir da *Streptomyces hygroscopicus*. Este gene é responsável pela codificação da enzima fosfinotricina acetil transferase, que desintoxica o amônio-glufosinate em derivados inativos (Tsiftaris, 1996).

2.2. Matointerferência na cultura do algodoeiro

A composição de espécies presentes na comunidade infestante de uma lavoura é um dos fatores que determina o potencial de danos que esta poderá exercer sobre a cultura. Em geral, quanto maior for a similaridade entre as plantas daninhas e a espécie cultivada, maior será a dificuldade no manejo, demonstrando que nem todas as espécies exercem a mesma intensidade na interferência imposta ao desenvolvimento e à produtividade da cultura (Kuva et al., 2007).

O período crítico de prevenção da interferência (PCPI) entre as plantas daninhas e o algodoeiro varia na sua amplitude em função de diversos fatores, tais como: espécies de plantas daninhas, densidade populacional, precipitação, temperatura, classes de solo e condições de cultivo, envolvendo espaçamento, cultivar, densidade da cultura e adubação. A competição de plantas daninhas por água, nutrientes, espaço e luz constitui um importante fator de redução do rendimento da cultura, merecendo ser considerado o alto custo que representa o controle desse fator. Em função disso, torna-se necessário o conhecimento do PTPI, a fim de serem suprimidos os tratamentos desnecessários e, dessa forma, conseguir um maior rendimento da cultura.

Azevedo et al. (1994) relatam que o algodoeiro é uma cultura muito sensível à matointerferência, necessitando de um longo período livre da competição das plantas daninhas pelos recursos naturais (entre 20 e 80 dias após sua emergência), para não acarretar quedas em sua produção.

Freitas et al. (2002) avaliaram períodos de convivência das plantas daninhas com a cultura do algodoeiro conduzida em sistema de plantio direto, em um argissolo comparando tratamentos com e sem interferência, e verificaram que a presença de plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura aumentou o número de nós até a inserção do primeiro ramo frutífero e reduziu o número de maçãs e a altura das plantas, além de reduzir a produtividade do algodão em caroço em 81,2%. O período que antecede a interferência das plantas daninhas (PAI) foi 14 DAE, considerando uma perda tolerável de 5% na produtividade de algodão em caroço.

Raimondi (2012), avaliando os períodos de controle e de convivência das plantas daninhas no algodoeiro em três espaçamentos em épocas de semeadura distintas, nas condições do Cerrado brasileiro, e considerando o limite máximo econômico, observou um PCPI entre 8 e 65 dias para o espaçamento de plantio de

0,90 m, entre 4 e 59 dias para o espaçamento 0,76 m e entre 3 e 33 dias para o espaçamento 0,45 m.

Devido à duração do período total de prevenção à interferência, que pode se estender até 66 dias após a emergência (Salgado et al., 2002), uma única operação de controle de plantas daninhas não é suficiente para prevenir as infestações. Além disso, mesmo com a eficiência dos herbicidas aplicados em pós-emergência da cultura no controle das plantas daninhas no algodoeiro, eles raramente são suficientes para permitir a colheita do algodoeiro sem a interferência das plantas daninhas devido ao longo período crítico encontrado.

No atual modelo de exploração, o manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro é feito quase que exclusivamente pela utilização de herbicidas. É o método mais rápido, eficiente e, em muitos casos, o mais econômico face à escassez de mão-de-obra (Carvalho et al., 2006). Atualmente, no Brasil, predominam os sistemas de manejo que incluem no mínimo três ou quatro aplicações de herbicidas, com eventuais intervenções de controle mecânico complementares. Invariavelmente, pelo menos uma das aplicações é realizada no início do ciclo da cultura, em PPI, PRÉ ou em “*over the top*”, de uma a duas aplicações em pós (área total), finalizando com uma aplicação em jato dirigido.

Entretanto, o algodoeiro apresenta particularidades importantes que interferem na escolha do método de aplicação a ser utilizado. A baixa densidade populacional, com arranjos espaciais largos entre as plantas do algodoeiro, faz com que o sombreamento da entrelinha demore a acontecer (Foloni et al., 1999). Além disso, o algodoeiro apresenta crescimento inicial relativamente lento, o que o torna muito sensível a matointerferência, em especial nos primeiros meses, necessitando que seja adequadamente manejada para não comprometer o potencial produtivo da cultura (Freitas et al., 2006c). Ainda, a interferência física das plantas daninhas no momento da colheita reduz a eficiência da operação, comprometendo a qualidade e o valor econômico da fibra. Dessa forma, para obtenção do rendimento máximo, a cultura deve ser mantida livre das plantas daninhas durante o PCPI. Mas, o controle no final do ciclo também é necessário para garantir a qualidade da colheita e das fibras, tornando-se necessário a combinação de mais de uma modalidade de aplicação para o controle das plantas daninhas em diferentes momentos durante o ciclo da cultura (Foloni et al., 1999; Smith et al., 2000; Jakelaitis et al., 2003; Freitas et al., 2006a; Guimarães et al., 2007).

2.3. Seletividade de herbicidas

A importância das espécies daninhas está ligada à redução que provoca na quantidade e qualidade da produção, ao aumento nos custos de produção ou aos danos dos métodos de controle à cultura e ao ambiente. O uso de herbicidas é o método mais eficaz, via de regra o mais econômico no controle das plantas daninhas, face às dificuldades no uso da capina manual e o controle na linha da cultura através do processo mecânico (Siqueri, 2001). No algodoeiro as espécies que apresentam maior entrave no manejo de plantas daninhas são as dicotiledôneas, principalmente pelas semelhanças morfofisiológicas. Neste caso, o controle é dificultado pelo fato da planta daninha apresentar hábitos de desenvolvimento semelhantes ao da cultura, e ainda, os herbicidas seletivos para a espécie cultivada não apresentarem eficácia sobre estas infestantes (Braz et al., 2011). Outro agravante da competição com estas espécies está relacionado aos fatores da fisiologia do algodoeiro, pois esta cultura possui metabolismo fotossintético C_3 e taxa de crescimento inicial lenta (Freitas et al., 2002).

As poucas opções de herbicidas seletivos ao algodoeiro para manejo de plantas daninhas dicotiledôneas frequentemente levam as aplicações de herbicidas que resultam em alta toxidez e baixa qualidade de fibra e rendimento de algodão em caroço. Para controlar as plantas daninhas em pré-emergência, têm sido mais utilizados os ingredientes ativos diuron, prometryne, alachlor, S-metolachlor, trifluralin, clomazone, oxyfluorfen, e mais dois produtos seletivos para aplicação em pós-emergência: pyriithiobac-sodium e trifloxysulfuron-sodium em algodão convencional. Com a entrada da transgenia, adiciona-se a esta lista mais dois herbicidas utilizados em pós-emergência: glyphosate e amônio-glufosinate. Além desses herbicidas, vários outros, não seletivos, são aplicados em pós-emergência dirigida às entrelinhas, tais como MSMA e paraquat (Rodrigues & Almeida, 2011).

O conhecimento da dinâmica de herbicidas é fundamental na avaliação de sua eficácia na agricultura e na compreensão do impacto ambiental causado por estes produtos químicos. A mobilidade de um defensivo no solo, especialmente dos herbicidas aplicados diretamente ao mesmo, depende de uma série de fatores ligados ao solo, ao ambiente e às características do próprio produto químico aplicado. Com relação aos herbicidas, a dose aplicada, a solubilidade em água e as características químicas do produto que condicionam a adsorvidade da molécula às

partículas coloidais determinam a maior ou menor mobilidade do produto no perfil do solo. O ambiente condiciona a movimentação do herbicida no solo pela temperatura e, principalmente, pela quantidade de chuva após sua aplicação. No solo, é importante destacar a drenagem, a textura, pH e o teor de matéria orgânica (capacidade adsortiva); assim, quanto maior a capacidade de adsorção de um solo, menor é a mobilidade do herbicida neste.

Guerra et al. (2011), avaliando a persistência de trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium em diferentes tipos de solo (pH de 4,2; 4,9 e 5,5), concluíram que a persistência da atividade biológica do trifloxysulfuron-sodium foi proporcional à dose utilizada, sendo perceptível até os 90 e 150 DAA com a aplicação de 7,5 e 15 g ha⁻¹, respectivamente. A persistência do trifloxysulfuron-sodium na dose de 7,5 g ha⁻¹ não foi influenciada pelo pH do solo. Contudo, nos solos com maior pH, a aplicação de 15 g ha⁻¹ resultou em maior persistência da sua atividade biológica. O pyriithiobac-sodium (70 e 140 g ha⁻¹) promoveu intensa intoxicação até 210 DAA. Aos 210 DAA não foram observadas diferenças na persistência desse herbicida na dose de 70 g ha⁻¹, entre os diferentes solos. A maior persistência do pyriithiobac-sodium ocorreu no solo com maior valor de pH, tratado com 140 g ha⁻¹ desse herbicida.

Fatores climáticos estão diretamente ligados à seletividade dos herbicidas. A precipitação pluvial, por exemplo, pode influenciar na mobilidade dos herbicidas no solo posicionando-o de forma que a planta o absorva de forma mais eficiente. Muitas vezes a profundidade de lixiviação dos herbicidas aplicados ao solo afeta a seletividade destes às culturas. A lixiviação é fundamental para a incorporação superficial da maioria dos herbicidas, fazendo com que eles atinjam sementes ou plântulas em germinação, podendo, portanto, torná-los mais ou menos eficiente no controle de plantas daninhas (Oliveira Jr., 2001). No entanto, pesquisas revelam que a lixiviação pode também reduzir a persistência dos herbicidas, por promover o transporte desses compostos para uma região mais profunda do perfil do solo, menos explorada pelas raízes das plantas daninhas e culturas. Nesse caso, a eficácia e o potencial de injúria para as culturas em sucessão são reduzidos (Ferri & Vidal, 2003).

Por outro lado, Guimarães et al. (2007), avaliando o efeito de fatores ambientais sobre a seletividade do algodoeiro, verificaram a independência dos efeitos entre alachlor e irrigação, não corroborando com a premissa de que maiores

níveis de água aumentariam a lixiviação do herbicida e a fitotoxicidade ao algodoeiro.

Procópio et al. (2001) avaliaram o efeito da irrigação inicial na profundidade de lixiviação do S-metolachlor ($0,92 \text{ kg ha}^{-1}$) em cinco tipos de solo, com argila variando entre 14 e 35%, simulando uma única lâmina de irrigação de 25 mm. Verificaram que o S-metolachlor concentrou-se na camada mais superficial do solo (0-5 cm), e que solos com baixo teor de matéria orgânica aumentam a predisposição da ocorrência de efeitos fitotóxicos às culturas.

Uma exigência fundamental para obter-se bom resultado em aplicações realizadas em pré-emergência é a necessidade de umidade no solo, favorecendo a solubilização do composto, o que permite a sua distribuição em uma fina camada superficial protegendo-a contra fatores adversos do ambiente (Beltrão & Azevedo, 1994). Caso esta exigência de umidade não seja atendida, podem ocorrer perdas significativas por fotodegradação, volatilização e/ou arrastamento pelo vento (erosão eólica).

Para herbicidas utilizados em pré-emergência, a escolha da dose deve ser feita de forma criteriosa, considerando-se a granulometria do solo e, principalmente, o teor de matéria orgânica, pois são estas particularidades de cada solo que determinar-se-ão a facilidade de posicionamento do herbicida no perfil. Em geral, solos mais argilosos permitem a adoção de maiores doses, enquanto que nos solos arenosos as doses são reduzidas (Christofoletti, 2008).

Cloroacetanilidas são um grupo químico de herbicidas residuais utilizados para controle de plantas daninhas em pré-emergência nas culturas de algodão, soja, milho, café, feijão e cana-de-açúcar. O mecanismo primário de ação desses herbicidas está na inibição da síntese de ácidos graxos de cadeias longas (Silva et al., 2007). Nesse grupo químico destacam-se os herbicidas acetochlor, alachlor e S-metolachlor; suas atividades são influenciadas pelos teores de argila e matéria orgânica, pela umidade do solo e pela cobertura do solo com palha (Banks & Robinson, 1986).

O herbicida alachlor é registrado no Brasil para as culturas do algodão, amendoim, café, cana-de-açúcar, girassol, milho e soja. Apresenta efeito de controle sobre algumas espécies de folha larga e algumas gramíneas, sendo comum a mistura com outros herbicidas para aumentar o espectro de ação. É usado em pré-emergência, pela absorção se dar essencialmente pelo caulículo das plântulas. Em

algodão, amendoim e girassol tem recomendação para solos arenosos. Pertence ao grupo químico das cloroacetanilidas. Após sua aplicação, as plantas suscetíveis não emergem. As que conseguem emergir ficam retorcidas e com folhas enroladas. Adsorvido pelos colóides do solo e é pouco lixiviável. Permanece no solo de 6 a 10 semanas (nas doses recomendadas, variáveis com o tipo de solo e condições climáticas). Apresenta baixa mobilidade no solo (Rodrigues & Almeida, 2011).

Guimarães et al. (2007), estudando fatores relacionados à seletividade do alachlor ao algodoeiro em caixas de germinação com substrato areia, concluíram que o herbicida causou redução de características da parte aérea e, em maior intensidade, do comprimento das raízes. Em vasos com solo, com alachlor na dose de $2,88 \text{ kg ha}^{-1}$, o herbicida reduziu todas as variáveis medidas na parte aérea das plantas. Concluíram também que, em solos com baixa capacidade de sorção, o herbicida alachlor pode causar redução no crescimento do sistema radicular do algodoeiro. Por outro lado, em condições de alta sorção, as doses de alachlor podem ser superiores às utilizadas pelos cotonicultores ($1,68 \text{ kg ha}^{-1}$). Além disso, os autores verificaram que o volume de água aplicado ao solo após aplicação do herbicida, bem como a possível movimentação no perfil do solo, não interferiu na intensidade da ação fitotóxica do alachlor.

O herbicida S-metolachlor é um herbicida com atividade residual utilizado para controle de plantas daninhas em pré-emergência nas culturas de soja, milho, café, feijão, cana-de-açúcar e algodão, entre outras (O'Connell et al., 1998). Controla sementes em germinação e plântulas já emergidas de gramíneas anuais e de algumas poucas folhas largas como o *Amaranthus* spp. É absorvido pelas raízes e também pelas partes aéreas das plântulas durante a emergência, quando estas atravessam a região do solo contendo herbicida (Vidal, 1997). Pertence ao grupo químico das cloroacetanilidas. Possui uma ação inibitória na síntese das proteínas e nas funções das membranas celulares. O sintoma do efeito herbicida sobre as plantas sensíveis caracteriza-se pelo entumescimento dos tecidos e pelo enrolamento do caulículo nas monocotiledôneas e, nas folhas largas, observa-se a clorose, necrose e a morte. A maioria das plantas, porém, morre antes de emergir à superfície do solo. As que conseguem emergir ficam retorcidas e com folhas enroladas (Rodrigues & Almeida, 2011).

No algodoeiro, há diferenças marcantes com relação às espécies e cultivares em relação ao estresse causado por herbicidas como o diuron (Oliveira Jr., 2001). O

diuron é um dos herbicidas mais utilizados no controle de plantas daninhas na cultura do algodão, isolado ou em mistura com outros herbicidas. O algodoeiro, quando comparado às outras espécies, é considerado tolerante ao diuron (Beltrão et al., 1983). Contudo, a tolerância do algodoeiro para os autores parece estar relacionada à absorção diferencial, já que, uma vez absorvido, os herbicidas são rapidamente translocados até as folhas (Beltrão et al., 1983).

O diuron possui ação em pré-emergência, sendo recomendado no controle de plantas daninhas problemáticas, tais como *Commelina* sp., *Richardia brasiliensis*, *Sida* sp., *Spermacoce latifolia* e de folhas estreitas. Seu mecanismo de ação (inibidor do fotossistema II) permite bom período de controle dessas plantas infestantes. Registrado no Brasil para o controle de mono e dicotiledôneas em culturas anuais (algodão, soja e alfafa) e perenes (abacaxi, bananeira, cacau, café, chá, cana-de-açúcar, citrus, seringueira, videira). Utilizado, preferencialmente em pré-emergência, por ser a via radicular a mais importante para a absorção do produto e, também, em pós-emergência precoce das plantas daninhas (Rodrigues & Almeida, 2011).

Em trabalho realizado por Beltrão et al. (1983), o herbicida diuron mostrou-se um dos mais apropriados para a cultura do algodoeiro, tanto em pré-emergência da cultura e das plantas daninhas como em pós-emergência em jato dirigido às entrelinhas. Na recomendação do diuron para a cultura do algodoeiro, deve-se levar em consideração, além de fatores como as propriedades do solo (teor de matéria orgânica, argila, umidade no momento da aplicação do herbicida), as condições climáticas no momento da aplicação (velocidade do vento, luminosidade) e também considerar a cultivar a ser utilizada.

Cruz & Toledo (1982), em trabalhos realizados em pré-emergência na cultura do algodão, em solo de textura areno-argilosa, com 2,4% de matéria orgânica e pH de 5,8, constataram que a aplicação isolada dos herbicidas alachlor e diuron em doses de até 3,01 e 1,00 kg ha⁻¹, respectivamente, proporcionou controle satisfatório das plantas daninhas até 45 DAA. Citam ainda que tais tratamentos reduziram a altura das plantas, mas a população e a produção de algodão em caroço não foram influenciadas pelos produtos, sendo semelhantes à testemunha capinada e superiores à testemunha sem capina.

O herbicida oxyfluorfen é registrado no Brasil para as culturas de algodão, arroz irrigado, café, cana-de-açúcar, citrus, eucalipto e pinus para utilização em pré e pós-emergência, dependendo da cultura. Ele tem efeito de controle sobre gramíneas

e algumas espécies de folhas largas, ambas anuais; é aplicado em pré-emergência das plantas daninhas ou, no máximo, quando atinge a fase dos dois cotilédones totalmente expandidos - “*over the top*” (Rodrigues & Almeida, 2011). Em pré-emergência, age sobre o hipocótilo e epicótilo das plantas daninhas em germinação e nos meristemas foliares, atuando próximo à superfície do solo, durante a emergência das plantas. Não tem ação sobre os tecidos radiculares, e atua unicamente sobre os órgãos da parte aérea. Este herbicida pertence ao grupo químico dos derivados do éter bifenílico. É inibidor da protox, cujo mecanismo de ação inibe a atuação da enzima protoporfirinogênio oxidase. Os tecidos sensíveis sofrem rapidamente necrose e morte, causadas pela peroxidação de lipídeos. Plantas suscetíveis tornam-se cloróticas e necrosam em um a três dias (Oliveira Jr., 2001).

Matallo et al. (2000) avaliaram a eficiência e a seletividade do herbicida oxyfluorfen aplicado em pré-emergência das plantas daninhas, em jato dirigido nas entrelinhas do algodão cultivar Delta Pine 20, em Latossolo Vermelho Escuro de textura argilosa, com 2,8% de matéria orgânica e pH de 4,9. Os tratamentos foram: oxyfluorfen nas doses de 0,24, 0,36, 0,48 e 0,72 kg ha⁻¹; diuron 1,5 kg ha⁻¹, utilizado como padrão e uma testemunha sem capina. Foram verificados leves sintomas de injúrias às plantas de algodão tratadas em função da ação tóxica dos herbicidas, não ocorrendo reduções significativas no estande nem na altura das mesmas.

O herbicida prometryne é um herbicida seletivo de ação sistêmica, indicado para o controle pré-emergente de plantas daninhas na cultura de algodão. Pode também ser usado em pós-emergência inicial das plantas daninhas, mas aplicado em jato dirigido nas entrelinhas do algodoeiro sem atingir as folhas da cultura. Caracteriza-se pela ação latifolicida acentuada, notadamente sobre as espécies anuais, e sobre algumas espécies de folhas estreitas. Pertence ao grupo químico das triazinonas. É absorvido pelas radículas das gramíneas e folhas largas e se transloca pelo xilema até o ponto de crescimento, matando as plantas, através da inibição do processo de fotossíntese (inibe a reação de Hill). Em aplicação em pós-emergência, o produto tem ação de contato sobre as plantas daninhas, assim como se transloca pelo xilema a fim de inibir o processo de fotossíntese causando a morte das plantas sensíveis (Treanor, 1965).

Entre os herbicidas mais utilizados na cultura do algodoeiro, destaca-se o clomazone, que pertence ao grupo químico das isoxazolidinonas, cujo mecanismo é

a inibição da biossíntese de carotenóides. Sua absorção ocorre pelo meristema apical da planta, e sua translocação, pelo xilema, seguindo o fluxo transpiracional da planta, causando branqueamento e despigmentação em função da inibição da biossíntese de carotenóides, com posterior morte da planta (Ferhatoglu & Barrett, 2006). A seletividade desse herbicida ocorre, na cultura do algodoeiro, graças à utilização dos protetores de sementes (“safeners”) disulfoton e dietholate no tratamento de sementes (Culpepper et al., 2001; Plese et al., 2009).

Foloni & Machado (2006) avaliaram a eficiência do protetor de sementes dietholate sobre a seletividade do clomazone na cultura do algodão, cultivar Delta Opal em solos com diferentes teores de argila (acima de 30%, entre 10 a 30% e abaixo de 10%) como os encontrados no Oeste baiano. O Dietholate foi aplicado a: 0,50, 0,60, 0,70, 0,80 e 0,90 kg i.a. 100 kg⁻¹ de sementes na operação final dos tratamentos de sementes de algodão. Após o plantio, em pré-emergência, foram aplicados: clomazone de 0,55 a 0,90, clomazone/diuron a 0,70/0,50, 0,70/0,60 e 0,70/0,70 e S-metolachlor a 1,443 (kg ha⁻¹). Os resultados demonstraram que o protetor utilizado foi eficiente, não afetando a altura e o estande, independentemente do teor de argila.

Dan et al. (2011) avaliaram a seletividade de clomazone isolado ou em mistura, aplicado em pré-emergência, para a cultura do algodoeiro, em solo classificado como Latossolo Vermelho distroférico, com 39% de argila, 1,98% de matéria orgânica e pH em água de 5,45. Constataram que os tratamentos clomazone isolado nas doses de 1,00 e 1,25 kg ha⁻¹ ou em associação com S-metolachlor (0,76 kg ha⁻¹), diuron (1,50 kg ha⁻¹), prometryne (1,50 kg ha⁻¹), alachlor (1,44 kg ha⁻¹) e trifluralin (1,80 kg ha⁻¹) foram seletivos à cultura do algodão cv. Nu Opal. Em contrapartida, as misturas em tanque de clomazone + oxyfluorfen (1,00 + 0,19 kg ha⁻¹), clomazone + trifluralin + diuron (1,25 + 1,80 + 1,50 kg ha⁻¹) e clomazone + trifluralin + prometryne (1,25 + 1,80 + 1,50 kg ha⁻¹) não foram seletivas à cultura do algodoeiro, apresentando produtividade inferior a suas respectivas testemunhas sem herbicidas (testemunhas duplas).

Brambilla (2007), avaliando a seletividade de clomazone isolado ou em mistura, em solo com 31% de argila e pH em água de 6,1, avaliou os tratamentos: clomazone (0,900 kg ha⁻¹), clomazone + S-metolachlor (0,900 + 0,672 kg ha⁻¹), clomazone + diuron (0,900 + 0,900 kg ha⁻¹), clomazone + prometryne (0,900 + 0,900 kg ha⁻¹) clomazone + alachlor (0,900 + 1,200 kg ha⁻¹), clomazone + oxyfluorfen

(0,900 + 0,192 kg ha⁻¹), aplicados em pré-emergência em dois cultivares (Delta Opal e FMT 701), utilizando protetor de sementes. Observou que todos os tratamentos herbicidas apresentaram injúrias aos 14 DAA. Estes sintomas visuais foram diminuindo gradativamente até aos 49 DAA, quando desapareceram totalmente. Entre todos os tratamentos, apenas a mistura clomazone + S-metolachlor reduziu significativamente a produtividade observada no cultivar Delta Opal, cuja redução foi de 11%.

Trifluralin é um herbicida registrado para a cultura do algodoeiro para aplicações em PPI ou PRÉ, aplicado ao solo, antes da emergência das sementes das plantas daninhas e ou da cultura. Possui pouca ou nenhuma atividade foliar. O mecanismo de ação do trifluralin é através da inibição da divisão e alongação celular, (Roman, 2007; Christofolletti, 2008), ligando-se à proteína tubulina, impedindo a formação dos microtúbulos e, assim, a formação do fuso acromático e da mitose (Vargas et al., 1999), surgindo células anormais, poliploides, com número alterado de cromossomos.

O trifloxysulfuron-sodium é registrado para a cultura do algodoeiro em aplicações em pós-emergência. Herbicida do grupo das sulfonilureias, que apresenta como mecanismo de ação a inibição da enzima acetolactato sintase (ALS), bloqueia a síntese de aminoácidos essenciais para as plantas (valina, leucina e isoleucina) e inibe a formação de proteínas e o desenvolvimento de plantas susceptíveis, causando amarelecimento das folhas, parada do crescimento e morte das mesmas, em 1 a 3 semanas após a aplicação. Apresenta solubilidade em água de 63 mg L⁻¹ em pH 5,0 e de 5.016 mg L⁻¹ em pH 7,0. Possui um grupo funcional ionizável com um pKa de 4,76. É considerado um ácido fraco, predominando na forma neutra quando o pH do meio encontra-se abaixo do seu pKa e na forma aniônica quando o pH do meio é mais alto do que o pKa (Matocha & Senseman, 2007). O herbicida é rapidamente absorvido pelas plantas através das raízes e folhas, embora em aplicações em pós-emergência a absorção foliar seja a maior responsável pelo efeito do produto. Tanto a velocidade quanto a intensidade de absorção depende das condições ambientais, mas a adição de adjuvantes ou surfactantes influencia positiva e significativamente a velocidade de absorção. Após a absorção o produto se transloca pelo xilema e floema (Oliveira Jr. et al., 2001).

Avaliando o crescimento do algodoeiro submetido ao trifloxysulfuron-sodium (7,5 g ha⁻¹) aos 19 DAE, em um Argissolo Vermelho-Amarelo com pH em água de

6,04, Freitas et al. (2006c) observaram que o trifloxysulfuron-sodium influenciou negativamente o crescimento do algodoeiro, principalmente nas primeiras semanas após sua aplicação. Entretanto, a rápida recuperação das plantas possibilitou produção de algodão em caroço semelhante à testemunha. Oliveira Jr. et al. (2001), avaliando a seletividade de trifloxysulfuron-sodium (5,63 e 7,50 g ha⁻¹) aplicado em pós-emergência, em solo com 28% de argila, não observaram nenhum efeito negativo no estande e na produtividade ocasionada por tal herbicida.

O pyriithiobac-sodium é registrado para a cultura do algodoeiro para a modalidade de aplicação pós-emergente. Pertence ao grupo químico dos ácidos pirimidiniloxibenzoicos, apresenta como mecanismo de ação a inibição da enzima acetolactato sintase (ALS) que é responsável por catalisar a primeira reação na produção dos aminoácidos de cadeia ramificada valina, leucina e isoleucina. É um ácido fraco, com pKa de 2,34, sendo encontrado predominantemente em sua forma aniônica na maioria dos solos. É fracamente adsorvido pelos colóides do solo, apresentando coeficiente de partição (Kd) entre 0,22 e 0,59 L kg⁻¹, o que sugere que essa molécula pode mover-se facilmente no perfil do solo (Baskaran & Kennedy, 1999). A meia-vida do pyriithiobac-sodium em campo é de 62 dias, e sua atividade residual no solo pode causar injúrias em culturas em sucessão, como soja, trigo e sorgo (Webster & Shaw, 1997). Após sua absorção, este herbicida é rapidamente translocado para a região de crescimento ativo das plantas, inibindo o seu desenvolvimento. As plantas suscetíveis acabam morrendo, devido à incapacidade de produzir os aminoácidos essenciais para o seu ciclo vital (Oliveira Jr., 2001).

Almeida & Leite (1999) avaliaram, em um Latossolo Roxo distrófico com 53% de argila, o efeito de aplicações de pyriithiobac-sodium (0,140 kg ha⁻¹) sobre a cultura do algodão. Observaram que, em aplicações aos 32 dias após a semeadura, a cultura apresentou-se mais sensível, com notas de intoxicação de 14,8%. Quando a aplicação foi realizada aos 38 DAS, a intoxicação caiu para 7,3%. Observaram, ainda, que o pyriithiobac-sodium não interferiu no crescimento do algodoeiro.

O amônio-glufosinate apresenta elevada seletividade ao algodão transgênico LL[®] (“Liberty Link”), não se observando alterações morfofisiológicas nas plantas tratadas com esse herbicida (Blair-Kerth et al., 2001). Apresenta uma rápida ação sobre as plantas daninhas alvo, devido ao seu mecanismo de ação, que causa acúmulo acelerado de NH₄⁺ no espaço intracelular e ruptura da estrutura do cloroplasto, resultando na inibição da fotossíntese e consequente morte das células

da planta (Fleck et al., 2001). O amônio-glufosinate apresenta amplo espectro de controle de plantas daninhas, porém a atividade residual desse herbicida no solo é mínima. Aparentemente, a falta de atividade residual no solo parece estar ligada ao fato de que o amônio-glufosinate é pouco sorvido ao solo e rapidamente degradado pelos micro-organismos (Mahan et al., 2006). Entretanto, a mistura de amônio-glufosinate com produtos que apresentem efeito residual pode suprir essa carência, ampliando o espectro de controle e reduzindo a emergência de novos fluxos de plantas daninhas (Koger et al., 2007).

O uso contínuo deste herbicida pode acarretar na seleção de biótipos de plantas daninhas que apresentam tolerância ou resistência, além de mudanças na composição da flora da comunidade infestante (Monquero, 2005). Desta forma, é fundamental que o posicionamento de herbicidas para cultivares de algodoeiro LL[®] seja diferenciado, recomendando a rotação de mecanismos de ação distintos e utilização de produtos em outras modalidades (pré-emergência e jato dirigido). Segundo Culpepper & York (2000), até mesmo para o cultivo de algodão resistente aos herbicidas, a aplicação em pré-emergência resulta em maiores índices de controle e produtividade, quando comparado ao controle realizado exclusivamente em pós-emergência.

A utilização de combinações de herbicidas pode eventualmente tornar-se mais econômica pelo uso de doses menores e pela redução do número de aplicações. A mistura deve proporcionar controle total no mínimo igual ou maior (sinergismo) em relação aos produtos quando aplicados isoladamente, a fim de que possa ser considerada de interesse agrônômico (Oliveira Jr et al., 2011).

Oliveira Jr. et al. (2012), avaliando o efeito residual de herbicidas isolados e em mistura, em solo de textura franco-arenosa, com 23% de argila e pH em água de 5,2, realizado em casa de vegetação, observaram que diuron e prometryne apresentaram controles satisfatórios até 20 DAS nas doses de 1,070 e 1,600 kg ha⁻¹, respectivamente. Quando se analisou a mistura entre estes herbicidas, diuron + prometryne (1,000 + 2,000 kg ha⁻¹) e diuron + oxyfluorfen (1,000 + 0,288 kg ha⁻¹) o controle se estendeu até os 30 DAA.

Siqueri (2002) afirma que o uso isolado do herbicida clomazone (1,0 kg ha⁻¹) na cultura do algodoeiro apresentou controle satisfatório para *Ipomoea grandifolia* até 15 DAA. No entanto, a mistura deste com diuron (0,75 kg ha⁻¹) prorrogou o

controle satisfatório até 45 DAA. Evidenciando, desta maneira, a importância do estudo de mistura de herbicidas para a cultura do algodoeiro.

Com a finalidade de testar misturas de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura algodoeira conduzida no triângulo mineiro, Laca-Buendia et al. (1978) realizaram três ensaios, com solo argiloso-siltoso (55% argila e pH = 5,87), franco-arenoso (16% argila e pH = 6,15) e franco-argiloso (29% de argila e pH = 5,15), e observaram que entre as misturas testadas (trifluralin + fluometuron, 0,67 + 2,00; trifluralin + diuron, 0,67 + 2,00; trifluralin + prometryne, 1,25 + 2,00; pendimetalin + diuron, 1,16 + 2,00 kg ha⁻¹), em ambos os ensaios, a única mistura que não acarretou quedas na produtividade foi pendimetalin + diuron (1,16 + 2,0 kg ha⁻¹). Observaram ainda que, independentemente do tratamento herbicida testado, a altura das plantas foi afetada pela competição das plantas daninhas e, para os índices de fibra, percentagem de fibra, comprimento da fibra e maturidade da fibra, não foram encontrados efeitos negativos da aplicação dos herbicidas.

Azevedo et al. (1994) avaliaram o efeito de misturas de herbicidas no controle de plantas daninhas em algodoeiro. As misturas testadas foram diuron + pendimethalin (0,75 + 1,50; 1,00 + 1,50 e 1,25 + 1,50 kg ha⁻¹) e diuron + alachlor (1,00 + 1,92 e 1,25 + 1,92 kg ha⁻¹). Todas as misturas aplicadas em pré-emergência nas doses testadas se mostraram seletivas ao algodoeiro. O mais elevado rendimento do algodão em caroço foi registrado no tratamento diuron + pedimenthalin (1,25 + 1,50 kg ha⁻¹).

A mistura de herbicidas é um valioso instrumento para o controle de plantas daninhas. Entretanto, além do efeito de controle, deve-se avaliar o efeito sob a seletividade da cultura, pois uma mistura que apresentar sinergismo no controle pode não ser viável se acarretar quedas de produtividade.

Siqueri (2001) avaliou as principais opções de herbicidas disponíveis na modalidade de pré-emergência na cultura do algodoeiro: diuron (0,93 kg ha⁻¹); cyanazine (2,5 kg ha⁻¹); alachlor (2,5 kg ha⁻¹); clomazone + diuron (2,0 + 0,93 kg ha⁻¹); clomazone + cyanazine (2,0 + 2,5 kg ha⁻¹); clomazone (2,0 kg ha⁻¹); alachlor + diuron (2,5 + 0,93 kg ha⁻¹); e trifluralin + diuron (3,0 + 1,5 kg ha⁻¹). Constatou que todos os tratamentos causaram fitotoxicidade aceitável (menor que 20% das plantas com fitointoxicação) até 15 dias após a aplicação. Após esta data, nenhuma fitotoxicidade foi encontrada.

Freitas et al. (2006b) constataram que o herbicida S-metolachlor não causou sintomas de intoxicação às plantas de algodão mesmo na maior dose utilizada ($1,152 \text{ kg ha}^{-1}$) em solo de textura argilosa, com 2,79% de matéria orgânica. Já o trifloxysulfuron-sodium provocou sintomas de intoxicação de, no máximo, 12,5% (amarelecimento das folhas e redução no crescimento das plantas), quando utilizados doses de $7,875 \text{ g ha}^{-1}$. Os sintomas foram observados somente até os 15 DAA. Concluíram também que a aplicação de S-metolachlor e trifloxysulfuron sodium, isoladamente, proporcionou aumento na produtividade de algodão em caroço em relação à testemunha capinada, porém a produtividade foi maior com a combinação desses herbicidas. A combinação das doses de $0,768$ e $1,152 \text{ kg ha}^{-1}$ de S-metolachlor com $5,250$ e $7,870 \text{ g ha}^{-1}$ de trifloxysulfuron sodium proporcionou produtividades de algodão em caroço semelhantes à da testemunha capinada.

Arantes (2008) avaliou a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência, isolados ou em misturas, para duas cultivares de algodoeiro (Delta-Opal e FMT-701), em solo com 28% de argila e pH em água de 6,0. Os tratamentos testados (doses em kg ha^{-1}) foram: alachlor (1,200); S-metolachlor (0,672); diuron (0,900 e 1,200); prometryne (0,900 e 1,200); oxyfluorfen (0,192); alachlor + diuron (1,200 + 1,200); alachlor + prometryne (1,200 + 1,900 e 1,200 + 1,200); S-metolachlor + diuron (0,672 + 1,200); S-metolachlor + prometryne (0,672 + 0,900 e 0,672 + 1,200); oxyfluorfen + diuron (0,192 + 1,200); e oxyfluorfen + prometryne (0,192 + 0,900). Chegou à conclusão que os tratamentos herbicidas não influenciaram o estande da cultura do algodoeiro. As plantas que sofreram redução em seu porte no início do desenvolvimento se recuperaram ao longo do ciclo da cultura. Quando houve incremento na dose de diuron e prometryne, os sintomas de fitotoxicidade foram intensificados em relação às menores doses. O herbicida oxyfluorfen, quando aplicado isolado e em mistura com diuron ou prometryne, proporcionou sintomas intensos de fitotoxicidade à cultura do algodoeiro aos 14 DAA. O único tratamento que não foi seletivo as duas cultivares de algodoeiro, considerando-se a produtividade, foi a mistura oxyfluorfen + prometryne ($0,192 + 0,900 \text{ kg ha}^{-1}$).

Inoue et al. (2012) avaliaram a seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do algodoeiro, utilizaram os herbicidas alachlor ($1,68 \text{ kg ha}^{-1}$), S-metolachlor ($0,96 \text{ kg ha}^{-1}$), diuron ($1,75 \text{ kg ha}^{-1}$), prometryne ($1,75 \text{ kg ha}^{-1}$), trifluralin ($2,10 \text{ kg ha}^{-1}$) e oxyfluorfen ($0,24 \text{ kg ha}^{-1}$) aplicados isoladamente e em

misturas sobre a cultivar FMT-701, em duas regiões distintas do Estado do Mato Grosso, com solos variando entre 60 e 74% de argila e pH entre 5,9 e 6,0. Os resultados obtidos indicam que todos os tratamentos herbicidas apresentaram-se seletivos para a cultura do algodoeiro. Apesar de eventualmente proporcionarem algum tipo de dano na fase inicial de desenvolvimento da cultura, tais sintomas não foram suficientes para reduzir o número de maçãs e nem a produtividade final do algodoeiro, nas duas localidades avaliadas.

Braz et al. (2012) avaliaram a seletividade de herbicidas aplicados em pós-emergência para a cultura do algodoeiro transgênico LL®, em solo com 63% de argila. Observaram que amônio-glufosinate (500 g ha⁻¹) foi seletivo em até três aplicações sequenciais. Quando avaliaram a mistura de amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium (500 + 56 g ha⁻¹), notaram seletividade para uma única aplicação, sendo que duas ou três aplicações sequenciais apresentaram quedas na produtividade e sua seletividade não foi atestada.

2.4. Conceito e metodologia para avaliação de seletividade

Entende-se por seletividade a capacidade de determinados herbicidas de eliminar plantas daninhas que se encontram presentes na cultura, com a mínima dose eficiente, sem reduzir-lhe a produtividade, qualidade do produto final obtido (Velini, 1992; Velini et al., 2000) e a viabilidade de colheita mecânica. Entretanto, na maioria dos trabalhos realizados, os efeitos de seletividade e matointerferência não estão separados, podendo levar a erros de interpretação.

Um dos meios para se tentar minimizar os efeitos externos e reduzir a variabilidade na área de ensaios de seletividade seria aumentar o número de testemunhas no ensaio. O que pode corresponder a uma área tratada ao lado de uma que não recebeu o tratamento (testemunha sem herbicida).

A técnica de testemunhas duplas foi, inicialmente, proposta para a avaliação da seletividade de herbicidas em cana-de-açúcar (Constantin, 1996; Fagliari et al., 2001). Mais recentemente, foi utilizada também no estudo da seletividade de herbicidas em culturas como alface (Giordani et al., 2000), soja (Lee, 2001; Alonso, 2008), mandioca (Biffe et al., 2010) e algodão (Arantes, 2008; Brambilla, 2007; Dan et al., 2011). A técnica consiste no aumento do número de testemunhas dentro de

cada bloco, o que corresponde a uma parcela não tratada ao lado de cada parcela que recebeu o tratamento, mantendo-se todas as testemunhas capinadas durante todo o ciclo.

Esse tipo de experimento confere maior controle sobre a variabilidade do meio, especialmente quando se utiliza o tradicional delineamento em blocos casualizados, com uma única testemunha por bloco. Pretende-se que essa técnica seja, portanto, uma alternativa de aferir com maior rigor as diferenças entre tratamentos. Ela apresenta como desvantagem intrínseca o aumento do número de parcelas a serem avaliadas em cada repetição, o qual será de $2n + 1$, em que n representa o número de tratamentos a serem avaliados (Meschede et al., 2004).

Fagliari et al. (2001) compararam métodos de avaliação da seletividade de herbicidas para a cultura da cana-de-açúcar: o método convencional (onde se compararam as áreas tratadas com herbicidas com a média de todas as testemunhas duplas adjacentes dentro de cada repetição) e o método onde se comparou cada herbicida com a média das suas respectivas testemunhas duplas adjacentes. Verificaram que, utilizando o método convencional, nenhum herbicida afetou de forma significativa a produtividade ou as características tecnológicas (todos herbicidas testados foram seletivos para a cultura da cana-de-açúcar). No entanto, no segundo método, verificaram-se comportamentos distintos para a maioria deles, onde a grande maioria dos herbicidas estudados foi considerada não-seletiva para a cultura.

Segundo Fagliari et al. (2001), com o uso de testemunhas duplas, foi possível reduzir a variabilidade na área experimental - menores C.V. - e, conseqüentemente, evidenciar diferenças significativas entre a média dessas testemunhas e os herbicidas para maior número de variáveis-resposta estudadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Características da área experimental

Foram realizados oito experimentos em safra de verão, sendo quatro conduzidos na safra 2008/2009, dois na safra 2009/2010 e outros dois conduzidos na safra 2010/2011. Todos os experimentos foram conduzidos no município de Luís Eduardo Magalhães, Estado da Bahia, no campo experimental pertencente a Círculo Verde Pesquisa e Consultoria Agronômica, situado na latitude 12º 06' 45,7" S, longitude 45º 50' 07,2" W e altitude de 748 m.

Antes da instalação do experimento, em todas as safras, o solo foi revolvido por duas vezes, sendo a primeira com uma grade aradora e a segunda com uma grade niveladora, visando uma descompactação e maior uniformização do solo na área experimental, além de eliminar as plantas daninhas existentes.

O solo da área experimental apresentava 13% de argila e foi classificado como Franco-arenoso (Embrapa, 1999). Dados referentes à análise física do solo estão representados na Tabela 1. Enquanto que para análise das características químicas do solo foram coletadas amostras anualmente, e seus dados encontram-se nas Tabelas 2 a 7.

Tabela 1. Resultado da análise granulométrica de amostras de material de solo coletada na área experimental – Luís Eduardo Magalhães, BA – 2008/2009

Areia	Silte	Argila
	%	
82,00	5,00	13,00

Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal, Paracatu – MG, 2009.

Tabela 2. Resultado da análise química de amostra de material de solo coletada na área experimental – Luís Eduardo Magalhães, BA – 2008/2009

pH		cmol _c dm ⁻³					dag.kg ⁻¹		mg dm ⁻³	
CaCl ₂	H ₂ O	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	CTC	M.O.	P	K ⁺	
5,5	6,3	0,0	1,2	1,6	0,5	3,5	1,1	29,5	71,0	
%					Ca/Mg	Ca/K	Mg/K			
V	Ca	Mg	K	m						
66,0	46,0	14,0	5,0	0,0	3,2	8,8	2,7			

Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal, Paracatu – MG, 2009.
 Ca, Mg, Al – extraídos com KCl 1mol L⁻¹;
 P, K – extraídos com Mehlich 1;
 H+Al – método SMP;
 M.O. – método colorimétrico.

Tabela 3. Resultado da análise de micronutrientes de amostra de material de solo coletada na área experimental – Luís Eduardo Magalhães, BA – 2008/2009

B	Fe	Zn	Cu	Mn
mg dm ⁻³				
0,3	79,0	3,0	0,8	6,3

Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal, Paracatu – MG, 2009.
 Fe, Zn, Cu e Mn – extraídos com extrator Mehlich 1.
 B – extraído com água quente.

Tabela 4. Resultado da análise química de amostra de material de solo coletada na área experimental – Luís Eduardo Magalhães, BA – 2009/2010

pH		cmol _c dm ⁻³					dag.kg ⁻¹		mg dm ⁻³	
CaCl ₂	H ₂ O	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	CTC	M.O.	P	K ⁺	
5,3	6,1	0,0	1,3	1,6	0,4	3,5	1,0	15,4	78,0	
%					Ca/Mg	Ca/K	Mg/K			
V	Ca	Mg	K	m						
63,0	46,0	11,0	6,0	0,0	4,0	8,0	2,0			

Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal, Paracatu – MG, 2009.
 Ca, Mg, Al – extraídos com KCl 1mol L⁻¹;
 P, K – extraídos com Mehlich 1;
 H+Al – método SMP;
 M.O. – método colorimétrico.

Tabela 5. Resultado da análise de micronutrientes de amostra de material de solo coletada na área experimental – Luís Eduardo Magalhães, BA – 2009/2010

B	Fe	Zn	Cu	Mn
mg dm ⁻³				
0,4	64,0	2,5	0,5	6,3

Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal, Paracatu – MG, 2009.
Fe, Zn, Cu e Mn – extraídos com extrator Mehlich 1.
B – extraído com água quente.

Tabela 6. Resultado da análise química de amostra de material de solo coletada na área experimental – Luís Eduardo Magalhães, BA – 2010/2011

pH		cmol _c dm ⁻³					dag.kg ⁻¹	mg dm ⁻³	
CaCl ₂	H ₂ O	Al ³⁺	H ⁺ + Al ³⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	CTC	M.O.	P	K ⁺
5,2	6,0	0,0	1,6	2,3	0,3	4,5	1,2	46,7	129,0
%						Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	
V	Ca	Mg	K	m					
64,0	51,0	7,0	7,0	0,0		7,7	7,0	0,9	

Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal, Paracatu – MG, 2010.
Ca, Mg, Al – extraídos com KCl 1mol L⁻¹;
P, K – extraídos com Mehlich 1;
H+Al – método SMP;
M.O. – método colorimétrico.

Tabela 7. Resultado da análise de micronutrientes de amostra de material de solo coletada na área experimental – Luís Eduardo Magalhães, BA – 2010/2011.

B	Fe	Zn	Cu	Mn
mg dm ⁻³				
0,3	132,0	4,5	1,3	9,9

Análise realizada pelo Laboratório de Fertilidade do Solo e Nutrição Vegetal, Paracatu – MG, 2010.
Fe, Zn, Cu e Mn – extraídos com extrator Mehlich 1.
B – extraído com água quente.

3.2. Clima

Segundo a classificação de Köppen, o clima na área experimental é tipo Aw, com temperatura média entre 19°C e 28°C e pluviosidade média inferior a 2000 mm/ano.

A área experimental era equipada com irrigação do tipo pivô central. Sempre que necessário era aplicada uma lâmina de irrigação de 22 mm. Os dados de precipitação pluvial durante o início do ciclo da cultura para as três safras estão demonstrados nas Figuras 1, 2 e 3.

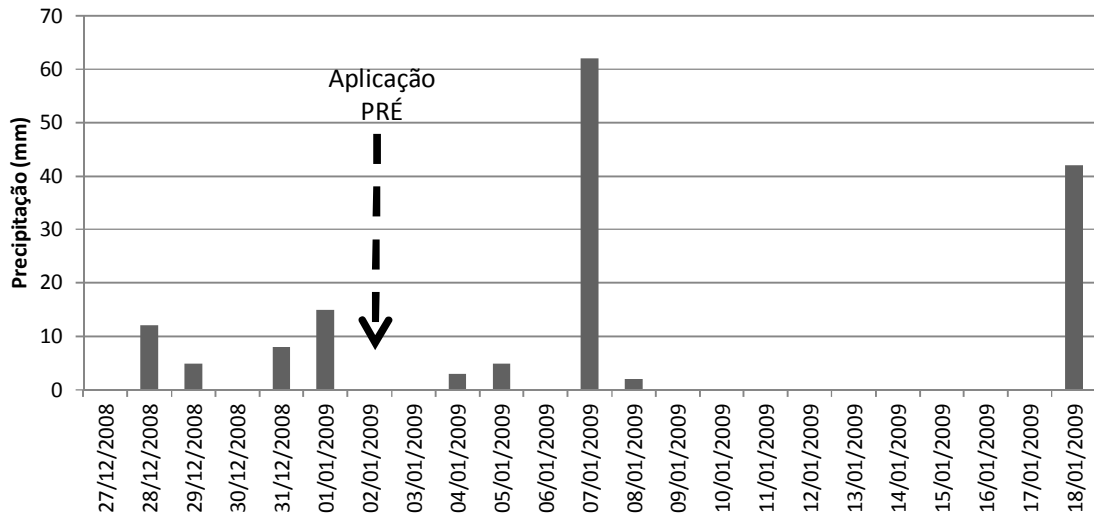


Figura 1. Dados de precipitação pluvial (mm) no início do ciclo da cultura do algodoeiro. Luís Eduardo Magalhães, 2008/2009.

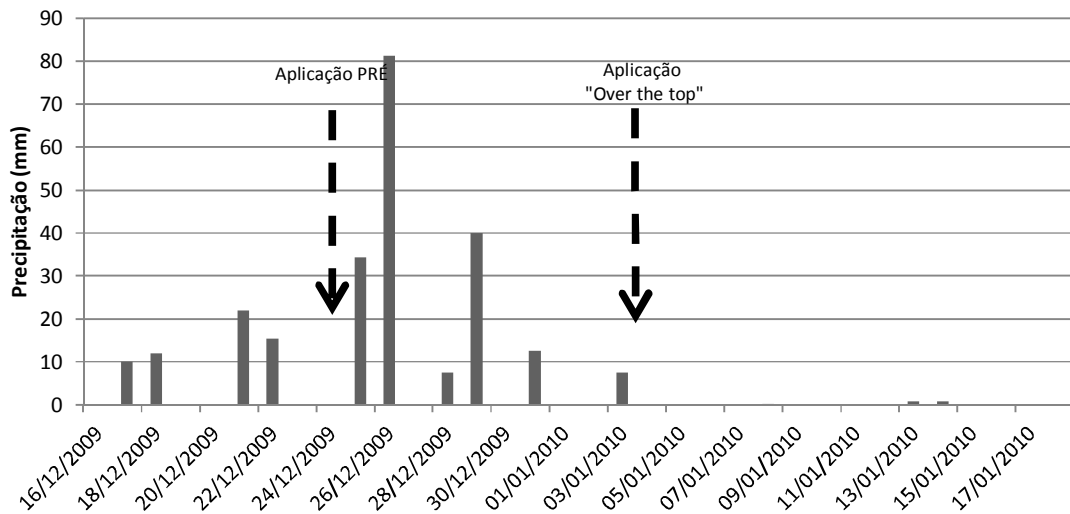


Figura 2. Dados de precipitação pluvial (mm) no início do ciclo da cultura do algodoeiro. Luís Eduardo Magalhães, 2009/2010.

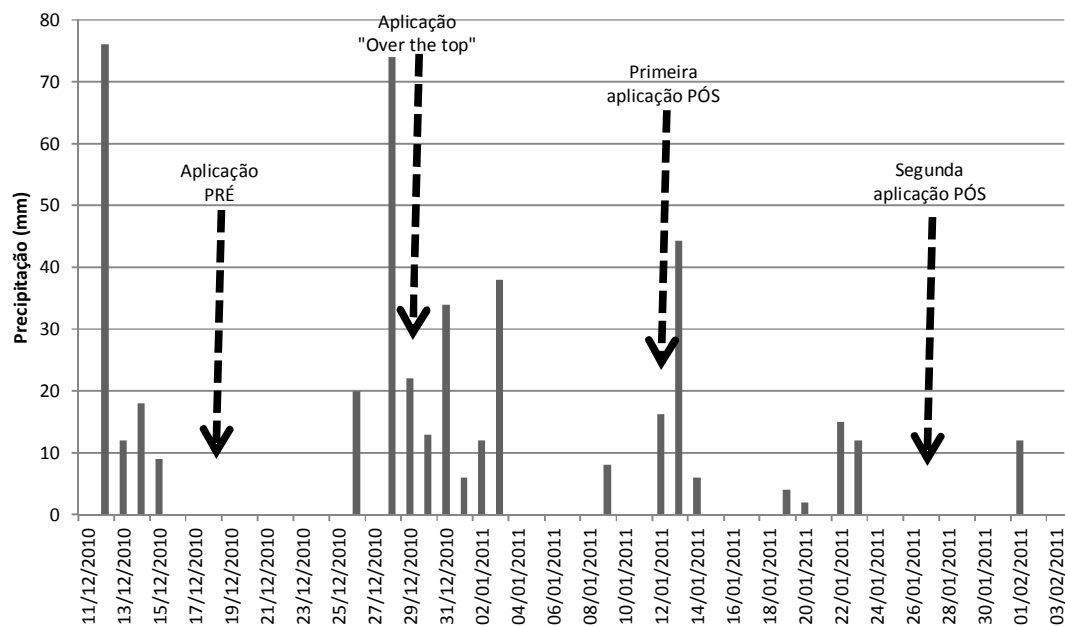


Figura 3. Dados de precipitação pluvial (mm) no início do ciclo da cultura do algodoeiro. Luís Eduardo Magalhães, 2010/2011.

3.3. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado em todos os experimentos foi blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os herbicidas foram os fatores estudados nas parcelas (tratamentos principais) e a condição ausência ou presença dos herbicidas foram os fatores estudados nas subparcelas (tratamentos secundários).

Os experimentos foram conduzidos com a utilização de testemunhas duplas, ou seja, na execução do experimento a campo, as parcelas foram divididas em três subparcelas, sendo uma central, representada pelos tratamentos com herbicidas e duas outras subparcelas laterais, representadas pelos tratamentos sem herbicidas (testemunhas). Portanto, cada subparcela que recebeu herbicida ficou com duas outras subparcelas adjacentes sem herbicidas, as quais foram denominadas testemunhas laterais (testemunhas duplas). Para efeito de análise estatística foi comparado a subparcela contendo o tratamento herbicida com a média das duas subparcelas adjacentes que não recebeu herbicida (testemunhas).

3.4. Instalação dos experimentos

3.4.1. Safra 2008/2009

Os experimentos distintos foram conduzidos simultaneamente, utilizando as cultivares Delta Opal e FMT 701, sendo dois experimentos para cada cultivar, com tratamentos idênticos para ambas as cultivares. Os tratamentos foram compostos por herbicidas isolados e em mistura, tanto para os experimentos 1 e 2 (Tabela 8) como para os experimentos 3 e 4 (Tabela 9), aplicados em pré-emergência. Para os experimentos 3 e 4, onde se empregou o herbicida clomazone, foi adicionado ao tratamento de sementes o “*safener*” Permit[®], com finalidade de reduzir a fitotoxicidade provocada por tal produto.

A sementeira foi realizada em 02 de janeiro de 2009. A densidade de sementeira foi 11 sementes por metro linear para a cv. Delta Opal e 8 sementes por metro linear para cv. FMT 701, sendo estas sementeiras a uma profundidade aproximada de 1,0 cm, utilizando o espaçamento de 0,76 metros entre as linhas de plantio. A adubação utilizada no sulco de sementeira foi 300 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 00-21-00 (NPK), sendo complementado com 330 kg ha⁻¹ de ureia aos 20 dias após a emergência (DAE), 250 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio aos 25 DAE e 2 kg.ha⁻¹ de Boro dividido em quatro aplicações (40, 50, 60 e 70 DAE). O tratamento das sementes foi realizado com o inseticida Cruiser[®] a 0,4 L por 100 kg de sementes e o fungicida Maxin XL[®] a 0,25 L por 100 kg de sementes.

A unidade experimental (subparcela) compreendeu quatro linhas de plantio com 6,0 metros de comprimento, compreendendo uma área total de 18,24 m² por parcela. Foi considerada como área útil das parcelas aquela compreendida entre as duas linhas centrais, exceto o metro inicial e final no sentido das linhas de plantio.

A aplicação dos herbicidas ocorreu no mesmo dia da sementeira, sendo em pré-emergência total (da cultura e das plantas daninhas). As condições de aplicação do primeiro experimento (experimento 1) foram: solo úmido (Figura 1); temperatura média de 28°C; umidade relativa do ar média de 62%; velocidade do vento média de 2,0 km h⁻¹ e céu limpo e com poucas nuvens. No momento da aplicação do segundo experimento (experimento 2), as condições de aplicação eram: solo úmido; temperatura média de 26°C; umidade relativa do ar média de 65%; velocidade do vento média de 1,5 km h⁻¹ e céu limpo e sem nuvens.

Tabela 8 - Tratamentos herbicidas testados nas cultivares Delta Opal e FMT 701 (Experimentos 1 e 2) e suas respectivas doses.
Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos		Dose	
Nome comum	Nome comercial	(kg i.a. ha ⁻¹)	(L p.c. ha ⁻¹)
1. Alachlor	Laço	0,960	2,000
2. S-metolachlor	Dual Gold	0,576	0,600
3. Diuron	Diuron	0,600	1,200
4. Prometryne	Gesagard	0,750	1,500
5. Trifluralin	Premerlin	1,200	2,000
6. Oxyfluorfen	Goal	0,144	0,600
7. Alachlor + diuron	Laço + Diuron	0,960 + 0,600	2,000 + 1,200
8. Alachlor + prometryne	Laço + Gesagard	0,960 + 0,750	2,000 + 1,500
9. S-metolachlor + diuron	Dual Gold + Diuron	0,576 + 0,600	0,600 + 1,200
10. S-metolachlor + prometryne	Dual Gold + Gesagard	0,576 + 0,750	0,600 + 1,500
11. Oxyfluorfen + diuron	Goal + Diuron	0,144 + 0,600	0,600 + 1,200
12. Oxyfluorfen + prometryne	Goal + Gesagard	0,144 + 0,750	0,600 + 1,500
13. Trifluralin + diuron	Premerlin + Diuron	1,200 + 0,600	2,000 + 1,200
14. Trifluralin + prometryne	Premerlin + Gesagard	1,200 + 0,750	2,000 + 1,500

+ = mistura em tanque.

i.a. = ingrediente ativo.

p.c. = produto comercial.

Tabela 9 - Tratamentos herbicidas testados nas cultivares Delta Opal e FMT 701 (Experimentos 3 e 4) e suas respectivas doses.
Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos		Dose	
Nome comum	Nome comercial	(kg i.a. ha ⁻¹)	(L. p.c.ha ⁻¹)
1. Clomazone	Gamit	0,600	1,200
2. Clomazone	Gamit	0,750	1,500
3. Clomazone + S-metolachlor	Gamit + Dual Gold	0,600 + 0,576	1,200 + 0,600
4. Clomazone + diuron	Gamit + Diuron	0,600 + 0,500	1,200 + 1,200
5. Clomazone + prometryne	Gamit + Gesagard	0,500 + 0,750	1,000 + 1,500
6. Clomazone + prometryne	Gamit + Gesagard	0,600 + 0,750	1,200 + 1,500
7. Clomazone + alachlor	Gamit + Laço	0,600 + 0,960	1,200 + 2,000
8. Clomazone + oxyfluorfen	Gamit + Goal	0,600 + 0,144	1,200 + 0,600
9. Clomazone + trifluralin + diuron	Gamit + Premerlin + Diuron	0,600 + 1,200 + 0,600	1,200 + 2,000 + 1,200
10. Clomazone + trifluralin + diuron	Gamit + Premerlin + Diuron	0,750 + 1,200 + 0,600	1,500 + 2,000 + 1,200
11. Clomazone + trifluralin + prometryne	Gamit + Premerlin + Gesagard	0,600 + 1,200 + 0,750	1,200 + 2,000 + 1,500
12. Clomazone + trifluralin + prometryne	Gamit + Premerlin + Gesagard	0,750 + 1,200 + 0,750	1,500 + 2,000 + 1,500

+ = mistura em tanque.
i.a. = ingrediente ativo.
p.c. = produto comercial.

Para o Experimento 3, as condições de aplicação foram: solo úmido; temperatura média de 27°C; umidade relativa do ar média de 66%; velocidade do vento média de 1,5 km h⁻¹ e céu limpo e sem nuvens. E, para o Experimento 4: solo úmido; temperatura média de 26°C; umidade relativa do ar média de 66%; velocidade do vento média de 1,0 km h⁻¹ e céu limpo e sem nuvens. As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂ (35 lb pol⁻²) equipado com 6 pontas de pulverização do tipo XR 110.02, espaçadas em 0,5 m, proporcionando um volume de aplicação equivalente a 200 L ha⁻¹ de calda.

3.4.2. Safra 2009/2010

Dois experimentos distintos foram conduzidos simultaneamente com a cultivar Delta-Opal, durante o período de dezembro de 2009 a julho de 2010.

A unidade experimental (subparcela) compreendeu quatro linhas de plantio espaçadas entre si de 0,76 m, com 7,00 m de comprimento, compreendendo uma área total de 21,28 m² por parcela. Foi considerada como área útil das subparcelas aquela compreendida entre as duas linhas centrais, exceto o metro inicial e final no sentido das linhas de plantio.

A semeadura da cultura do algodoeiro foi realizada em 23 de dezembro de 2009, utilizando a cultivar Delta Opal. A densidade de semeadura foi 11 sementes por metro linear, sendo estas semeadas a uma profundidade aproximada de 1,0 cm. A adubação utilizada no sulco de semeadura foi 500 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 00-21-00 (NPK), sendo complementado com 330 kg ha⁻¹ de ureia aos 20 dias após a emergência (DAE), 250 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio aos 25 DAE e 2 kg.ha⁻¹ de Boro dividido em quatro aplicações (40, 50, 60 e 70 DAE). O tratamento das sementes foi realizado com o inseticida Avicta[®] na dose 0,30 L, Cruiser[®] na dose 0,60 L e o fungicida Dynasti[®] a 0,30 L, todas as doses por 100 kg de sementes.

Para o experimento 6, devido ao emprego do herbicida clomazone, foi adicionado ao tratamento de sementes o “safener” Permit[®] na dose 0,90 L 100 kg⁻¹ de sementes, com finalidade de reduzir a fitotoxicidade provocada por tal produto.

Os tratamentos foram compostos por herbicidas aplicados isoladamente e por misturas em tanque em pré-emergência, além do complemento com uma aplicação em “*over the top*” (fase cotiledonar da cultura), representados nas Tabelas 10 e 11.

As aplicações realizadas em pré-emergência ocorreram no mesmo dia da semeadura, sendo em pré-emergência total (da cultura e das plantas daninhas). As condições de aplicação do primeiro experimento (experimento 5) foram: solo úmido; temperatura média de 26°C; umidade relativa do ar média de 62%; velocidade do vento média de 1,0 km h⁻¹ e céu parcialmente nublado. No momento da aplicação do segundo experimento (experimento 6), as condições de aplicação eram: solo úmido; temperatura média de 25°C; umidade relativa do ar média de 69%; velocidade do vento média de 1,0 km h⁻¹ e céu parcialmente nublado. A aplicação em “*over the top*” foi realizada logo que a planta do algodoeiro encontrou-se com os cotilédones totalmente expandidos, ou seja, aos 11 dias após a semeadura (DAS). As condições de aplicação dessa modalidade, para os dois experimentos foram: solo úmido; temperatura média de 27°C; umidade relativa do ar média de 72%; velocidade do vento média de 2,0 km h⁻¹ e céu limpo e sem nuvens. As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂ (35 lb pol⁻²) equipado com 6 pontas de pulverização do tipo XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando um volume de aplicação equivalente a 200 L ha⁻¹ de calda.

Tabela 10. Tratamentos herbicidas e suas respectivas doses testadas na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 5).
Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010

Tratamento		Dose	
Nome Comum	Nome Comercial	(kg i.a. ha ⁻¹)	(L. p.c. ha ⁻¹)
1 – Alachlor	Laço	0,960	2,000
2 - S-metolachlor	Dual Gold	0,576	0,600
3 – Diuron	Diuron	0,750	1,500
4 – Prometryne	Gesagard	0,750	1,500
5 – Trifluralin	Prem Merlin	1,200	2,000
6 - Alachlor + diuron	Laço + Diuron	0,960 + 0,750	2,000 + 1,500
7 - Alachlor + prometryne	Laço + Gesagard	0,960 + 0,750	2,000 + 1,500
8 - S-metolachlor + diuron	Dual Gold + Diuron	0,576 + 0,750	0,600 + 1,500
9 - S-metolachlor + prometryne	Dual Gold + Gesagard	0,576 + 0,750	0,600 + 1,500
10 - Trifluralin + diuron	Prem Merlin + Diuron	1,200 + 0,750	2,000 + 1,500
11 - Trifluralin + prometryne	Prem Merlin + Gesagard	1,200 + 0,750	2,000 + 1,500
12 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	Prem Merlin + Diuron / Dual Gold*	1,200 + 0,600 / 0,768	2,000 + 1,200 / 0,800
13 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	Prem Merlin + Diuron / Dual Gold*	1,200 + 0,750 / 0,768	2,000 + 1,500 / 0,800
14 - Trifluralin + prometryne / S-metolachlor*	Prem Merlin + Gesagard / Dual Gold*	1,200 + 0,750 / 0,768	2,000 + 1,500 / 0,800

* S-metolachlor aplicado em “*over the top*”; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo; p.c. = produto comercial.

Tabela 11. Tratamentos herbicidas e suas respectivas doses testadas na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 6).
Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010

Tratamento		Dose	
Nome Comum	Nome Comercial	(kg i.a. ha ⁻¹)	(L. p.c. ha ⁻¹)
1 - Clomazone	Gamit	0,600	1,200
2 - Clomazone	Gamit	0,750	1,500
3 - Clomazone + S-metolachlor	Gamit + Dual Gold	0,600 + 0,576	1,200 + 0,600
4 - Clomazone + diuron	Gamit + Diuron	0,600 + 0,750	1,200 + 1,500
5 - Clomazone + diuron	Gamit + Diuron	0,750 + 0,750	1,500 + 1,500
6 - Clomazone + prometryne	Gamit + Gesagard	0,600 + 0,750	1,200 + 1,500
7 - Clomazone + prometryne	Gamit + Gesagard	0,750 + 0,750	1,500 + 1,500
8 - Clomazone + alachlor	Gamit + Laço	0,600 + 0,960	1,200 + 2,000
9 - Clomazone + diuron / S-metolachlor*	Gamit + Diuron / Dual Gold*	0,600 + 0,750 / 0,768	1,200 + 1,500 / 0,800
10 - Clomazone + prometryne / S-metolachlor*	Gamit + Gesagard / Dual Gold*	0,600 + 0,750 / 0,768	1,200 + 1,500 / 0,800
11 - Clomazone + trifluralin + diuron	Gamit + Premerlin + Diuron	0,750 + 1,200 + 0,750	1,500 + 2,000 + 1,500
12 - Clomazone + trifluralin + prometryne	Gamit + Premerlin + Gesagard	0,750 + 1,200 + 0,750	1,500 + 2,000 + 1,500

* S-metolachlor aplicado em "over the top";

/ = aplicação sequencial;

+ = mistura em tanque.

i.a. = ingrediente ativo.

p.c. = produto comercial.

3.4.3. Safra 2010/2011

Dois experimentos distintos foram conduzidos simultaneamente. O primeiro, aqui denominado experimento 7, conduzido com a cultivar Delta-Opal, e o segundo, aqui denominado experimento 8, realizado com a cultivar geneticamente modificada IMA 6001 LL, durante o período de dezembro de 2010 a julho de 2011.

A unidade experimental (subparcela) compreendeu quatro linhas de plantio espaçadas entre si de 0,76 m, com 6,00 metros de comprimento, compreendendo uma área total de 18,24 m² por parcela. A área útil das parcelas foi aquela compreendida entre as duas linhas centrais, exceto 0,5 metros inicial e final no sentido das linhas de plantio.

A semeadura foi realizada em 18 de dezembro de 2010 com a cultivar Delta Opal para o experimento 7 e com a cultivar IMA 6001 LL para o experimento 8. A densidade de semeadura foi 11 sementes por metro linear para a cv. Delta Opal e 9 sementes por metro linear para cv. IMA 6001 LL, sendo estas semeadas a uma profundidade aproximada de 1,0 cm. A adubação utilizada no sulco de semeadura foi 500 kg ha⁻¹ da fórmula comercial 00-21-00, sendo complementado com 330 kg ha⁻¹ de ureia aos 20 dias após a emergência (DAE), 250 kg ha⁻¹ de Cloreto de Potássio aos 25 DAE e 2 kg.ha⁻¹ de Boro dividido em quatro aplicações (40, 50, 60 e 70 DAE). O tratamento das sementes foi realizado com os inseticidas Cruiser® a 0,60 L 100 kg⁻¹ de sementes, Avicta® a 0,30 L 100 kg⁻¹ e Standak® a 0,40 L 100 kg⁻¹ de sementes e o fungicida Maxin xl® a 0,30 L 100 kg⁻¹ de sementes. Foi adicionado ao tratamento de sementes o “safener” Permit® na dose 0,90 L 100 kg⁻¹ de sementes, com finalidade de reduzir a fitotoxicidade provocada pelo herbicida clomazone.

Os tratamentos foram compostos por herbicidas aplicados em mistura, em pré-emergência da cultura, em “*over the top*” (fase cotiledonar da cultura) e/ou em pós-emergência da cultura, conforme encontrado nas Tabelas 12, 13, 14 e 15.

As aplicações realizadas em pré-emergência ocorreram no mesmo dia da semeadura, sendo em pré-emergência total (da cultura e das plantas daninhas). As condições de aplicação do experimento 7 foram: solo úmido; temperatura média de 28°C; umidade relativa do ar média de 76%; velocidade do vento média de 0,5 km h⁻¹ e céu limpo com poucas nuvens. No momento da aplicação do experimento 8, as

Tabela 12. Tratamentos herbicidas aplicados na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos (nome comum)			Dose (kg i.a. ha ⁻¹)		
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência ³
1	Clomazone + prometryne	-	-	0,600 + 0,750		
2	Clomazone + diuron	-	-	0,600 + 0,750		
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	0,600 + 1,200 + 0,750		
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	0,600 + 1,200 + 0,750		
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	0,600 + 0,750	0,768	
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	0,600 + 0,750	0,768	
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	
9	Clomazone + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	0,600 + 0,750		0,042 + 0,00225
10	Clomazone + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	0,600 + 0,750		0,042 + 0,00225
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	0,600 + 1,200 + 0,750		0,042 + 0,00225
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	0,600 + 1,200 + 0,750		0,042 + 0,00225
13	Clomazone + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	0,600 + 0,750		0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
14	Clomazone + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	0,600 + 0,750		0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	0,600 + 1,200 + 0,750		0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	0,600 + 1,200 + 0,750		0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	0,600 + 0,750	0,768	0,042 + 0,00225
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	0,600 + 0,750	0,768	0,042 + 0,00225
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	0,042 + 0,00225
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	0,042 + 0,00225
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	0,600 + 0,750	0,768	0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	0,600 + 0,750	0,768	0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
25	-	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹			0,042 + 0,00225
26	-	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²			0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
27	-	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹		0,768	0,042 + 0,00225
28	-	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²		0,768	0,042 + 0,00225 / 0,042 + 0,00225
29	-	S-metolachlor	-		0,768	

¹ Única aplicação de Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ² Duas aplicações de Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS;

³ Acrescentado Itharagen® a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

Tabela 13. Tratamentos herbicidas (nomes comerciais) aplicados na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7). Luís Eduardo Magalhães- BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos (nome comercial)			Dose (L ou kg. p.c.ha ⁻¹)		
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência ³
1	Gamit + Gesagard	-	-	1,200 + 1,500		
2	Gamit + Diuron	-	-	1,200 + 1,500		
3	Gamit+Premerlin+Gesagard	-	-	1,200 + 2,000 + 1,500		
4	Gamit + Premerlin + Diuron	-	-	1,200 + 2,000 + 1,500		
5	Gamit + Gesagard	Dual Gold	-	1,200 + 1,500	0,800	
6	Gamit + Diuron	Dual Gold	-	1,200 + 1,500	0,800	
7	Gamit + Premerlin + Gesagard	Dual Gold	-	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	
8	Gamit + Premerlin + Diuron	Dual Gold	-	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	
9	Gamit + Gesagard	-	Staple+ Envoke ¹	1,200 + 1,500		0,150 + 0,003
10	Gamit + Diuron	-	Staple+ Envoke ¹	1,200 + 1,500		0,150 + 0,003
11	Gamit + Premerlin + Gesagard	-	Staple+ Envoke ¹	1,200 + 2,000 + 1,500		0,150 + 0,003
12	Gamit + Premerlin + Diuron	-	Staple+ Envoke ¹	1,200 + 2,000 + 1,500		0,150 + 0,003
13	Gamit + Gesagard	-	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²	1,200 + 1,500		0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
14	Gamit + Diuron	-	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²	1,200 + 1,500		0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
15	Gamit + Premerlin + Gesagard	-	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²	1,200 + 2,000 + 1,500		0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
16	Gamit + Premerlin + Diuron	-	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²	1,200 + 2,000 + 1,500		0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
17	Gamit + Gesagard	Dual Gold	Staple+ Envoke ¹	1,200 + 1,500	0,800	0,150 + 0,003
18	Gamit + Diuron	Dual Gold	Staple+ Envoke ¹	1,200 + 1,500	0,800	0,150 + 0,003
19	Gamit + Premerlin + Gesagard	Dual Gold	Staple+ Envoke ¹	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	0,150 + 0,003
20	Gamit + Premerlin + Diuron	Dual Gold	Staple+ Envoke ¹	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	0,150 + 0,003
21	Gamit + Gesagard	Dual Gold	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²	1,200 + 1,500	0,800	0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
22	Gamit + Diuron	Dual Gold	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²	1,200 + 1,500	0,800	0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
23	Gamit + Premerlin + Gesagard	Dual Gold	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
24	Gamit + Premerlin + Diuron	Dual Gold	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
25	-	-	Staple+ Envoke ¹			0,150 + 0,003
26	-	-	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²			0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
27	-	Dual Gold	Staple+ Envoke ¹		0,800	0,150 + 0,003
28	-	Dual Gold	Staple + Envoke/ Staple + Envoke ²		0,800	0,150 + 0,003 / 0,150 + 0,003
29	-	Dual Gold	-		0,800	

¹Única aplicação de Staple + Envoke aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ²Duas aplicações de Staple + Envoke aos 26 e aos 41 DAS; ³ Acrescentado Iharaguen[®] a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência;

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; p.c. = produto comercial.

Tabela 14. Tratamentos herbicidas aplicados na cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães- BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos (nome comum)			Dose (L ou kg. i.a.ha ⁻¹)		
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	-	-	0,600 / 0,600
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	-	-	0,600 + 0,042 / 0,600
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	-	-	0,600 / 0,600 / 0,600
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	0,600 + 0,750	-	0,600 / 0,600
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	0,600 + 0,750	-	0,600 + 0,042 / 0,600
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	0,600 + 0,750	-	0,600 / 0,600
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	0,600 + 0,750	-	0,600 + 0,042 / 0,600
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	0,600 + 1,200 + 0,750	-	0,600 / 0,600
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	0,600 + 1,200 + 0,750	-	0,600 + 0,042 / 0,600
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	0,600 + 1,200 + 0,750	-	0,600 / 0,600
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	0,600 + 1,200 + 0,750	-	0,600 + 0,042 / 0,600
12	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	0,600 + 0,750	0,768	0,600 / 0,600
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	0,600 + 0,750	0,768	0,600 + 0,042 / 0,600
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	0,600 / 0,600
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	0,600 + 0,042 / 0,600
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	0,600 + 0,750	0,768	0,600 / 0,600
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	0,600 + 0,750	0,768	0,600 + 0,042 / 0,600
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	0,600 / 0,600
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	0,600 + 1,200 + 0,750	0,768	0,600 + 0,042 / 0,600

¹ Duas aplicações de Amônio-glufosinate, aos 25 e 40 DAS(dias após a semeadura); ² Primeira aplicação: Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium aos 25 DAP / Segunda aplicação: Amônio-glufosinate aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Amônio-glufosinate aos 10, 25 e 40 DAS. Obs.: Foi utilizado Aureo[®] (0,2% v/v) em todas as aplicações em pós-emergência; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

Tabela 15. Tratamentos herbicidas aplicados na cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães- BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos (nome comercial)			Dose (L ou kg. p.c.ha ⁻¹)		
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência ³
1	-		Finale / Finale ¹			2,500 / 2,500
2	-		Finale+Staple / Finale ²			2,500 + 0,150 / 2,500
3	-		Finale / Finale / Finale ³			2,500 / 2,500 / 2,500
4	Gamit + Diuron		Finale / Finale ¹	1,200 + 1,500		2,500 / 2,500
5	Gamit + Diuron		Finale+Staple / Finale ²	1,200 + 1,500		2,500 + 0,150 / 2,500
6	Gamit + Gesagard		Finale / Finale ¹	1,200 + 1,500		2,500 / 2,500
7	Gamit + Gesagard		Finale+Staple / Finale ²	1,200 + 1,500		2,500 + 0,150 / 2,500
8	Gamit + Premerlin + Diuron		Finale / Finale ¹	1,200 + 2,000 + 1,500		2,500 / 2,500
9	Gamit + Premerlin + Diuron		Finale+Staple / Finale ²	1,200 + 2,000 + 1,500		2,500 + 0,150 / 2,500
10	Gamit + Premerlin + Gesagard		Finale / Finale ¹	1,200 + 2,000 + 1,500		2,500 / 2,500
11	Gamit + Premerlin + Gesagard		Finale+Staple / Finale ²	1,200 + 2,000 + 1,500		2,500 + 0,150 / 2,500
12	Gamit + Diuron	Dual Gold	Finale / Finale ¹	1,200 + 1,500	0,800	2,500 / 2,500
13	Gamit + Diuron	Dual Gold	Finale+Staple / Finale ²	1,200 + 1,500	0,800	2,500 + 0,150 / 2,500
14	Gamit + Premerlin + Diuron	Dual Gold	Finale / Finale ¹	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	2,500 / 2,500
15	Gamit + Premerlin + Diuron	Dual Gold	Finale+Staple / Finale ²	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	2,500 + 0,150 / 2,500
16	Gamit + Gesagard	Dual Gold	Finale / Finale ¹	1,200 + 1,500	0,800	2,500 / 2,500
17	Gamit + Gesagard	Dual Gold	Finale+Staple / Finale ²	1,200 + 1,500	0,800	2,500 + 0,150 / 2,500
18	Gamit + Premerlin + Gesagard	Dual Gold	Finale / Finale ¹	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	2,500 / 2,500
19	Gamit + Premerlin + Gesagard	Dual Gold	Finale+Staple / Finale ²	1,200 + 2,000 + 1,500	0,800	2,500 + 0,150 / 2,500

¹ Duas aplicações de Finale aos 25 e 40 DAS (dias após a semeadura); ² Primeira aplicação: Finale + Staple aos 25 DAS / Segunda aplicação: Finale aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Finale aos 10, 25 e 40 DAS; Obs.: Foi utilizado Aureo[®] (0,2% v/v) em todas as aplicações em pós-emergência; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; p.c. = produto comercial.

condições de aplicação eram: solo úmido; temperatura média de 26°C; umidade relativa do ar média de 78%; velocidade do vento média de 0,5 km h⁻¹ e céu limpo com poucas nuvens.

A aplicação em “*over the top*” foi realizada logo que a planta do algodoeiro encontrou-se com os cotilédones totalmente expandidos, ou seja, aos 11 dias após a semeadura (DAS). As condições de aplicação para essa modalidade de aplicação no experimento 7 foram: solo úmido; temperatura média de 28°C; umidade relativa do ar média de 65%; velocidade do vento média de 1,5 km h⁻¹ e céu limpo sem nuvens. As condições de aplicação para o experimento 8 foram: solo úmido; temperatura média de 27°C; umidade relativa do ar média de 67%; velocidade do vento média de 2,5 km h⁻¹ e céu limpo com poucas nuvens.

A primeira aplicação em pós-emergência foi realizada aos 25 DAS. As condições de aplicação para o experimento 7 foram: solo úmido; temperatura média de 29°C; umidade relativa do ar média de 60%; velocidade do vento média de 2,5 km h⁻¹ e céu parcialmente nublado. As condições de aplicação para o experimento 8 foram: solo úmido; temperatura média de 27°C; umidade relativa do ar média de 67%; velocidade do vento média de 2,5 km h⁻¹ e céu parcialmente nublado.

A segunda aplicação em pós-emergência foi realizada aos 40 DAS. As condições de aplicação para o experimento 7 foram: solo úmido; temperatura média de 26°C; umidade relativa do ar média de 69%; velocidade do vento média de 0,5 km h⁻¹ e céu nublado. As condições de aplicação para o experimento 8 foram: solo úmido; temperatura média de 25°C; umidade relativa do ar média de 69%; velocidade do vento média de 1,0 km h⁻¹ e céu nublado. As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal de pressão constante à base de CO₂ (35 lb pol-2) equipado com 6 pontas de pulverização do tipo XR 110.02, espaçados em 0,5 m, proporcionando um volume de aplicação equivalente a 200 L ha⁻¹ de calda.

3.5. Condução da cultura

Independente do tratamento herbicida utilizado, todas as parcelas foram mantidas livres da presença de plantas daninhas durante todo seu ciclo, evitando, desta maneira, que a interferência de plantas daninhas mascarasse os resultados de

seletividade. Durante o ciclo da cultura foram realizadas quatro capinas, sendo a última aos 60 DAE.

Todas as práticas culturais necessárias para a condução da lavoura, tais como, controle de pragas e doenças, utilização de regulador de crescimento, desfolhantes, entre outros, foram empregadas de igual forma para todas as parcelas, de forma que a única variável fosse o tratamento herbicida testado.

3.6. Avaliações realizadas

3.6.1. Fitointoxicação

Nas avaliações visuais de fitointoxicação, foram atribuídas notas a cada unidade experimental, conforme a escala EWRC (European Weed Research Council, 1964), descrita na Tabela 16.

Tabela 16. Escala de fitointoxicação EWRC utilizada nas avaliações

1	nenhum dano;
2	pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em algumas plantas;
3	pequenas alterações (descoloração, deformação) visíveis em muitas plantas;
4	forte descoloração (amarelecimento) ou razoável deformação, sem, contudo, ocorrer necrose (morte dos tecidos);
5	necrosamento (queima) de algumas folhas, em especial nas margens, acompanhado de deformação em folhas e brotos;
6	mais de 50% das folhas e brotos apresentando necrosamento e/ou severa deformação;
7	mais de 80% de folhas e brotos destruídos;
8	danos extremamente graves, sobrando apenas pequenas áreas verdes nas plantas;
9	danos totais (morte de todas as plantas).

- ✓ *Safra 2008/2009*: durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas avaliações de fitotoxicidade aos 14, 21, 28 e 42 DAS nos quatro experimentos;
- ✓ *Safra 2009/2010*: durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas avaliações de fitotoxicidade aos 14, 22, 28 e 42 DAS nos dois experimentos;
- ✓ *Safra 2010/2011*: durante o desenvolvimento da cultura foram realizadas avaliações de fitotoxicidade aos 11, 25, 31 e 60 DAS em ambos os experimentos.

3.6.2. Estande de plantas

As avaliações de estande foram realizadas contando-se o número de plantas emergidas em 4 metros lineares de duas linhas de plantio (totalizando 8 metros lineares), dentro de cada parcela. Para efeito de análise, foi considerado o valor médio por metro amostrado.

- ✓ *Safra 2008/2009*: nos quatro experimentos, foram realizadas avaliações aos 20 e 48 DAS;
- ✓ *Safra 2009/2010*: nos dois experimentos realizados nesta safra, as avaliações foram realizadas aos 20 e 52 DAS;
- ✓ *Safra 2010/2011*: para o experimento 7, foram realizados avaliações aos 11, 30 e 144 DAS. Para o experimento 8, as avaliações foram realizadas aos 11, 31 e 125 DAS.

3.6.3. Altura de plantas

Para a determinação da altura média de plantas (cm), foram avaliadas dez plantas aleatoriamente na parcela. As plantas foram medidas desde o colo até a inserção da folha mais nova completamente expandida da planta. Para fins da análise, foi considerada a altura média por planta.

- ✓ *Safra 2008/2009*: nos quatro experimentos, as avaliações de altura de plantas foram realizadas aos 20 e aos 48 DAS.
- ✓ *Safra 2009/2010*: nos dois experimentos, as avaliações de altura de plantas foram realizadas aos 20, 35 e aos 52 DAS.
- ✓ *Safra 2010/2011*: para o experimento 7, as avaliações foram realizadas aos 25 e 144 DAS. Já para o experimento 8, a altura de plantas foi avaliada aos 25, 31 e 125 DAS.

3.6.4. Número de capulhos

Na avaliação do número de capulhos por plantas, foram quantificadas em dez plantas por parcela, soma de todos os capulhos abertos da planta e as maçãs granadas. Foi retirado o valor médio das dez plantas para efeitos de análise.

- ✓ *Safra 2010/2011*: para o experimento 7, a avaliação foi realizada aos 144 DAS. No experimento 8, o número de capulhos foi quantificado aos 125 DAS.

3.6.5. Número de nós

Foram quantificadas as interseções de ramos (nós) no caule da planta, avaliando dez plantas por unidade experimental. Para efeito de análise, foi considerado o valor médio por planta.

- ✓ *Safra 2010/2011*: para o experimento 7, a avaliação foi realizada aos 144 DAS. No experimento 8, o número de nós foi quantificado aos 125 DAS.

3.6.6. Produtividade de algodão em caroço

Em todos os experimentos, a colheita do algodão foi realizada de forma manual em toda área útil da parcela, sendo quantificada a produção de algodão em caroço em kg por parcela. Tal resultado foi extrapolado para kg por hectare

3.6.7. Massa de capulho

Por ocasião da colheita, foram selecionados 30 capulhos aleatoriamente, sendo coletados 10 capulhos em cada parte da planta (terço inferior, médio e superior). Para efeito de análise, foi considerada a massa média de algodão em caroço por capulho. Avaliação realizada em todos os experimentos instalados.

3.6.8. Massa de pluma

Após avaliação de massa de capulhos, foi avaliada a massa de pluma contida em trinta capulhos. Inicialmente o algodão foi descarado, por meio de um descaroador elétrico, onde todos os caroços são desvinculados da pluma, obtendo, desta forma, somente a massa de pluma. Foi considerado o valor médio dos trinta capulhos para análise estatística. Avaliação realizada nos experimentos instalados durante a safra 2010/2011.

3.6.9. Características tecnológicas da fibra

Amostras de pluma de 30 capulhos (10 do terço inferior, 10 do terço médio e 10 do terço superior) de cada parcela foram coletadas aleatoriamente, descaroadas, embaladas, etiquetadas e encaminhadas para o Centro de Análises de Fibras, pertencente à ABAPA – Associação Baiana dos Produtores de Algodão, em Luís Eduardo Magalhães - BA. Estas amostras foram utilizadas para a determinação da qualidade tecnológica das fibras, através do teste de HVI (*High Volume Instrument*), para as características: comprimento médio da fibra (UHM); índice de uniformidade de comprimento (UI), índice de fibras curtas (SFC), resistência (RES), índice micronaire (MIC) e maturidade (MAT) (Fonseca & Santana, 2002; Sestren & Lima, 2007). Avaliações realizadas nos experimentos instalados durante a safra 2010/2011.

3.6.9.1. Comprimento – UHM

O comprimento da fibra é dado em milímetros (mm), valor fornecido pelo HVI, onde é relacionado o comprimento da fibra em função da sua frequência na amostra.

3.6.9.2. Índice de uniformidade de comprimento – UI

Medido em porcentagem (%), o índice de uniformidade fornece uma indicação da dispersão de comprimento das fibras dentro da totalidade da amostra. Se todas as fibras tivessem o mesmo comprimento, o UI teria o valor 1 ou 100%. Quanto maior este índice, menores serão as perdas nos processos de fiação.

3.6.9.3 Índice de fibras curtas – SFC

O índice de fibras curtas é a proporção em porcentagem (%) de fibras curtas com comprimento inferior a 12,7 mm existentes em uma amostra de algodão.

3.6.9.4. Resistência – RES

Trata-se da resistência específica à ruptura de um feixe fibroso, calculando-se a finura das fibras individuais (tex) a partir do valor micronaire, expressa em gramas/feixe de fibras (gf tex^{-1}).

3.6.9.5. Micronaire – MIC

É um índice através do qual se verifica o comportamento e resistência ao ar de uma massa fibrosa (finura da fibra), definida em fluxo de ar a uma pressão constante. O valor é expresso em microgramas/polegadas ($\mu\text{g polegada}^{-1}$).

3.6.9.6. Maturidade - MAT

Valor médio referente à porcentagem (%) de fibras maduras da amostra. Esta característica é definida segundo a espessura da parede celular ou a superfície

anelar transversal da fibra, onde são depositados anéis concêntricos de celulose a uma taxa média de um anel por dia.

3.7. Análise estatística

Os dados obtidos nas avaliações foram analisados comparando as áreas tratadas com herbicidas com a média das testemunhas duplas adjacentes. O delineamento experimental foi blocos ao acaso, utilizando parcelas subdividas com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Os quadros resumidos de análise de variância para as variáveis-resposta analisadas encontram-se nos anexos.

Foram designadas, à priore, contrastes de maior interesse para responder as questões relacionadas ao objetivo do trabalho, formulados de acordo com metodologia de Banzatto & Kronka (2006). Para realização dos contrastes, foi levada em consideração somente a produtividade relativa em relação à testemunha dupla adjacente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Safra 2008/2009

4.1.1 Experimentos 1 e 2

Na Tabela 17 estão representados os resultados referentes às avaliações de fitointoxicação dos tratamentos herbicidas pertencentes aos Experimentos 1 e 2, para as cultivares Delta Opal e FMT 701, respectivamente. Aos 14 DAS, foram observados baixos níveis de injúrias, com as maiores notas sendo 3,0 (amarelecimento ou deformação de algumas folhas) para as misturas de oxyfluorfen + diuron e oxyfluorfen + prometryne no Experimento 1 (cv. Delta Opal). Aos 21 DAS, foram observadas injúrias mais intensa, chegando a causar necrose do tecido vegetal para os tratamentos contendo oxyfluorfen (tratamentos 6, 11 e 12) no experimento com a cultivar Delta Opal. No Experimento 2 (cv. FMT 701) foi observado esta mesma tendência, com tratamentos contendo oxyfluorfen, apresentando as maiores injúrias, no entanto, com menor intensidade, não tendo necrose nos tecidos.

Nas avaliações realizadas aos 28 DAS (Tabela 17), foram observados os maiores níveis de injúrias. Para os herbicidas empregados isoladamente, independente da cultivar, alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen proporcionaram maiores injúrias à cultura em relação aos demais tratamentos, chegando a apresentar necrose de tecido vegetal. Matallo et al. (2000) também encontraram sintomas de fitointoxicação na plantas de algodão com oxyfluorfen, nas doses de 0,24 a 0,72 kg ha⁻¹. Para os tratamentos representados pelas misturas, para a cultivar Delta Opal, verifica-se que oxyfluorfen, associado com diuron ou prometryne, causou os maiores níveis de injúrias, seguidos das misturas contendo alachlor e, posteriormente, S-metolachlor. As injúrias observadas para a cultivar FMT 701 (Experimento 2) revelam que as misturas de alachlor + prometryne, S-metolachlor + diuron, S-metolachlor + prometryne, oxyfluorfen +

Tabela 17. Notas de fitointoxicação, na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 1 e 2), aos 14, 21, 28 e 42 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 1				Experimento 2			
		cv. Delta Opal				cv. FMT 701			
Fitointoxicação (Escala EWRC)									
Nome Comum	(kg i.a. ha ⁻¹)	14 DAS	21 DAS	28 DAS	42 DAS	14 DAS	21 DAS	28 DAS	42 DAS
1. Alachlor	0,960	2,1	2,6	4,4	1,0	1,5	2,0	5,0	1,0
2. S-metolachlor	0,576	2,1	2,6	3,8	1,0	1,5	1,8	5,0	1,0
3. Diuron	0,600	1,0	1,0	2,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4. Prometryne	0,750	1,5	1,8	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
5. Trifluralin	1,200	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0
6. Oxyfluorfen	0,144	2,6	5,5	5,6	1,0	1,5	3,8	5,5	1,0
7. Alachlor + diuron	0,960 + 0,600	2,4	2,9	4,5	1,0	1,5	1,8	2,0	1,0
8. Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	2,4	2,9	4,3	1,0	1,8	2,8	5,8	1,0
9. S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,600	1,5	1,8	2,8	1,0	2,0	2,8	5,5	1,0
10. S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	2,4	2,8	3,5	1,0	1,8	2,6	5,4	1,0
11. Oxyfluorfen + diuron	0,144 + 0,600	3,0	5,0	6,1	1,0	1,5	3,8	5,0	1,0
12. Oxyfluorfen + prometryne	0,144 + 0,750	3,0	5,5	6,5	1,0	1,5	3,8	5,0	1,0
13. Trifluralin + diuron	1,200 + 0,600	1,5	1,8	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
14. Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	1,5	1,8	1,5	1,0	1,5	1,5	2,5	1,0

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

diuron e oxyfluorfen + prometryne permaneceram em um mesmo grupo, proporcionando os maiores sintomas de fitotoxicidade entre as misturas de herbicidas testadas.

Resultados similares foram observados por Arantes (2008), em solo com 28% de argila, com as mesmas cultivares, onde oxyfluorfen, isolado ou em mistura com prometryne ou diuron, apresentou altos níveis de injúrias, chegando a causar necrose de tecido vegetal. Corroborando com estes resultados, Siqueri (2001) encontrou sintomas de fitointoxicação (20% de intoxicação das plantas) até 15 DAA com os herbicidas diuron ($0,93 \text{ kg ha}^{-1}$), alachlor ($2,5 \text{ kg ha}^{-1}$), ou a junção dos dois. Já Inoue et al. (2012), mesmo em solo com 60% de argila, também para cv. FMT 701, observaram altos níveis de injúrias, com necrose de tecido vegetal, para tratamentos de alachlor ou S-metolachlor em misturas com diuron ou prometryne.

O fato das maiores injúrias ser observado somente aos 28 DAS pode estar relacionado com os períodos de precipitação (Figura 1), que ocorreram com maior regularidade após os 18 DAS, ativando o herbicida presente no solo, que causou maiores injúrias nesta avaliação.

Como tratamentos com menores níveis de injúrias, os herbicidas diuron, prometryne e trifluralin, utilizados isoladamente, além da mistura de trifluralin com diuron ou prometryne, promoveram menores sintomas de fitotoxicidade à cultivar Delta Opal (Tabela 17). Quando utilizados isoladamente, diuron e prometryne não apresentaram qualquer sintoma de fitotoxicidade à cultivar FMT 701 e trifluralin não apresentou nenhuma injúria, independentemente da cultivar.

Na Tabela 18 estão representados os resultados referentes à avaliação do estande de plantas em função dos tratamentos dos Experimentos 1 e 2, aos 20 e 48 DAS, para as cultivares Delta Opal e FMT 701, respectivamente. Em relação à cv. Delta Opal, os tratamentos com a presença de oxyfluorfen isolado ou em mistura proporcionaram redução significativa no estande. Aos 20 DAS, a redução no estande foi evidenciada por oxyfluorfen isolado e, aos 48 DAS, além deste tratamento, também as misturas de oxyfluorfen com diuron ou prometryne proporcionaram estande significativamente inferior ao da testemunha sem herbicida. Para a cv. FMT 701, a mistura de alachlor + prometryne foi o único tratamento que proporcionou redução significativa no estande da cultura, tanto aos 20 DAA como aos 48 DAA.

Tabela 18. Estande do algodoeiro, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 1 e 2), aos 20 e 48 dias após semeadura (DAS).
Luís Eduardo Magalhães- BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 1 cv. Delta Opal				Experimento 2 cv. FMT 701			
		Estande (plantas.m ⁻¹)							
		20 DAS		48 DAS		20 DAS		48 DAS	
Nome Comum	(kg i.a. ha ⁻¹)	Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD
1. Alachlor	0,960	8,43 a	9,09 a	8,48 a	8,88 a	4,70 a	5,03 a	4,95 a	4,93 a
2. S-metolachlor	0,576	8,70 a	8,74 a	8,53 a	8,68 a	5,40 a	5,18 a	5,65 a	5,09 a
3. Diuron	0,600	9,45 a	8,99 a	9,60 a	9,16 a	5,48 a	5,43 a	5,38 a	5,39 a
4. Prometryne	0,750	8,65 a	9,66 a	9,03 a	9,78 a	4,78 a	5,48 a	5,45 a	5,60 a
5. Trifluralin	1,200	9,95 a	9,64 a	9,95 a	9,43 a	5,15 a	5,71 a	5,08 a	5,50 a
6. Oxyfluorfen	0,144	8,25 b	9,43 a	8,33 b	9,41 a	4,73 a	5,10 a	4,55 a	4,90 a
7. Alachlor + diuron	0,960 + 0,600	9,23 a	8,99 a	9,73 a	8,86 a	5,35 a	5,63 a	5,33 a	5,46 a
8. Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	8,43 a	8,70 a	8,70 a	8,70 a	4,47 b	5,88 a	4,55 b	5,61 a
9. S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,600	9,63 a	8,88 a	9,70 a	8,78 a	4,98 a	5,30 a	5,00 a	5,34 a
10. S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	8,93 a	9,71 a	9,30 a	9,43 a	4,90 a	5,14 a	5,15 a	5,16 a
11. Oxyfluorfen + diuron	0,144 + 0,600	8,93 a	9,75 a	8,35 b	9,53 a	4,60 a	5,58 a	4,85 a	5,33 a
12. Oxyfluorfen + prometryne	0,144 + 0,750	8,88 a	9,71 a	8,60 b	9,65 a	5,95 a	5,41 a	5,28 a	5,78 a
13. Trifluralin + diuron	1,200 + 0,600	9,68 a	9,63 a	9,43 a	9,55 a	6,40 a	5,54 a	6,50 a	5,71 a
14. Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	9,08 a	9,14 a	9,68 a	9,01 a	5,13 a	5,59 a	5,18 a	5,65 a
F		1,00*		0,85*		0,90*		0,87*	
CV (%)		8,16		7,43		13,24		11,71	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

Em discordância com os resultados obtidos, Inoue et al. (2012) em dois experimentos com a cv. FMT 701, porém em solos com 60 e 74% de argila, avaliando a seletividade de herbicidas, mesmo utilizando doses mais elevadas, não observaram nenhuma redução significativa para o estande da cultura do algodoeiro provocada pela mistura de alachlor + prometryne (1,68 + 1,75 kg ha⁻¹). Concordando com o experimento, oxyfluorfen (0,24 kg ha⁻¹) isolado ou em mistura com diuron (1,75 kg ha⁻¹) ou prometryne (1,75 kg ha⁻¹) não apresentou o estande reduzido pelos tratamentos herbicidas. Tais discordâncias podem estar ligadas a textura do solo, visto que o presente trabalho foi realizado em solo com apenas 13% de argila.

Nas avaliações realizadas referente à altura das plantas do algodoeiro nos experimentos 1 e 2 (Tabela 19), quando é considerado apenas os tratamentos empregados isolados, alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen, observou-se redução significativa no crescimento das plantas para cv. Delta Opal em todas as avaliações realizadas. Para a cv. FMT 701, estas diferenças são observadas apenas aos 20 DAS. Na última avaliação, aos 48 DAS, apenas oxyfluorfen continua a apresentar diferenças. Para alachlor e S-metolachlor, observa-se que todas as diferenças entre as parcelas tratadas com herbicidas e suas respectivas testemunhas passaram a não existir, indicando a recuperação da cultura. Arantes (2008), avaliando as mesmas cultivares, também observou que alachlor (1,200 kg ha⁻¹), S-metolachlor (0,672 kg ha⁻¹) e oxyfluorfen (0,192 kg ha⁻¹) reduziram o crescimento das plantas até 36 DAA, no entanto, aos 66 DAA, apenas oxyfluorfen manteve o porte das plantas inferior ao da testemunha sem herbicida. Corroborando com os resultados, Inoue et al. (2012), também avaliando a cv. FMT 701, observaram altura inferior de plantas para os tratamentos alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen.

Quando se analisa o efeito das misturas de herbicidas, nota-se na cv. Delta Opal que todos os tratamentos com alachlor e oxyfluorfen apresentaram altura inferior as suas respectivas testemunhas aos 20 DAS (Tabela 19). Na última avaliação, aos 48 DAS, além dos tratamentos que já haviam apresentado redução no crescimento das plantas na primeira avaliação, a mistura S-metolachlor + prometryne passou a influenciar negativamente no porte da cultura. Para a cv. FMT 701, todos os tratamentos contendo alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen na mistura apresentaram redução significativa no crescimento de plantas aos 20 DAA,

Tabela 19. Altura de plantas do algodoeiro, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 1 e 2), aos 20 e 48 dias após semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães- BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 1				Experimento 2			
		cv. Delta Opal				cv. FMT 701			
Nome Comum	(kg i.a. ha ⁻¹)	Altura de plantas (cm)							
		20 DAS		48 DAS		20 DAS		48 DAS	
		Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD
1. Alachlor	0,960	10,71 b	12,92 a	53,30 b	59,20 a	7,65 b	8,95 a	43,11 a	46,78 a
2. S-metolachlor	0,576	10,53 b	12,21 a	54,75 b	59,28 a	8,03 b	8,95 a	45,76 a	48,37 a
3. Diuron	0,600	11,38 a	11,84 a	56,08 a	58,81 a	9,16 a	8,63 a	49,59 a	49,00 a
4. Prometryne	0,750	11,63 a	12,45 a	57,83 a	58,40 a	8,45 a	8,75 a	49,22 a	48,68 a
5. Trifluralin	1,200	13,23 a	12,25 a	61,10 a	59,46 a	8,83 a	9,07 a	46,47 a	48,30 a
6. Oxyfluorfen	0,144	8,50 b	11,94 a	45,60 b	59,28 a	7,54 b	8,96 a	41,13 b	47,48 a
7. Alachlor + diuron	0,960 + 0,600	9,99 b	12,06 a	54,03 b	58,38 a	7,83 b	9,08 a	48,27 a	49,43 a
8. Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	10,11 b	12,08 a	55,08 b	58,40 a	7,49 b	9,10 a	41,93 b	49,91 a
9. S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,600	11,54 a	12,32 a	55,00 a	57,51 a	7,33 b	9,09 a	42,86 b	48,52 a
10. S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	10,89 a	12,05 a	55,40 b	58,95 a	7,25 b	9,17 a	41,78 b	46,29 a
11. Oxyfluorfen + diuron	0,144 + 0,600	8,28 b	11,92 a	44,35 b	57,95 a	7,80 b	8,72 a	42,72 b	47,63 a
12. Oxyfluorfen + prometryne	0,144 + 0,750	8,99 b	12,02 a	43,43 b	57,33 a	7,76 b	8,65 a	44,92 a	48,86 a
13. Trifluralin + diuron	1,200 + 0,600	10,94 a	12,07 a	54,80 a	55,70 a	9,21 a	8,93 a	52,45 a	50,49 a
14. Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	11,55 a	12,38 a	56,65 a	56,81 a	8,34 a	8,90 a	46,75 a	49,36 a
F		3,15*		3,20*		1,52*		2,60*	
CV (%)		8,28		4,00		7,16		6,16	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

interferindo no desenvolvimento inicial do algodoeiro. Aos 48 DAA, os tratamentos alachlor + diuron e oxyfluorfen + prometryne não mais diferiram significativamente da altura das plantas avaliadas na testemunha, mostrando recuperação da cultura.

Diuron, prometryne e trifluralin aplicados isolados e as misturas trifluralin + diuron e trifluralin + prometryne não interferiram no crescimento das plantas, sendo considerados seletivos a esta variável-resposta analisada (Tabela 19).

Diante dos fatos, fica evidente que alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen proporcionaram redução no crescimento das plantas, visto que todos os tratamentos que continham tais herbicidas apresentaram menor altura de plantas que suas respectivas testemunhas nas avaliações realizadas (Tabela 19). Resultados similares foram encontrados por Arantes (2008), avaliando as cultivares Delta Opal e FMT 701, e Inoue et al. (2012), avaliando a cv. FMT 701, que verificaram redução no crescimento da cultura quando se utilizou alachlor, S-metolachlor ou oxyfluorfen nas misturas. Também Cruz & Toledo (1982) e Guimarães et al. (2007) encontraram redução no porte das plantas ao utilizar alachlor, nas doses de 3,01 e 2,88 kg ha⁻¹, respectivamente.

Avaliação de massa de capulhos nos experimentos 1 e 2 está expresso na Tabela 20, onde se observa que, para o cv. Delta Opal, os tratamentos oxyfluorfen isolado, alachlor + diuron e S-metolachlor + diuron apresentaram massa de capulho inferior as suas respectivas testemunhas sem aplicação. Para a cv. FMT 701, nenhum tratamento apresentou massa de capulho diferente de suas testemunhas, sendo todos seletivos a esta variável-resposta analisada. Em concordância com os resultados, Laca-Buendia et al. (1978), em estudos na cultura do algodoeiro, cv. IAC-13-1, com solo semelhante ao aqui avaliado, com apenas 16% de argila, verificaram que diuron (2,0 kg ha⁻¹) aplicado em pré-emergência combinado com trifluralin (0,67 kg ha⁻¹) em pré-plantio incorporado (PPI) apresentou massa de capulho semelhante à testemunha capinada.

Ao analisar o efeito dos tratamentos na produtividade (Tabela 21), nota-se para o experimento 1 que apenas oxyfluorfen + prometryne proporcionaram queda significativa de produtividade da cv. Delta Opal, quando comparados com a respectiva testemunha sem herbicidas, sendo os demais tratamentos considerados seletivos para esta cultivar. Essa queda de produtividade pode estar ligada à redução no estande da cultura, uma vez que o tratamento com oxyfluorfen +

Tabela 20. Massa de algodão em caroço de um capulho, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 1 e 2). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Experimento 1		Experimento 2	
		cv. Delta Opal		cv. FMT 701	
		Massa de um capulho (g)			
Nome Comum		Trat	TD	Trat	TD
1. Alachlor	0,960	5,73 a	5,84 a	5,53	5,58
2. S-metolachlor	0,576	5,86 a	6,00 a	5,41	5,61
3. Diuron	0,600	5,92 a	6,00 a	5,45	5,34
4. Prometryne	0,750	5,96 a	5,97 a	5,48	5,58
5. Trifluralin	1,200	5,83 a	5,70 a	5,30	5,50
6. Oxyfluorfen	0,144	5,55 b	5,94 a	5,30	5,45
7. Alachlor + diuron	0,960 + 0,600	5,69 b	5,98 a	5,34	5,57
8. Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	5,93 a	5,85 a	5,51	5,60
9. S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,600	5,67 b	5,99 a	5,68	5,63
10. S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	5,68 a	5,90 a	5,60	5,51
11. Oxyfluorfen + diuron	0,144 + 0,600	5,78 a	5,95 a	5,28	5,44
12. Oxyfluorfen + prometryne	0,144 + 0,750	5,65 a	5,87 a	5,39	5,63
13. Trifluralin + diuron	1,200 + 0,600	5,68 a	5,85 a	5,47	5,63
14. Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	5,72 a	5,82 a	5,40	5,44
F		0,94*		0,88 ^{ns}	
CV (%)		3,09		3,76	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

Tabela 21. Produtividade de algodão em caroço, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 1 e 2). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 1		Experimento 2	
		cv. Delta Opal		cv. FMT 701	
		Produtividade (kg ha ⁻¹)			
Nome Comum	(kg i.a. ha ⁻¹)	Trat	TD	Trat	TD
1. Alachlor	0,960	4.431,71 a	4.535,87 a	4.984,25 a	5.057,42 a
2. S-metolachlor	0,576	4.626,43 a	4.692,16 a	4.946,95 b	5.211,86 a
3. Diuron	0,600	4.725,51 a	4.751,62 a	5.368,68 a	5.358,62 a
4. Prometryne	0,750	4.872,04 a	4.901,55 a	4.940,06 a	4.992,65 a
5. Trifluralin	1,200	4.642,87 a	4.651,87 a	5.472,15 a	5.495,65 a
6. Oxyfluorfen	0,144	4.600,38 a	4.648,35 a	4.999,27 b	5.629,22 a
7. Alachlor + diuron	0,960 + 0,600	4.519,77 a	4.594,85 a	5.265,88 a	5.306,54 a
8. Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	4.614,99 a	4.681,79 a	5.079,71 b	5.475,53 a
9. S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,600	4.870,23 a	4.899,06 a	5.185,31 a	5.378,80 a
10. S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	4.702,01 a	4.816,79 a	4.997,53 b	5.427,66 a
11. Oxyfluorfen + diuron	0,144 + 0,600	4.648,70 a	4.838,02 a	5.193,08 b	5.507,51 a
12. Oxyfluorfen + prometryne	0,144 + 0,750	4.625,11 b	4.914,36 a	4.997,04 b	5.409,62 a
13. Trifluralin + diuron	1,200 + 0,600	4.835,78 a	4.863,30 a	5.469,26 a	5.512,61 a
14. Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	4.825,16 a	4.855,78 a	5.385,20 a	5.426,96 a
F		3,61*		9,05*	
CV (%)		3,52		3,51	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

prometryne foi um dos que interferiram significativamente nesta variável-resposta, além de ter reduzido a altura das plantas e causar o maior nível de injúria registrado para esta cultivar. Resultado idêntico é verificado em trabalho de Arantes (2008), no qual oxyfluorfen + prometryne (0,192 + 0,900 kg ha⁻¹) foi o único tratamento que promoveu redução na produtividade das cultivares Delta Opal.

Em relação à cultivar FMT 701 (Experimento 2), nota-se que todos os tratamentos com a presença de oxyfluorfen, seja ele utilizado isoladamente ou em mistura, apresentaram queda significativa de produtividade. Além destes, o herbicida S-metolachlor utilizado isolado e as misturas de alachlor e S-metolachlor com prometryne também proporcionaram produtividade significativamente inferior à testemunha. Assim como os resultados obtidos neste trabalho, Arantes (2008) também observou redução na produtividade nos tratamentos oxyfluorfen + prometryne, também utilizando as duas cultivares aqui estudadas. Por outro lado, este mesmo autor verifica que as misturas contendo alachlor e S-metolachlor apresentaram-se seletivas.

Os tratamentos alachlor, diuron, prometryne e trifluralin aplicados isolados e as misturas contendo trifluralin apresentaram-se totalmente seletivos, considerando as duas cultivares, atestando total seletividade da trifluralin na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal e FMT 701 (Tabela 21). Resultados similares foram encontrados por Inoue et al. (2012), também para a cv. FMT 701, porém em solo argiloso, onde trifluralin isolado ou em mistura com diuron ou prometryne apresentou-se totalmente seletivo.

O diuron, quando em mistura com S-metolachlor diminuiu a intoxicação causada por tal produto. Outro fato importante, misturas de alachlor ou S-metolachlor com diuron apresentaram-se seletivas, enquanto as misturas destes com prometryne não foram seletivas.

O resumo do comportamento das variáveis resposta frente a aplicação dos tratamentos para os experimentos 1 e 2 está expresso nas Tabelas 22 e 23, respectivamente. Para o experimento 1, cv. Delta Opal, nota-se que o tratamento que apresentou redução de produtividade apresentou também redução no estande e no crescimento das plantas. Outro fato importante, o tratamento que apresentou o maior nível de injúria visual apresentou também queda na produtividade.

Tabela 22. Resumo do comportamento das variáveis-resposta frente à aplicação de tratamentos herbicidas na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 1). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2009/2010

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação (EWRC)			Estande		Altura		Massa de Capulho	Produti- vidade
		14 DAS	21 DAS	28 DAS	20 DAS	48 DAS	20 DAS	48 DAS		
1. Alachlor	0,960	2,1	2,6	4,4	NA	NA	A	A	NA	S
2. S-metolachlor	0,576	2,1	2,6	3,8	NA	NA	A	A	NA	S
3. Diuron	0,600	1,0	1,0	2,4	NA	NA	NA	NA	NA	S
4. Prometryne	0,750	1,5	1,8	1,8	NA	NA	NA	NA	NA	S
5. Trifluralin	1,200	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
6. Oxyfluorfen	0,144	2,6	5,5	5,6	A	A	A	A	A	S
7. Alachlor + diuron	0,960 + 0,600	2,4	2,9	4,5	NA	NA	A	A	A	S
8. Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	2,4	2,9	4,3	NA	NA	A	A	NA	S
9. S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,600	1,5	1,8	2,8	NA	NA	NA	NA	A	S
10. S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	2,4	2,8	3,5	NA	NA	NA	A	NA	S
11. Oxyfluorfen + diuron	0,144 + 0,600	3,0	5,0	6,1	NA	A	A	A	NA	S
12. Oxyfluorfen + prometryne	0,144 + 0,750	3,0	5,5	6,5	NA	A	A	A	NA	NS
13. Trifluralin + diuron	1,200 + 0,600	1,5	1,8	1,8	NA	NA	NA	NA	NA	S
14. Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	1,5	1,8	1,5	NA	NA	NA	NA	NA	S

A – Afetou; NA – Não afetou; S – Seletivo; NS – Não seletivo;

+ = mistura em tanque; DAS = dias após a semeadura; i.a. = ingrediente ativo.

Tabela 23. Resumo do comportamento das variáveis-resposta frente à aplicação de tratamentos herbicidas na cultura do algodoeiro, cv. FMT 701 (Experimento 2). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2009/2010

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação (EWRC)			Estande		Altura		Massa de Capulho	Produti- vidade
		14 DAS	21 DAS	28 DAS	20 DAS	48 DAS	20 DAS	48 DAS		
1. Alachlor	0,960	1,5	2,0	5,0	NA	NA	A	NA	NA	S
2. S-metolachlor	0,576	1,5	1,8	5,0	NA	NA	A	NA	NA	NS
3. Diuron	0,600	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
4. Prometryne	0,750	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
5. Trifluralin	1,200	1,0	1,0	1,8	NA	NA	NA	NA	NA	S
6. Oxyfluorfen	0,144	1,5	3,8	5,5	NA	NA	A	A	NA	NS
7. Alachlor + diuron	0,960 + 0,600	1,5	1,8	2,0	NA	NA	A	NA	NA	S
8. Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	1,8	2,8	5,8	A	A	A	A	NA	NS
9. S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,600	2,0	2,8	5,5	NA	NA	A	A	NA	S
10. S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	1,8	2,6	5,4	NA	NA	A	A	NA	NS
11. Oxyfluorfen + diuron	0,144 + 0,600	1,5	3,8	5,0	NA	NA	A	A	NA	NS
12. Oxyfluorfen + prometryne	0,144 + 0,750	1,5	3,8	5,0	NA	NA	A	NA	NA	NS
13. Trifluralin + diuron	1,200 + 0,600	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
14. Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	1,5	1,5	2,5	NA	NA	NA	NA	NA	S

A – Afetou; NA – Não afetou; S – Seletivo; NS – Não seletivo;
+ = mistura em tanque; DAS = dias após a semeadura; i.a. = ingrediente ativo.

Para o experimento 2, cv. FMT 701, todos os tratamentos que apresentaram quedas de produtividade apresentaram também redução no crescimento das plantas em pelo menos uma avaliação realizada, sendo a variável-resposta que apresentou maior correlação com a produtividade (Tabela 23). Quando analisamos a correlação da variável-resposta estande com a produtividade, notamos que apenas um tratamento com quedas na produtividade apresentou redução no estande. A variável-resposta massa de capulho não apresentou correlação com a produtividade em nenhum dos experimentos estudados, talvez pela amostragem (30 capulhos por parcela) não ser o suficiente para representar a parcela. A avaliação de fitointoxicação indica que, para este experimento, os tratamentos que apresentaram quedas de produtividade apresentaram altos níveis de injúrias, causando morte do tecido vegetal.

Observa-se ainda na Tabela 23, que trifluralin isolado ou em mistura com outros herbicidas, apresentou-se seletivo em todas as variáveis estudadas, para as duas cultivares analisadas. Portanto, o trifluralin é o herbicida que pode ser utilizado na cultura algodoeira com maior segurança, quando em mistura com mais um herbicida, desde que não sejam alachlor, S-metolachlor ou oxyfluorfen.

Pode-se concluir que, de maneira geral, os tratamentos que constavam da utilização de alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen, isolados ou em misturas com outro herbicida, foram os que mais afetaram a altura das plantas de algodão. Apenas o tratamento oxyfluorfen + prometryne proporcionou queda significativa de produtividade da cultivar Delta Opal. Para a cultivar FMT 701, todos os tratamentos com oxyfluorfen proporcionaram produtividade significativamente inferior à testemunha. Além destes, S-metolachlor isolado e as misturas de alachlor + prometryne e S-metolachlor + prometryne também acarretaram em produtividade significativamente inferior à testemunha. Observa-se, também, que existe diferença de suscetibilidade entre as cultivares, sendo a cv. FMT 701 a mais sensível aos tratamentos herbicidas avaliados (Tabelas 22 e 23).

4.1.2. Experimentos 3 e 4

Nota-se que as cultivares estudadas também apresentaram respostas diferenciadas aos tratamentos herbicidas testados, em relação à fitotoxicidade

(Tabela 24). Para a cultivar Delta Opal, os maiores níveis de injúrias foram observadas para clomazone + oxyfluorfen e clomazone + trifluralin + diuron (0,600 + 1,200 + 0,600 kg ha⁻¹), sendo os maiores valores verificados aos 28 DAS.

Em relação à cultivar FMT 701 (Tabela 24), as misturas de clomazone com S-metolachlor, alachlor ou oxyfluorfen foram os tratamentos que promoveram maiores injúrias nas plantas, também em níveis mais elevados aos 28 DAS. Alachlor e S-metolachlor pertencem ao mesmo grupo químico (cloroacetamidas) e, ambos associados com clomazone, promoveram elevados níveis de injúrias a esta cultivar. Em experimento semelhante, Dan et al. (2011), avaliando a seletividade do algodoeiro, cv. Nu Opal, verificaram que clomazone (1,25 kg ha⁻¹) apresentou 9,3% de injúrias e sua mistura com prometryne, diuron, alachlor ou S-metolachlor apresentaram, no máximo, 8,3% de injúrias na cultura algodoeira. Estes mesmos autores observaram que a mistura tripla envolvendo clomazone aumentou os níveis de intoxicação, chegando a 10,2% para clomazone + trifluralin + diuron (1,25 + 1,80 + 1,50 kg ha⁻¹).

Assim como observado nos experimentos 1 e 2 (Tabela 17), as avaliações realizadas aos 21 e 28 DAS foram as que apresentaram maiores níveis de injúrias, o que pode estar ligado aos fatores climáticos, visto que os primeiros 20 dias após a semeadura apresentaram níveis irregulares de precipitação pluvial (Figura 1), com uma precipitação pontual aos 7 DAS e outra somente aos 18 DAS. Após esta data, as precipitações ocorreram com maior regularidade. A necessidade hídrica da cultura condiciona as atividades fisiológicas e metabólicas das plantas. Quanto maior a disponibilidade de água no solo melhor a capacidade de absorção tanto de nutrientes, como dos herbicidas pelas raízes e maior a eficiência fotossintética das plantas, resultando em altos níveis fitotóxicos (Azevedo et al., 1993). Aos 42 DAS, as plantas apresentaram recuperação, e nenhum dos tratamentos demonstrava injúrias nas novas folhas emitidas pela planta.

Para as duas cultivares estudadas, clomazone isolado não apresentou injúrias em nenhuma avaliação realizada (Tabela 24). Em relação às misturas duplas, clomazone com diuron ou prometryne ou ainda a mistura tripla clomazone + trifluralin + prometryne não apresentaram qualquer sintoma de injúrias na cultura do algodoeiro.

Tabela 24. Notas de fitointoxicação na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 3 e 4), aos 14, 21, 28 e 42 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 3				Experimento 4			
		cv. Delta Opal				cv. FMT 701			
		Fitointoxicação (Escala EWRC)							
Nome Comum	kg i.a. ha ⁻¹	14 DAA	21 DAA	28 DAA	42 DAA	14 DAA	21 DAA	28 DAA	42 DAA
1. Clomazone	0,600	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2. Clomazone	0,750	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
3. Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	1,3	1,8	1,8	1,0	2,3	1,8	5,0	1,0
4. Clomazone + diuron	0,600 + 0,500	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
5. Clomazone + prometryne	0,500 + 0,750	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0
6. Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	1,4	1,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
7. Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	1,6	2,3	1,5	1,0	2,3	1,5	4,1	1,0
8. Clomazone + oxyfluorfen	0,600 + 0,144	1,8	2,5	4,0	1,0	2,5	1,8	5,1	1,0
9. Clomazone + trifluralin + diuron	0,600 + 1,200 + 0,600	1,5	1,8	1,6	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0
10. Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,600	1,5	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0	1,5	1,0
11. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,600 + 1,200 + 0,750	1,5	1,8	1,8	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0
12. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	1,5	1,5	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

+ = mistura em tanque.

i.a. = ingrediente ativo.

A análise de estande da cultura para os experimentos 3 e 4 está descrita na Tabela 25. Aos 20 DAS, não foi detectado diferenças significativas entre os tratamentos herbicidas e as respectivas testemunhas sem herbicidas, em relação ao estande na cultivar Delta Opal. Posteriormente observou-se que a mistura de clomazone + diuron e a de clomazone + trifluralin + prometryne (0,600 + 1,200 + 0,750 kg ha⁻¹) promoveram redução significativa do estande de plantas aos 48 DAS.

Em todas as avaliações realizadas na cultivar FMT 701, não foram observadas diferenças significativas no estande da cultura em cada tratamento, quando comparados com a respectiva testemunha sem herbicida. Corroboram com esses resultados os encontrados por Brambilla (2007), para as mesmas cultivares, em que não verificaram qualquer redução no estande de plantas de algodão provocadas por tratamentos com clamazone. Dan et al. (2011), avaliando a cv. Nu Opal, notaram resultados semelhantes, não observando diferenças de estande para clomazone isolado ou em mistura com S-metolachlor, diuron, prometryne ou alachlor, entretanto, clomazone em mistura com oxyfluorfen provocou redução no estande da cultura.

Na avaliação de altura de plantas (Tabela 26), do Experimento 3, para cv. Delta Opal, na primeira avaliação realizada aos 20 DAS, os tratamentos herbicidas representados pelas misturas duplas de clomazone com S-metolachlor, alachlor e oxyfluorfen e a mistura tripla clomazone + trifluralin + diuron (0,600 + 1,200 + 0,600 kg ha⁻¹) causaram redução significativa no crescimento das plantas. No entanto, aos 48 DAS, a cultura apresentou recuperação e apenas a mistura de clomazone + oxyfluorfen ainda manteve a altura das plantas do algodoeiro em níveis significativamente inferior ao da testemunha sem herbicida.

Para a cultivar FMT 701 (Experimento 4), os tratamentos clomazone + S-metolachlor e clomazone + oxyfluorfen promoveram redução de crescimento das plantas de algodão, aos 20 e 48 DAS (Tabela 26). Aos 48 DAA, além dos que já apresentavam diferenças na primeira avaliação, também clomazone + alachlor promoveu redução significativa de crescimento das plantas. Brambilla (2007) verificou redução na altura das plantas de algodão até 66 DAA para a cultivar Delta Opal, quando utilizado clomazone + alachlor (0,900 + 1,200) e clomazone + S-metolachlor (0,900 + 0,672). Para a cultivar FMT 701, esta autora observou redução significativa da altura para o tratamento clomazone + alachlor (0,900 + 1,200), no

Tabela 25. Estande do algodoeiro, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 3 e 4), aos 20 e 48 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 3				Experimento 4			
		cv. Delta Opal				cv. FMT 701			
Estande (plantas m ⁻¹)									
Nome Comum	kg i.a. ha ⁻¹	20 DAS		48 DAS		20 DAS		48 DAS	
		Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD
1. Clomazone	0,600	9,17	8,35	9,02 a	8,44 a	6,13	5,65	6,63	6,50
2. Clomazone	0,750	8,88	8,72	8,92 a	8,56 a	4,80	5,35	6,38	6,09
3. Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	8,90	8,68	9,12 a	8,67 a	5,68	5,43	5,33	6,00
4. Clomazone + diuron	0,600 + 0,500	8,17	8,53	7,88 b	9,10 a	5,55	5,54	5,58	5,19
5. Clomazone + prometryne	0,500 + 0,750	8,58	8,45	8,75 a	8,64 a	5,25	5,24	5,15	5,28
6. Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	8,52	7,99	8,90 a	8,61 a	5,03	5,43	5,88	5,83
7. Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	8,38	8,03	8,02 a	7,82 a	5,95	5,74	5,98	6,51
8. Clomazone + oxyfluorfen	0,600 + 0,144	8,23	8,66	8,02 a	8,18 a	5,60	5,93	6,50	6,95
9. Clomazone + trifluralin + diuron	0,600 + 1,200 + 0,600	8,27	8,51	7,73 a	8,42 a	6,30	6,05	6,53	6,71
10. Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,600	8,88	8,54	9,13 a	9,15 a	6,30	6,16	6,53	6,63
11. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,600 + 1,200 + 0,750	7,89	8,69	8,06 b	8,98 a	5,43	5,95	6,00	6,55
12. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	8,83	8,47	8,92 a	8,25 a	6,18	5,53	6,38	6,90
F		0,35 ^{ns}		1,34*		1,25 ^{ns}		3,05 ^{ns}	
CV (%)		6,89		6,41		13,26		12,11	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

Tabela 26. Altura de plantas do algodoeiro, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 3 e 4), aos 20 e 48 dias após a semeadura (DAS).
Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 3				Experimento 4			
		cv. Delta Opal				cv. FMT 701			
Altura de plantas (cm)									
Nome Comum	kg i.a. ha ⁻¹	20 DAS		48 DAS		20 DAS		48 DAS	
		Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD	Trat	TD
1. Clomazone	0,600	10,75 a	10,14 a	53,38 a	50,60 a	10,02 a	9,93 a	48,90 a	49,13 a
2. Clomazone	0,750	10,10 a	10,27 a	52,61 a	52,20 a	9,65 a	9,42 a	49,28 a	48,65 a
3. Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	8,57 b	9,88 a	50,11 a	51,77 a	8,29 b	9,67 a	41,30 b	49,03 a
4. Clomazone + diuron	0,600 + 0,500	9,39 a	9,80 a	49,66 a	50,79 a	9,86 a	10,07 a	48,93 a	48,95 a
5. Clomazone + prometryne	0,500 + 0,750	9,80 a	9,93 a	52,15 a	51,25 a	9,65 a	9,87 a	47,35 a	49,66 a
6. Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	9,31 a	10,14 a	52,86 a	51,83 a	10,00 a	9,67 a	49,15 a	48,29 a
7. Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	8,75 b	10,04 a	50,00 a	50,00 a	9,21 a	9,73 a	45,98 b	50,58 a
8. Clomazone + oxyfluorfen	0,600 + 0,144	8,19 b	10,00 a	42,09 b	51,55 a	8,18 b	9,69 a	40,35 b	51,09 a
9. Clomazone + trifluralin + diuron	0,600 + 1,200 + 0,600	9,04 b	10,24 a	48,85 a	52,72 a	9,83 a	9,97 a	49,58 a	50,33 a
10. Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,600	9,35 a	9,97 a	50,85 a	50,35 a	10,53 a	10,14 a	48,95 a	49,96 a
11. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,600 + 1,200 + 0,750	8,96 a	9,96 a	49,63 a	50,90 a	9,49 a	9,99 a	47,10 a	49,73 a
12. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	9,30 a	10,00 a	49,05 a	51,09 a	10,29 a	9,95 a	49,78 a	49,33 a
F		1,40*		1,04*		1,56*		0,94*	
CV (%)		7,35		5,34		5,88		5,50	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

entanto, somente até aos 21 DAS. Corroborando com os resultados, Dan et al. (2011) também observaram redução do crescimento das plantas no tratamento clomazone + oxyfluorfen (1,00 + 0,19 kg ha⁻¹).

Apesar de esse valor ser relativamente baixo, a redução na altura das plantas de algodoeiro pode implicar em menor altura de inserção de capulhos, o que eventualmente pode ocasionar maiores perdas na colheita (Braz et al., 2012).

As avaliações referentes à massa de capulhos nos experimentos 3 e 4 estão expressas na Tabela 27, onde se observa que para o cv. Delta Opal (experimento 3) nenhum tratamento apresentou massa de capulho diferente de suas testemunhas adjacentes. Em concordância com os resultados, Laca-Buendia et al. (1978), em estudos na cultura do algodoeiro, cv. IAC-13-1, com solo de textura semelhante, com 16% de argila, verificaram que diuron (2,0 kg ha⁻¹) aplicado em pré-emergência combinado com trifluralin (0,67 kg ha⁻¹) em pré-plantio incorporado (PPI) apresentou massa de capulho semelhante à testemunha capinada. Para a cv. FMT 701 (experimento 4), o tratamento clomazone + trifluralin + diuron (0,600 + 1,200 + 0,600 kg ha⁻¹) foi o único a reduzir a massa de algodão em caroço por capulho.

Ao analisar a produtividade para experimentos 3 e 4 (Tabela 28), observa-se que para a cv. Delta Opal todos os tratamentos foram seletivos, pois não foram observadas diferenças significativas de produtividade entre os tratamentos herbicidas e as respectivas testemunhas sem aplicação. Em relação à cultivar FMT 701, quando utilizado clomazone isolado, ou em mistura com apenas outro herbicida (mistura dupla), não foram observadas perdas significativas de produtividade, exceto quando empregado em mistura com oxyfluorfen. No entanto, quando aplicou-se as misturas triplas de clomazone + trifluralin + (diuron ou prometryne), nas diferentes doses estudadas, todas promoveram valores de produtividade significativamente inferiores à testemunha.

Em trabalho de Brambilla (2007), a utilização de clomazone, isolado ou em mistura com outros herbicidas, não resultou em redução de produtividade para a cultivar FMT 701 e, em relação à cultivar Delta Opal, apenas a mistura de clomazone + S-metolachlor (0,900 + 0,672 kg ha⁻¹) promoveu produtividade significativamente inferior à testemunha. Corroborando os resultados, Dan et al. (2011) também observaram redução de produtividade para clomazone + oxyfluorfen (1,00 + 0,19 kg ha⁻¹) e para as misturas triplas clomazone + trifluralin + (diuron ou prometryne), nas doses 1,25 + 1,80 + (1,50 ou 1,50) kg ha⁻¹.

Tabela 27. Massa de algodão em caroço de um capulho, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 3 e 4). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 3		Experimento 4	
		cv. Delta Opal		cv. FMT 701	
		Massa de um capulho (g)			
Nome Comum	kg i.a. ha ⁻¹	Trat	TD	Trat	TD
1. Clomazone	0,600	5,64	5,52	5,45 a	5,56 a
2. Clomazone	0,750	5,57	5,54	5,25 a	5,40 a
3. Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	5,48	5,52	5,14 a	5,29 a
4. Clomazone + diuron	0,600 + 0,500	5,44	5,61	5,54 a	5,27 a
5. Clomazone + prometryne	0,500 + 0,750	5,68	5,66	5,14 a	5,33 a
6. Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	5,71	5,64	5,42 a	5,36 a
7. Clomazone +alachlor	0,600 + 0,960	5,64	5,78	5,29 a	5,29 a
8. Clomazone + oxyfluorfen	0,600 + 0,144	5,68	5,76	5,29 a	5,33 a
9. Clomazone + trifluralin + diuron	0,600 + 1,200 + 0,600	5,53	5,71	4,91 b	5,19 a
10. Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,600	5,37	5,56	5,13 a	5,18 a
11. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,600 + 1,200 + 0,750	5,41	5,45	5,30 a	5,18 a
12. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	5,57	5,46	5,24 a	5,34 a
F		1,73 ^{ns}		1,17*	
CV (%)		3,41		3,63	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

Tabela 28. Produtividade de algodão em caroço, cv. Delta Opal e cv. FMT 701 (Experimentos 3 e 4). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose	Experimento 3		Experimento 4	
		cv. Delta Opal		cv. FMT 701	
		Produtividade (kg ha ⁻¹)			
Nome Comum	(kg i.a. ha ⁻¹)	Trat	TD	Trat	TD
1. Clomazone	0,600	4.418,97	4.405,81	5.364,38 a	5.387,68 a
2. Clomazone	0,750	4.659,74	4.620,24	5.316,61 a	5.439,68 a
3. Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	4.649,63	4.611,46	5.260,49 a	5.360,61 a
4. Clomazone + diuron	0,600 + 0,500	4.510,57	4.534,04	5.410,07 a	5.435,84 a
5. Clomazone + prometryne	0,500 + 0,750	4.521,09	4.559,44	5.384,56 a	5.473,10 a
6. Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	4.678,86	4.691,18	5.324,05 a	5.376,76 a
7. Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	4.741,01	4.731,16	5.222,06 a	5.237,14 a
8. Clomazone + oxyfluorfen	0,600 + 0,144	4.597,26	4.701,23	4.963,27 b	5.437,51 a
9. Clomazone + trifluralin + diuron	0,600 + 1,200 + 0,600	4.528,51	4.611,81	5.265,53 b	5.625,41 a
10. Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,600	4.592,41	4.605,63	5.082,62 b	5.341,20 a
11. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,600 + 1,200 + 0,750	4.500,96	4.485,28	5.084,83 b	5.536,72 a
12. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	4.413,16	4.437,51	5.127,80 b	5.468,93 a
F		2,61 ^{ns}		1,61*	
CV (%)		3,66		2,73	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

+ = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

Outro fato importante, não houve redução na seletividade dos tratamentos quando foi aumentada a dose do clomazone nas misturas (Tabela 28). Diferente do que foi presenciado por Dan et al. (2011), onde doses de 1,00 kg ha⁻¹ de clomazone nas misturas triplas apresentou-se seletivo, mas quando esta dose foi aumentada para 1,25 kg ha⁻¹, a seletividade não foi observada.

Nas Tabelas 29 e 30, estão representados os resumos do comportamento das variáveis resposta para os experimentos 3 e 4, respectivamente. Para o experimento 3, cv. Delta Opal, nota-se que nenhum tratamento apresentou redução na produtividade da cultura, entretanto, vários tratamentos afetaram o crescimento e estande de plantas, indicando a importância de se avaliar a produtividade para atestar a seletividade de herbicidas e, desta forma, não realizar julgamento precipitado de determinados tratamentos.

No caso da variável-resposta estande de plantas, mesmo com uma redução na ordem de 13% no número de plantas por metro, não houve redução na produtividade, indicando que a cultura pode ter apresentado maior número de ramos para recuperar a falha de estande. Cia et al. (1996) não observaram diferença significativamente de produtividade quando o estande foi reduzido de 16 para 8 plantas por metro em experimento realizado em Leme, enquanto em outros dois locais (Araras e Sumaré) a produtividade foi maior quando houve a mesma redução de estande, sendo, portanto, 8 plantas por metro linear a melhor densidade observada para a cultivar IAC 18.

Para o experimento 4, cv. FMT 701, quando se analisa a correlação da variável-resposta altura de plantas e massa de capulho com a produtividade, nota-se que apenas um tratamento apresentou quedas na produtividade e também redução no crescimento das plantas e um para massa de capulho. Os demais tratamentos que apresentaram quedas de produtividade (Tratamentos 10, 11 e 12) não afetaram negativamente nenhuma outra variável, o que sugere que mesmo quando não há injúria perceptível nas variáveis avaliadas, ainda sim, pode ocorrer redução na produtividade, o que caracterizaria uma fitointoxicação “oculta”. Tais dados indicam que nenhuma das variáveis-resposta pode atestar com segurança a seletividade de herbicidas. A variável-resposta estande de plantas não apresentou correlação com a produtividade (Tabela 29).

Tabela 29. Resumo do comportamento das variáveis-resposta frente à aplicação de tratamentos herbicidas na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 3). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação			Estande		Altura		Massa de Capulho	Produti- vidade
		14 DAA	21 DAA	28 DAA	20 DAS	48 DAS	20 DAS	48 DAS		
1. Clomazone	0,600	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
2. Clomazone	0,750	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
3. Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	1,3	1,8	1,8	NA	NA	A	NA	NA	S
4. Clomazone + diuron	0,600 + 0,500	1,0	1,0	1,5	NA	A	NA	NA	NA	S
5. Clomazone + prometryne	0,500 + 0,750	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
6. Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	1,4	1,9	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
7. Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	1,6	2,3	1,5	NA	NA	A	NA	NA	S
8. Clomazone + oxyfluorfen	0,600 + 0,144	1,8	2,5	4,0	NA	NA	A	A	NA	S
9. Clomazone + trifluralin + diuron	0,600 + 1,200 + 0,600	1,5	1,8	3,6	NA	NA	A	NA	NA	S
10. Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,600	1,5	1,5	1,3	NA	NA	NA	NA	NA	S
11. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,600 + 1,200 + 0,750	1,5	1,8	1,8	NA	A	NA	NA	NA	S
12. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	1,5	1,5	1,8	NA	NA	NA	NA	NA	S

A – Afetou; NA – Não afetou; S – Seletivo; NS – Não seletivo;
+ = mistura em tanque; DAS = dias após a semeadura; i.a. = ingrediente ativo.

Tabela 30. Resumo do comportamento das variáveis-resposta frente à aplicação de tratamentos herbicidas na cultura do algodoeiro, cv. FMT 701 (Experimento 4). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2008/2009

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação			Estande		Altura		Massa de Capulho	Produtivi- dade
		14 DAA	21 DAA	28 DAA	20 DAS	48 DAS	20 DAS	48 DAS		
1. Clomazone	0,600	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
2. Clomazone	0,750	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
3. Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	2,3	1,8	5,0	NA	NA	A	A	NA	S
4. Clomazone + diuron	0,600 + 0,500	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
5. Clomazone + prometryne	0,500 + 0,750	1,0	1,0	1,8	NA	NA	NA	NA	NA	S
6. Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	S
7. Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	2,3	1,5	4,1	NA	NA	NA	A	NA	S
8. Clomazone + oxyfluorfen	0,600 + 0,144	2,5	1,8	5,1	NA	NA	A	A	NA	NS
9. Clomazone + trifluralin + diuron	0,600 + 1,200 + 0,600	1,0	1,0	1,5	NA	NA	NA	NA	A	NS
10. Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,600	1,0	1,0	1,5	NA	NA	NA	NA	NA	NS
11. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,600 + 1,200 + 0,750	1,0	1,0	1,8	NA	NA	NA	NA	NA	NS
12. Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	1,0	1,0	1,0	NA	NA	NA	NA	NA	NS

A – Afetou; NA – Não afetou; S – Seletivo; NS – Não seletivo;
+ = mistura em tanque; DAS = dias após a semeadura; i.a. = ingrediente ativo.

Observa-se ainda que clomazone isolado ou em mistura com prometryne apresentou-se seletivo em todas as variáveis estudadas, para as duas cultivares analisadas, sendo, portanto, os tratamentos que podem ser utilizados com total segurança, sem que haja qualquer influência dos herbicidas.

Ao fim das análises, conclui-se que todos os tratamentos foram seletivos à cultivar Delta Opal, em relação à produtividade. Clomazone em mistura com oxyfluorfen, além das misturas triplas de clomazone + trifluralin + (diuron ou prometryne), promoveram perdas significativas na produtividade da cultivar FMT 701. Portanto, há diferença de suscetibilidade entre as cultivares Delta Opal e FMT 701 aos tratamentos herbicidas avaliados.

4.2. Safra 2009/2010

4.2.1. Experimento 5

Em avaliações realizadas aos 14, 22, 28 e 42 DAS (Tabela 31), não foi observado efeito fitotóxico em nenhum tratamento herbicida testado. Corroborando com estes resultados, Freitas et al. (2006b), trabalhando em solo de textura argilosa, não observaram qualquer sintoma para o S-metolachlor quando aplicado em pré-emergência, na dose $1,152 \text{ kg ha}^{-1}$ até os 30 DAA. Por outro lado, Inoue et al. (2012), avaliando a seletividade de herbicidas em solo com 60% de argila, observaram que os tratamentos alachlor ($1,68 \text{ kg ha}^{-1}$), alachlor + diuron ($1,68 + 1,75 \text{ kg ha}^{-1}$), alachlor + prometryne ($1,68 + 1,75 \text{ kg ha}^{-1}$), S-metolachlor + diuron ($0,96 + 1,75 \text{ kg ha}^{-1}$) e S-metolachlor + prometryne ($0,96 + 1,75 \text{ kg ha}^{-1}$) proporcionaram injúrias acima de 4 na escala EWRC aos 14 DAA, com sintomas de necrose nas margens das folhas acompanhadas de deformação nas folhas e brotos.

A ausência de injúrias pode estar relacionada à precipitação ocorrida nos primeiros dias após a semeadura (Figura 2), onde foi presenciada precipitações regulares até os 7 DAS e, após, um “veranico” de 37 dias. Neste período, a cultura contou com irrigação, entretanto, parece não ter sido o suficiente para acarretar injúrias à cultura.

Tabela 31. Notas de fitointoxicação na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 5), aos 14, 22, 28 e 42 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010

Tratamento Nome Comum	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação (Escala EWRC)			
		14 DAS	22 DAS	28 DAS	42 DAS
1 – Alachlor	0,960	1,00	1,00	1,00	1,00
2 - S-metolachlor	0,576	1,00	1,00	1,00	1,00
3 – Diuron	0,750	1,00	1,00	1,00	1,00
4 – Prometryne	0,750	1,00	1,00	1,00	1,00
5 – Trifluralin	1,200	1,00	1,00	1,00	1,00
6 - Alachlor + diuron	0,960 + 0,750	1,00	1,00	1,00	1,00
7 - Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	1,00	1,00	1,00	1,00
8 - S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,750	1,00	1,00	1,00	1,00
9 - S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	1,00	1,00	1,00	1,00
10 - Trifluralin + diuron	1,200 + 0,750	1,00	1,00	1,00	1,00
11 - Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	1,00	1,00	1,00	1,00
12 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,600 / 0,768	1,00	1,00	1,00	1,00
13 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	1,00	1,00	1,00	1,00
14 - Trifluralin + prometryne / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	1,00	1,00	1,00	1,00

* S-metolachlor aplicado em "over the top";
/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque;
i.a. = ingrediente ativo.

Em todas as avaliações realizadas (20 e 52 DAS), os tratamentos herbicidas testados isoladamente ou em mistura não proporcionaram diferenças significativas para o estande da cultura (Tabela 32). Confirmando estes resultados, Cruz & Toledo (1982), avaliando a cultura algodoeira em um solo areno-argiloso com 2,4% de matéria orgânica, para cultivar IAC-17, avaliando tratamentos com alachlor (3,01 kg ha⁻¹) e diuron (1,00 kg ha⁻¹), e Inoue et al. (2012), em solos com 60 e 74% de argila, para cultivar de algodão FMT 701, avaliando os tratamentos alachlor (1,68 kg ha⁻¹), S-metolachlor (0,96 kg ha⁻¹), diuron (1,75 kg ha⁻¹), prometryne (1,75 kg ha⁻¹), trifluralin (2,10 kg ha⁻¹), alachlor + diuron (1,68 + 1,75 kg ha⁻¹), alachlor + prometryne (1,68 + 1,75 kg ha⁻¹), S-metolachlor + diuron (0,96 + 1,75 kg ha⁻¹), S-metolachlor + prometryne (0,96 + 1,75 kg ha⁻¹), trifluralin + diuron (2,10 + 1,75 kg ha⁻¹) e trifluralin + prometryne (2,10 + 1,75 kg ha⁻¹) também não observaram reduções significativas no estande da cultura algodoeira.

Tabela 32. Estande de plantas de algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 5), aos 20 e 52 dias após sementeira (DAS). Luís Eduardo Magalhães- BA, 2009/2010

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Estande (plantas m ⁻¹)			
		20 DAS		52 DAS	
		Trat	TD	Trat	TD
1 - Alachlor	0,960	8,85	9,41	9,20	9,19
2 - S-metolachlor	0,576	9,58	9,39	8,95	9,40
3 - Diuron	0,750	9,90	9,53	9,50	9,48
4 - Prometryne	0,750	9,73	9,58	9,45	9,43
5 - Trifluralin	1,200	9,58	9,65	9,55	9,70
6 - Alachlor + diuron	0,960 + 0,750	9,55	9,66	9,45	9,60
7 - Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	9,45	9,56	9,43	9,10
8 - S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,750	10,20	9,73	9,48	9,60
9 - S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	9,33	9,84	9,50	9,44
10 - Trifluralin + diuron	1,200 + 0,750	9,53	9,80	9,55	9,51
11 - Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	10,33	9,76	9,83	9,71
12 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,600 / 0,768	9,63	9,68	9,60	9,58
13 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	9,33	9,68	9,30	9,66
14 - Trifluralin + prometryne / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	8,90	9,54	9,33	9,33
F		0,89 ^{ns}		1,05 ^{ns}	
CV (%)		4,77		4,34	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

* S-metolachlor aplicado em "over the top";

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque;

i.a. = ingrediente ativo.

Nas avaliações de altura das plantas do algodoeiro (Tabela 33), alachlor, S-metolachlor e diuron, empregados isoladamente, promoveram redução significativa no crescimento das plantas aos 35 DAS, entretanto somente o alachlor manteve a redução constante nas três avaliações realizadas. Arantes (2008), avaliando a altura de plantas de algodoeiro, também para cultivar Delta Opal em solo com 28% de argila, observou que alachlor (1,200 kg ha⁻¹) e S-metolachlor (0,672 kg ha⁻¹) reduziram o crescimento das plantas até 36 DAS, no entanto, aos 66 DAS o porte das plantas se igualaram ao da testemunha sem herbicida.

Quando analisadas as misturas aplicadas em PRÉ, nota-se que os tratamentos que afetaram o crescimento da cultura aos 20 e 35 DAS foram alachlor + diuron, alachlor + prometryne, s-metolachlor + diuron e S-metolachlor +

Tabela 33. Altura de plantas de algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 5), aos 20, 35 e 52 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2009/2010

Tratamentos	Dose	Altura de plantas (cm)					
		20 DAS		35 DAS		52 DAS	
		Nome Comum	(kg i.a. ha ⁻¹)	Trat	TD	Trat	TD
1 – Alachlor	0,960	7,36 b	8,84 a	14,93 b	17,35 a	42,11 b	46,04 a
2 - S-metolachlor	0,576	8,03 a	8,55 a	15,85 b	17,56 a	44,80 a	46,41 a
3 – Diuron	0,750	8,36 a	8,62 a	15,81 b	17,27 a	47,81 a	47,03 a
4 – Prometryne	0,750	8,58 a	8,89 a	16,93 a	17,47 a	46,01 a	47,35 a
5 – Trifluralin	1,200	8,38 a	8,79 a	16,38 a	17,05 a	45,84 a	46,53 a
6 - Alachlor + diuron	0,960 + 0,750	7,41 b	8,52 a	14,80 b	16,53 a	44,44 a	46,22 a
7 - Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	7,23 b	8,60 a	14,70 b	16,95 a	43,83 b	45,91 a
8 - S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,750	6,83 b	8,55 a	13,51 b	16,88 a	41,91 b	45,64 a
9 - S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	6,82 b	8,42 a	13,39 b	16,55 a	41,73 b	45,89 a
10 - Trifluralin + diuron	1,200 + 0,750	8,41 a	8,61 a	16,59 a	16,68 a	45,93 a	46,01 a
11 - Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	8,52 a	8,77 a	16,36 a	16,73 a	45,09 a	46,22 a
12 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,600 / 0,768	8,26 a	8,71 a	16,82 a	17,04 a	45,00 a	45,36 a
13 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	8,36 a	8,56 a	16,09 a	16,99 a	44,28 a	45,67 a
14 - Trifluralin + prometryne / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	8,63 a	8,77 a	16,49 a	17,15 a	45,21 a	45,67 a
F		2,50*		2,96*		1,17*	
CV (%)		6,91		4,50		3,16	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

* S-metolachlor aplicado em “over the top”;

/ = aplicação sequencial;

+ = mistura em tanque;

i.a. = ingrediente ativo.

prometryne. Destes somente o tratamento alachlor + diuron apresentou uma recuperação por parte da cultura na última avaliação aos 52 DAS. Tais diferenças são observadas pela presença dos herbicidas alachlor e S-metolachlor nas misturas, visto que estas diferenças também foram presenciadas nos tratamentos isolados. Observa-se também que a aplicação de S-metolachlor em “*over the top*” não proporcionou redução no porte da cultura.

Resultados similares são observados por Inoue et al. (2012) em experimento realizado em Diamantino-MT, quando alachlor ($1,68 \text{ kg ha}^{-1}$) e S-metolachlor ($0,96 \text{ kg ha}^{-1}$) isolados ou em mistura com prometryne ($1,75 \text{ kg ha}^{-1}$) ou diuron ($1,75 \text{ kg ha}^{-1}$) apresentaram redução no crescimento das plantas de algodoeiro, cv. FMT 701, até os 66 DAA. Arantes (2008), avaliando porte de plantas de algodoeiro, cv. Delta opal, verificou, em concordância com os resultados, que alachlor ($1,200 \text{ kg ha}^{-1}$) + prometryne ($0,900$ ou $1,200 \text{ kg ha}^{-1}$) e S-metolachlor ($0,672 \text{ kg ha}^{-1}$) + prometryne ($0,900$ ou $1,200 \text{ kg ha}^{-1}$) causaram redução no crescimento das plantas aos 21 DAS, por outro lado, alachlor + diuron ($1,200 + 1,200 \text{ kg ha}^{-1}$) e S-metolachlor + diuron ($0,672 + 1,200 \text{ kg ha}^{-1}$) não apresentaram diferenças no porte das plantas. Guimarães et al. (2007), em solo com 63% de argila, utilizando a cultivar de algodão ITA-90, encontraram redução no porte das plantas ao utilizar alachlor, nas doses de $2,88$ e $3,01 \text{ kg ha}^{-1}$.

Nenhum tratamento herbicida afetou negativamente a massa de algodão em caroço de um capulho (Tabela 34). Entretanto, os tratamentos alachlor e trifluralin aplicados isoladamente proporcionaram massa significativamente superior a sua respectiva testemunha sem herbicida. Concordando com os resultados obtidos, Laca-Buendia et al. (1978), em estudos na cultura do algodoeiro, cv. IAC-13-1, com solo semelhante ao aqui apreciado, com 16% de argila, verificaram que diuron ($2,0 \text{ kg ha}^{-1}$) aplicado em pré-emergência combinado com trifluralin ($0,67 \text{ kg ha}^{-1}$) em pré-plantio incorporado (PPI) apresentou massa de capulho semelhante à testemunha capinada.

Os tratamentos isolados alachlor e S-metolachlor proporcionaram quedas significativas de produtividade, quando comparado com sua respectiva testemunha sem herbicida (Tabela 34). Já os tratamentos diuron, prometryne e trifluralin, também isolados, mostraram-se seletivos quanto a principal variável avaliada, ou seja, a produtividade. Nota-se ainda que a única mistura a apresentar redução na produtividade foi o tratamento alachlor + diuron.

Tabela 34. Massa de algodão em caroço de um capulho e produtividade de algodão em caroço, cv. Delta Opal (Experimento 5). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010

Tratamento Nome Comum	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Massa de um capulho (g)		Produtividade (kg ha ⁻¹)	
		Trat	TD	Trat	TD
1 – Alachlor	0,960	6,09 a	5,63 b	3.666,09 b	4.004,06 a
2 - S-metolachlor	0,576	5,63 a	5,56 a	3.808,92 b	4.073,81 a
3 – Diuron	0,750	5,71 a	5,75 a	3.813,50 a	3.924,10 a
4 – Prometryne	0,750	5,54 a	5,71 a	3.912,75 a	4.058,65 a
5 – Trifluralin	1,200	6,32 a	5,65 b	3.973,75 a	4.044,08 a
6 - Alachlor + diuron	0,960 + 0,750	5,75 a	5,94 a	3.730,51 b	4.017,88 a
7 - Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	5,42 a	5,65 a	3.841,33 a	4.026,23 a
8 - S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,750	5,67 a	5,50 a	3.774,83 a	3.976,85 a
9 - S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	5,54 a	5,58 a	3.829,17 a	3.996,52 a
10 - Trifluralin + diuron	1,200 + 0,750	5,75 a	5,75 a	3.993,00 a	4.004,25 a
11 - Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	5,46 a	5,71 a	4.030,33 a	4.037,52 a
12 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,600 / 0,768	5,54 a	5,69 a	3.949,50 a	3.983,31 a
13 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	5,67 a	5,67 a	3.932,33 a	3.949,27 a
14 - Trifluralin + prometryne / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	5,92 a	5,69 a	3.941,17 a	3.953,90 a
F		1,65*		1,70*	
CV (%)		4,69		4,61	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

* S-metolachlor aplicado em "over the top";

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; i.a. = ingrediente ativo.

Todos os tratamentos com prometryne e trifluralin, sejam isolados ou em mistura, não apresentaram quedas em sua produtividade, sendo considerados seletivos. Já o herbicida diuron foi seletivo quando aplicado isoladamente, mas em mistura com alachlor não manteve sua seletividade. Tal redução na produtividade pode estar associada ao herbicida alachlor, uma vez que isolado também apresentou quedas em sua produção. Assim como na cultura algodoeira, o alachlor vem apresentando quedas de produtividade em outras culturas, como observado por Lamego et al. (2011), para a cultura do feijão, em solo com 30% de argila, onde alachlor ($1,44 \text{ kg ha}^{-1}$) reduziu a produtividade da cultura em até 47%. Por outro lado, na cultura algodoeira, Cruz & Toledo (1982), avaliando alachlor e diuron isolados ($3,01 + 1,00 \text{ kg ha}^{-1}$), e Freitas et al. (2006a) não observaram diferença significativa entre a produção da testemunha capinada e o tratamento S-metolachlor em dose até $1,152 \text{ kg ha}^{-1}$ aplicado em pré-emergência.

Outro fator importante a ser mencionado é a instabilidade da seletividade dos tratamentos que apresentam em sua constituição o S-metolachlor, que, quando utilizado em PRÉ, apresenta redução do porte em no mínimo, uma avaliação realizada. Para a variável-resposta produtividade, o único tratamento a manter esta diferença negativa foi o tratamento S-metolachlor isolado. Inoue et al. (2012), avaliando tratamentos semelhantes, não observaram diferenças na produtividade entre os tratamentos com S-metolachlor aplicado isolado ou em mistura com diuron ou prometryne aplicados em pré-emergência. Este herbicida, quando utilizado em outra modalidade de aplicação (“*over the top*”) não causou nenhum efeito negativo, sendo seletivo para todas as variáveis avaliadas (Tabela 31). Tal fato evidencia que há diferença de seletividade de um herbicida quanto a sua modalidade de aplicação.

S-metolachlor pode ser absorvido pelas raízes e também na parte aérea das plântulas durante a emergência. Quando a aplicação é realizada em PRÉ, o herbicida é absorvido pelas plântulas quando estas atravessam a camada superficial do solo tratado (Vidal, 1997). Quando a aplicação é realizada em “*over the top*” o herbicida pode ser absorvido tanto pelas raízes como pela parte aérea. Portanto, os resultados de fitointoxicação indicam que a absorção de S-metolachlor pela plântula, ao atravessar o solo, é aquela que confere as injúrias observadas.

Conforme podemos observar na Tabela 35, avaliações de estande e massa de capulho não influenciaram o resultado de produtividade da cultura. Todos os tratamentos que apresentaram quedas na produtividade apresentaram também redução no crescimento da cultura em pelo menos uma avaliação realizada. Desta forma, podemos inferir que, uma vez afetada o crescimento das plantas do algodoeiro, é fundamental a avaliação de produtividade para atestar a seletividade do tratamento herbicida.

Trifluralin não influenciou negativamente nenhuma variável estudada quando aplicado em mistura com diuron ou prometryne, sendo sempre seletivo. O aumento da dose de diuron de 0,600 para 0,750 kg ha⁻¹, quando em mistura com trifluralin e complemento de S-metolachlor em “*over the top*”, não influenciou nenhuma variável, sendo seletivos nas duas ocasiões (Tabela 35).

Conclui-se que os tratamentos alachlor ou S-metolachlor aplicados isolados e a mistura de alachlor + diuron, todas aplicadas em pré-emergência, proporcionaram queda significativa de produtividade e foram considerados não seletivos. S-metolachlor aplicado em “*over the top*” foi sempre seletivo à cultura.

Tabela 35. Resumo do comportamento das variáveis-resposta frente à aplicação de tratamentos herbicidas na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 5). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2009/2010

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação			Estande		Altura			Massa Capulho	Produti- vidade
		14 DAS	22 DAS	28 DAS	20 DAS	52 DAS	20 DAS	35 DAS	52 DAS		
1 - Alachlor	0,960	1,00	1,00	1,00	NA	NA	A	A	A	NA	NS
2 - S-metolachlor	0,576	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	A	NA	NA	NS
3 - Diuron	0,750	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	A	NA	NA	S
4 - Prometryne	0,750	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
5 - Trifluralin	1,200	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
6 - Alachlor + diuron	0,960 + 0,750	1,00	1,00	1,00	NA	NA	A	A	NA	NA	NS
7 - Alachlor + prometryne	0,960 + 0,750	1,00	1,00	1,00	NA	NA	A	A	A	NA	S
8 - S-metolachlor + diuron	0,576 + 0,750	1,00	1,00	1,00	NA	NA	A	A	A	NA	S
9 - S-metolachlor + prometryne	0,576 + 0,750	1,00	1,00	1,00	NA	NA	A	A	A	NA	S
10 - Trifluralin + diuron	1,200 + 0,750	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
11 - Trifluralin + prometryne	1,200 + 0,750	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
12 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,600 / 0,768	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
13 - Trifluralin + diuron / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
14 - Trifluralin + prometryne / S-metolachlor*	1,200 + 0,750 / 0,768	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S

A – Afetou; NA – Não afetou; S – Seletivo; NS – Não seletivo;
 / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; DAS = dias após a semeadura.
 i.a. = ingrediente ativo.

4.2.2. Experimento 6

Os dados das avaliações de fitointoxicação, realizadas aos 14 DAS (Tabela 36), revelam que os tratamentos contendo clomazone isolado foram os que apresentaram, embora leve, as maiores injúrias observadas, com notas de até 2,38 (leve clorose / branqueamento em alguns cotilédones da parcela). Os demais tratamentos apresentaram notas 1,0 ou próximo a isto, indicando ausência de injúria ou leve clorose presente em uma única planta na parcela.

As avaliações aos 22 e 28 DAS apresentaram-se semelhantes, com os maiores níveis de injúrias observados nos tratamentos de clomazone isolado, na maior dose. Dentre as misturas, clomazone + prometryne, acompanhado ou não de S-metolachlor em “*over the top*”, assim como as misturas triplas, foram os tratamentos a apresentarem as maiores injúrias, com notas próximas a 2,0, ou seja, leve amarelecimento ou deformação de algumas folhas em algumas plantas. As demais misturas permaneceram com notas próximas a 1,0 (ausência de injúrias). Tal fato nos leva a inferir que as injúrias observadas nos tratamentos em mistura são ocasionadas pelo herbicida clomazone, presentes em todas as misturas. Resultados similares foram encontrados por Dan et al. (2011), onde clomazone ($1,25 \text{ kg ha}^{-1}$) apresentou 9,3% de injúrias e sua mistura com prometryne, diuron, alachlor ou S-metolachlor apresentaram, no máximo, 8,3% de injúrias na cultura algodoeira. Por outro lado, estes mesmos autores observaram que a mistura tripla envolvendo clomazone apresentaram aumento nos níveis de intoxicação, chegando a 15,2% para clomazone + trifluralin + prometryne ($1,25 + 1,80 + 1,50 \text{ kg ha}^{-1}$). Aos 42 DAS as plantas apresentaram recuperação, e todos os tratamentos não provocaram mais injúrias nas novas folhas emitidas pela planta.

O baixo nível de precipitação pluvial observado no primeiro mês da cultura (Figura 2) acarreta mudanças na fisiologia da planta. A resposta da célula ao estresse hídrico incluem mudanças no ciclo e divisões celulares, mudanças no sistema de endomembranas e vacuolização, bem como alterações na arquitetura da parede celular, principalmente no fechamento dos estômatos, se protegendo da evapotranspiração (Taiz & Zeiger, 2004). Com o metabolismo desacelerado, a absorção dos herbicidas pode não ter sido realizado com a maior eficácia, e, neste caso, protegendo a planta das injúrias provocadas pelos tratamentos.

Tabela 36. Notas de fitointoxicação na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 6), aos 14, 22, 28 e 42 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010

Tratamento	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação (Escala EWRC)			
		14 DAS	22 DAS	28 DAS	42 DAS
Nome Comum					
1 - Clomazone	0,600	1,63	1,88	1,63	1,00
2 - Clomazone	0,750	2,38	2,75	2,38	1,00
3 - Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	1,00	1,13	1,13	1,00
4 - Clomazone + diuron	0,600 + 0,750	1,50	1,25	1,25	1,00
5 - Clomazone + diuron	0,750 + 0,750	1,00	1,38	1,25	1,00
6 - Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	1,00	2,50	2,25	1,00
7 - Clomazone + prometryne	0,750 + 0,750	1,50	1,50	1,50	1,00
8 - Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	1,00	1,25	1,25	1,00
9 - Clomazone + diuron / S-metolachlor*	0,600 + 0,750 / 0,768	1,00	1,25	1,38	1,00
10 - Clomazone + prometryne / S-metolachlor*	0,600 + 0,750 / 0,768	1,50	1,75	1,63	1,00
11 - Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,750	1,50	1,88	1,75	1,00
12 - Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	1,00	1,88	1,75	1,00

* S-metolachlor aplicado em "over the top";

/ = aplicação sequencial;

+ = mistura em tanque;

i.a. = ingrediente ativo.

Na Tabela 37 estão representados os resultados referentes à análise do estande de plantas em função dos tratamentos, aos 20 e 52 DAS. O tratamento clomazone + prometryne aplicado em pré-emergência combinado com S-metolachlor aplicado em “*over the top*” apresentou diferença em relação a sua testemunha sem herbicida aos 20 DAS. O tratamento clomazone + prometryne (independentemente da dose) quando não associado ao tratamento em “*over the top*” apresentou-se seletivo a esta variável-resposta analisada, o que nos leva a inferir que o tratamento S-metolachlor aplicado em “*over the top*” pode ser o responsável pela redução no estande ocasionada no tratamento 10. No tratamento 1 (clomazone 0,600 kg ha⁻¹), não foram observadas diferenças aos 20 DAS, porém aos 52 DAS apresentou diferença significativa em relação a sua testemunha. Em discordância com os resultados obtidos, Brambilla (2007), em solo com 31% de argila, com tratamentos semelhantes e também para cv. Delta Opal, não verificou qualquer redução no estande de plantas de algodão provocadas por tratamentos com clomazone. Resultados similares foram encontrados por Dan et al. (2011), que mesmo utilizando a dose de 1,25 kg ha⁻¹ de clomazone, em solo com 39% de argila, não observaram diferença entre o tratamento e sua respectiva testemunha.

Nas avaliações realizadas referentes à altura das plantas do algodoeiro (Tabela 38), nota-se que o tratamento 2 (clomazone 0,750 kg ha⁻¹) apresenta redução no crescimento aos 20 e 35 DAS, entretanto esta diferença não foi observada aos 52 DAS, mostrando recuperação da cultura. Observando as misturas, podemos afirmar que a associação de clomazone com S-metolachlor ou alachlor, aplicados em PRÉ, provocou redução no crescimento da cultura em todas as avaliações realizadas. Por mais que um herbicida apresente-se seletivo para uma espécie vegetal, a sua utilização exerce alterações na fisiologia da planta, aumentando os gastos metabólicos, fazendo com que características morfológicas das plantas possam ser transitória ou definitivamente afetadas (Monquero, 2005).

A aplicação de clomazone + prometryne (0,600 + 0,750 kg ha⁻¹) acarretou redução no crescimento da cultura somente aos 35 DAS. Quando associamos S-metolachlor em “*over the top*” a esta mistura, a redução de crescimento se mantém, entretanto é observada somente aos 52 DAS (Tabela 38). Todas as aplicações com misturas de três herbicidas (misturas triplas) realizadas em pré-emergência,

Tabela 37. Estande do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 6), aos 20 e 52 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Estande (plantas m ⁻¹)			
		20 DAS		52 DAS	
		Trat	TD	Trat	TD
1 - Clomazone	0,600	8,95 a	9,54 a	9,35 b	10,03 a
2 - Clomazone	0,750	9,65 a	9,63 a	9,78 a	9,75 a
3 - Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	9,80 a	9,71 a	9,73 a	9,44 a
4 - Clomazone + diuron	0,600 + 0,750	9,40 a	9,49 a	9,28 a	9,79 a
5 - Clomazone + diuron	0,750 + 0,750	9,80 a	9,56 a	9,63 a	9,79 a
6 - Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	9,88 a	9,66 a	9,75 a	9,69 a
7 - Clomazone + prometryne	0,750 + 0,750	9,70 a	9,75 a	9,25 a	9,60 a
8 - Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	9,58 a	9,81 a	9,73 a	9,66 a
9 - Clomazone + diuron / S-metolachlor*	0,600 + 0,750 / 0,768	10,25 a	9,98 a	9,93 a	9,81 a
10 - Clomazone + prometryne / S-metolachlor*	0,600 + 0,750 / 0,768	9,33 b	10,03 a	9,88 a	10,09 a
11 - Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,750	9,15 a	9,76 a	10,23 a	9,85 a
12 - Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	9,60 a	9,39 a	9,80 a	9,73 a
F		1,02*		0,62*	
CV (%)		4,80		4,32	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

* S-metolachlor aplicado em "over the top";

/ = aplicação sequencial;

+ = mistura em tanque.

i.a. = ingrediente ativo.

Tabela 38. Altura de plantas do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 6), aos 20, 35 e 52 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010

Tratamentos	Dose	Altura de plantas (cm)					
		20 DAS		35 DAS		52 DAS	
		Nome Comum	(kg i.a. ha ⁻¹)	Trat	TD	Trat	TD
1 – Clomazone	0,600	8,56 a	8,86 a	16,41 a	17,16 a	45,90 a	46,36 a
2 – Clomazone	0,750	7,96 b	8,61 a	15,27 b	16,77 a	45,64 a	45,86 a
3 - Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	6,28 b	8,02 a	12,98 b	15,89 a	42,39 b	44,52 a
4 - Clomazone + diuron	0,600 + 0,750	8,31 a	8,33 a	16,56 a	16,71 a	45,70 a	46,26 a
5 - Clomazone + diuron	0,750 + 0,750	8,70 a	8,58 a	16,74 a	16,91 a	45,68 a	46,41 a
6 - Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	8,26 a	8,57 a	15,83 b	16,90 a	44,05 a	45,17 a
7 - Clomazone + prometryne	0,750 + 0,750	8,56 a	8,69 a	16,95 a	17,53 a	45,70 a	46,14 a
8 - Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	7,43 b	8,60 a	14,28 b	17,31 a	42,78 b	46,66 a
9 - Clomazone + diuron / S-metolachlor*	0,600 + 0,750 / 0,768	8,44 a	8,66 a	16,96 a	17,28 a	46,05 a	46,54 a
10 - Clomazone + prometryne / S-metolachlor*	0,600 + 0,750 / 0,768	8,59 a	8,49 a	16,78 a	16,71 a	44,82 b	46,97 a
11 - Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,750	8,36 a	8,30 a	16,23 a	16,74 a	45,68 b	47,53 a
12 - Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	7,88 a	8,35 a	15,90 b	16,92 a	45,15 b	46,72 a
F		4,31*		3,24*		0,95*	
CV (%)		4,53		4,21		2,39	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

* S-metolachlor aplicado em “over the top”;

/ = aplicação sequencial;

+ = mistura em tanque;

i.a. = ingrediente ativo.

ocasionaram redução de crescimento na última avaliação, sendo que para o tratamento clomazone + trifluralin + prometryne esta diferença é observada desde os 35 DAS. Brambilla (2007) também avaliou a altura de plantas de algodão para a cv. Delta Opal, observou redução significativa no crescimento das plantas para o tratamento clomazone + S-metolachlor (0,900 + 670 kg ha⁻¹) até 66 DAS, e clomazone + alachlor (0,900 + 1,200 kg ha⁻¹) até os 36 DAS, entretanto, não observou redução de crescimento para os tratamentos clomazone isolado (0,900 kg ha⁻¹) ou em mistura com prometryne (0,900 kg ha⁻¹), mesmo utilizando doses mais elevadas. Por outro lado, Dan et al. (2011), avaliando altura de plantas de algodão, cv. Nu Opal, não encontraram redução no crescimento de plantas para clomazone isolado ou em mistura com alachlor, S-metolachlor, diuron ou prometryne. Observaram ainda, em concordância com os resultados obtidos, que a mistura tripla clomazone + trifluralin + prometryne (1,25 + 1,80 + 1,50 kg ha⁻¹) reduziu o crescimento da cultura.

Nenhum tratamento herbicida acarretou em redução na massa de um capulho (Tabela 39). Entretanto, o tratamento 2 (clomazone 0,750 kg ha⁻¹) apresentou massa de capulho estatisticamente superior a sua respectiva testemunha sem herbicida.

Poucos autores avaliam a massa de capulhos, embora Laca-Buendia et al. (1978) há 35 anos já tenha indicado que a massa de capulho responda de forma diferenciada aos herbicidas. Estes autores avaliaram a massa de capulho na cultura do algodoeiro, cultivar IAC-13-1, com solo semelhante ao aqui apreciado, com 16% de argila, verificou-se que diuron (2,0 kg ha⁻¹) aplicado em pré-emergência combinado com trifluralin (0,67 kg ha⁻¹) em pré-plantio incorporado (PPI) apresentou massa de capulho pouco inferior, porém significativamente semelhante à testemunha capinada, já o tratamento trifluralin + prometryne aplicados em pré-plantio incorporado, embora não tenha diferido significativamente da testemunha, apresentou-se com massa maior que a testemunha.

Apenas duas misturas apresentaram redução na produtividade (Tabela 35), são elas clomazone + S-metolachlor (0,600+0,576 kg ha⁻¹) e clomazone + alachlor (0,600+ 0,960 kg ha⁻¹). Tais reduções podem ser pronunciadas pela redução no crescimento das plantas, visto que estes dois tratamentos apresentaram altura de plantas inferior em todas as avaliações realizadas. O resultado indica que os

Tabela 39. Massa de algodão em caroço de um capulho e produtividade de algodão em caroço, cv. Delta Opal (Experimento 6). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2009/2010

Tratamento	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Massa de um capulho (g)		Produtividade (kg ha ⁻¹)	
		Trat	TD	Trat	TD
1 – Clomazone	0,600	5,63 a	5,73 a	3.814,09 a	3.922,38 a
2 – Clomazone	0,750	5,92 a	5,52 b	3.777,75 a	3.881,01 a
3 - Clomazone + S-metolachlor	0,600 + 0,576	5,46 a	5,50 a	3.819,92 b	4.036,54 a
4 - Clomazone + diuron	0,600 + 0,750	5,63 a	5,60 a	3.890,08 a	3.915,88 a
5 - Clomazone + diuron	0,750 + 0,750	5,42 a	5,56 a	3.984,17 a	3.992,48 a
6 - Clomazone + prometryne	0,600 + 0,750	5,88 a	5,61 a	3.940,83 a	4.006,21 a
7 - Clomazone + prometryne	0,750 + 0,750	5,88 a	5,67 a	3.925,33 a	3.963,61 a
8 - Clomazone + alachlor	0,600 + 0,960	5,54 a	5,60 a	3.762,67 b	4.017,48 a
9 - Clomazone + diuron / S-metolachlor*	0,600 + 0,750 / 0,768	5,54 a	5,73 a	3.968,50 a	4.014,45 a
10 - Clomazone + prometryne / S-metolachlor*	0,600 + 0,750 / 0,768	5,66 a	5,65 a	3.910,08 a	3.966,86 a
11 - Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,750	5,80 a	5,54 a	3.836,25 a	3.909,83 a
12 - Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	5,63 a	5,67 a	3.891,75 a	3.990,35 a
F		2,09*		0,79*	
CV (%)		4,23		3,36	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade);

Trat- tratamento com herbicida; TD- testemunha sem herbicida;

* S-metolachlor aplicado em "over the top";

/ = aplicação sequencial;

+ = mistura em tanque;

i.a. = ingrediente ativo.

herbicidas pertencentes ao grupo químico Cloroacetamidas são os responsáveis pela queda de produtividade na cultura do algodoeiro, quando em mistura com clomazone. Brambilla (2007), utilizando a mesma cultivar, também observou que a mistura de clomazone + S-metolachlor ($0,900 + 0,672 \text{ kg ha}^{-1}$) promoveu produtividade significativamente inferior à testemunha.

S-metolachlor quando aplicado em PRÉ apresentou quedas de produtividade. Este herbicida quando aplicado em “*over the top*”, mesmo em dose mais elevada, foi seletivo à cultura (Tabela 39). O que nos leva a inferir que há diferença na seletividade de um herbicida quanto a sua modalidade de aplicação, e indica que S-metolachlor pode ser utilizado com segurança na modalidade “*over the top*”.

O herbicida clomazone aplicado isolado (em ambas as doses estudadas), ou em misturas com diuron ou prometryne, não acarretou em redução de produtividade, sendo considerado seletivo (Tabela 39). A adição de trifluralin à mistura de clomazone com diuron ou prometryne não acarretou em quedas na produtividade, sendo, portanto, as misturas triplas consideradas seletivas à cultura do algodão. Em experimento semelhante, utilizando testemunhas duplas, para cultivar Nu Opal, Dan et al. (2011) também observaram que clomazone isolado ou em mistura com diuron ou prometryne foram seletivos à cultura, entretanto, ao contrário do resultado obtido, tratamento com clomazone em mistura com alachlor ou S-metolachlor foram seletivos à cultura algodoeira. Outro fato observado, que contraria os resultados obtidos, são as misturas triplas clomazone + trifluralin + (diuron ou prometryne), que apresentaram produtividade inferior as suas respectivas testemunhas, e não foram seletivas.

Na Tabela 40 observa-se um resumo do comportamento das variáveis-resposta frente a aplicação dos tratamentos. Observa-se que nas variáveis-resposta estande e massa de capulho não foram encontradas diferenças significativas que afetassem a produtividade e, por consequência, a seletividade da cultura. Todos os tratamentos que apresentaram quedas na produtividade apresentaram também redução em seu porte em todas as avaliações realizadas. Portanto, quando há efeito do herbicida no porte da planta, há maiores chances da fitointoxicação também ser observada na produtividade.

Tabela 40. Resumo do comportamento das variáveis-resposta frente à aplicação de tratamentos herbicidas na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 6). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2009/2010

Tratamentos	Dose (kg i.a. ha ⁻¹)	Fitointoxicação			Estande		Altura			Massa de Capulho	Produti- vidade
		14 DAS	22 DAS	28 DAS	20 DAS	52 DAS	20 DAS	35 DAS	52 DAS		
1 – Clomazone	0,600	1,63	1,88	1,63	NA	A	NA	NA	NA	NA	S
2 – Clomazone	0,750	2,38	2,75	2,38	NA	NA	A	A	NA	NA	S
3 - Clomazone + S-metolachlor	0,600+0,576	1,00	1,13	1,13	NA	NA	A	A	A	NA	NS
4 - Clomazone + diuron	0,600+0,750	1,50	1,25	1,25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
5 - Clomazone + diuron	0,750+0,750	1,00	1,38	1,25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
6 - Clomazone + prometryne	0,600+0,750	1,00	2,50	2,25	NA	NA	NA	A	NA	NA	S
7 - Clomazone + prometryne	0,750+0,750	1,50	1,50	1,50	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
8 - Clomazone + alachlor	0,600+0,960	1,00	1,25	1,25	NA	NA	A	A	A	NA	NS
9 - Clomazone + diuron / S-metolachlor*	0,600+0,750 / 0,768	1,00	1,25	1,38	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
10 - Clomazone + prometryne / S-metolachlor*	0,600+0,750 / 0,768	1,50	1,75	1,63	A	NA	NA	NA	A	NA	S
11 - Clomazone + trifluralin + diuron	0,750 + 1,200 + 0,750	1,50	1,88	1,75	NA	NA	NA	NA	A	NA	S
12 - Clomazone + trifluralin + prometryne	0,750 + 1,200 + 0,750	1,00	1,88	1,75	NA	NA	NA	A	A	NA	S

A – Afetou; NA – Não afetou; S – Seletivo; NS – Não seletivo;

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; DAS = dias após a semeadura; i.a. = ingrediente ativo.

Conclui-se que misturas triplas aplicadas em pré-emergência foram seletivas quanto à produtividade. Os tratamentos clomazone + S-metolachlor e clomazone + alachlor aplicadas em pré-emergência, proporcionaram queda significativa de produtividade e foram considerados não seletivos. Há diferença na seletividade de um herbicida quanto a sua modalidade de aplicação. S-metolachlor quando aplicado em “*over the top*” foi seletivo a cultura. Quando há efeito do herbicida no porte da planta, há maiores chances da fitointoxicação também ser observada na produtividade.

4.3. Safra 2010/2011

4.3.1. Experimento 7

Na Tabela 41 encontram-se os resultados referentes à fitointoxicação da planta, aos 11, 25, 31 e 60 DAS. Aos 11 DAS, as plantas haviam recebido apenas os tratamentos em pré-emergência. Nesta avaliação observamos que do tratamento 1 ao 24, ou seja, todos aqueles que receberam aplicações em PRÉ, apresentaram leves injúrias nas plantas, com notas variando entre 2,25 (leve amarelecimento ou deformação de alguns cotilédones em algumas plantas na parcela) e 4,00 (leve amarelecimento ou deformação de alguns cotilédones em várias plantas na parcela, entretanto, sem o aparecimento de necrose), com notas alterando entre os tratamentos de forma que nenhum tratamento herbicida apresentasse maiores injúrias que outros. Os tratamentos que não receberam aplicação em PRÉ (tratamentos 25 a 29) não apresentaram quaisquer injúrias às plantas. Corroborando com estes resultados, Dan et al. (2011), em experimento semelhante, para a cv. Nu Opal, em solo com 39% de argila, observaram fitotoxicidade de clomazone (1,25 kg ha⁻¹) na ordem de 9,3% de injúrias e sua mistura com prometryne ou diuron apresentaram 5,0 e 8,3% de injúrias, respectivamente, na cultura algodoeira.

Em avaliação aos 25 DAS (após aplicação em PRÉ e 14 dias após aplicação em “*over the top*”), nota-se que os tratamentos com mistura de três herbicidas (misturas triplas) apresentaram injúrias pouco superiores à avaliação anterior, aos 11 DAS,

Tabela 41. Avaliação de fitointoxicação na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7), aos 11, 25, 31 e 60 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Fitointoxicação (Escala EWRC)			
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	11 DAS	25 DAS	31 DAS	60 DAS
1	Clomazone + prometryne	-	-	3,25	3,50	2,00	1,00
2	Clomazone + diuron	-	-	2,75	2,75	1,75	1,00
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	2,75	4,00	2,25	1,00
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	3,50	4,50	2,50	1,00
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	2,75	2,25	1,25	1,00
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	2,75	2,00	2,00	1,00
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	2,75	4,75	2,25	1,00
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	3,25	3,50	2,25	1,00
9	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	3,00	3,50	5,25	1,00
10	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	4,00	2,75	5,00	1,00
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	2,75	5,25	5,25	1,00
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	3,75	4,25	5,00	1,00
13	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	2,50	3,50	5,25	1,00
14	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	3,00	2,75	5,00	1,00
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	3,75	5,25	5,00	1,00
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	3,00	2,00	5,00	1,00
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	2,75	2,75	5,00	1,00
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	2,75	4,00	5,00	1,00
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	2,50	2,50	5,00	1,00
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	3,50	3,75	5,00	1,00
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	2,75	4,25	5,25	1,00
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	3,75	3,00	5,00	1,00
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	2,25	3,75	5,00	1,00
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	3,25	4,50	5,00	1,00
25	-	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	1,00	1,00	5,00	1,00
26	-	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	1,00	1,00	5,00	1,00
27	-	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	1,00	1,25	5,00	1,00
28	-	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	1,00	1,00	5,00	1,00
29	-	S-metolachlor	-	1,00	1,00	1,00	1,00

¹ Única aplicação de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ² Duas aplicações de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS;

³ Acrescentado Iharaguen® a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência;

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

chegando a causar necrose de algumas folhas de algumas plantas em duas ocasiões (tratamentos 11 e 15), com a mistura de clomazone + trifluralin + prometryne aplicados em PRÉ, sem o complemento do S-metolachlor em “*over the top*”. Nota-se também que não houve diferenças de intoxicação para os tratamentos que receberam herbicidas em pré-emergência para os que, além deste, também receberam S-metolachlor em “*over the top*”. Os tratamentos que receberam apenas aplicações em “*over the top*” (27, 28 e 29) não apresentaram qualquer fitointoxicação a cultura, comprovando a seletividade do S-metolachlor nesta modalidade de aplicação. Corroborando com os resultados, Freitas et al. (2006b) não observaram qualquer sintoma de injúria para S-metolachlor na dose 1,152 kg ha⁻¹ e Dan et al. (2011) não observaram aumento na fitointoxicação da cultura quando acrescentado S-metolachlor em mistura com clomazone, em pré-emergência. Estes mesmos autores observaram ainda que a mistura tripla envolvendo clomazone apresentaram aumento nos níveis de intoxicação, chegando a 15,2% para clomazone + trifluralin + prometryne (1,25 + 1,80 + 1,50 kg ha⁻¹) aos 15 DAA.

Aos 30 DAS (quatro dias após primeira aplicação em pós-emergência), os tratamentos que não receberam aplicação em PÓS (tratamentos 1 a 8, e 29) apresentavam baixos níveis de intoxicação, sendo a maior nota obtida de 2,25, ou seja, leve clorose ou deformação em algumas folhas de poucas plantas. Entretanto, os tratamentos que receberam a aplicação em PÓS (tratamentos 9 a 28) apresentaram níveis altos de injúrias, com notas entre 5,00 e 5,25 (necrose em alguns pontos da folha) evidenciando que a aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência foi o responsável pela fitointoxicação à cultura. Almeida & Leite (1999) em solo com 53% de argila, com a cultivar de algodão IAC-20, observaram injúrias de pyriithiobac-sodium de até 14,8% na dose de 0,14 kg ha⁻¹ aos 7 DAA. Freitas et al. (2006a) e Freitas et al. (2006b), avaliando a cultura algodoeira, cv. Fabrika, em solo de textura argilosa, observaram um leve amarelecimento nas plantas causado por trifloxysulfuron-sodium em doses até 7,875 g ha⁻¹, com injúrias de 12,5%.

Aos 60 DAS, 19 dias após a segunda aplicação em PÓS, nenhum sintoma de intoxicação foi observado nas folhas novas das plantas, caracterizando recuperação da cultura para todos os tratamentos. A menor sensibilidade do algodoeiro às aplicações sequenciais de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium pode estar relacionada ao estágio mais avançado em que a cultura se encontrava no momento

da segunda aplicação. Em geral, as plantas em estádios mais desenvolvidos de formação apresentam alterações nas características morfofisiológicas que lhe conferem maior tolerância aos herbicidas. Em espécies como algodoeiro, soja e milho, a maior deposição de cutícula sobre o limbo foliar e a maior capacidade de degradação dos herbicidas são fatores que têm sido utilizados para explicar o aumento da tolerância aos herbicidas em estádios de desenvolvimento mais avançados (Souza et al., 2001; Cavalieri et al., 2008). Segundo Freitas et al. (2006c), a fitotoxicidade causada pelo trifloxysulfuron-sodium varia em função da dose, e, principalmente, em função do estágio de desenvolvimento da cultura. Confirmando a afirmação, Almeida & Leite (1999) avaliaram as injúrias provocadas por pyriithobac-sodium e observaram que quando a aplicação foi realizada em PÓS inicial (32 DAS) as injúrias foram de 12,4%, quando a aplicação foi em PÓS tardio (38 DAS) as injúrias reduziram para 1,3%. Portanto, como a cultura estava com 41 DAS no momento da segunda aplicação, apresentava-se em uma fase mais tolerante aos herbicidas, ou seja, a tolerância aumenta com a idade da cultura.

Para avaliação de estande de plantas (Tabela 42), nota-se que, aos 11 DAS, quando houve apenas aplicações em PRÉ, os tratamentos 4 e 7 (clomazone + trifluralin + diuron e clomazone + trifluralin + prometryne) foram os únicos a apresentarem estande inferior a suas respectivas testemunhas adjacentes. Aos 30 DAS (após primeira aplicação em PÓS), nota-se que, além dos tratamentos 4 e 7, que já havia apresentado redução de estande com tratamentos em PRÉ, os tratamentos 11 (clomazone + trifluralin + prometryne em PRÉ / pyriithobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS) e 20 (clomazone + trifluralin + diuron em PRÉ / S-metolachlor em “*over the top*” / pyriithobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS) também apresentaram estande inferior a sua testemunha. Aos 144 DAS, além dos tratamentos 4 e 7, o tratamento 23 (clomazone + trifluralin + prometryne / S-metolachlor / duas aplicações de pyriithobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium) apresentou-se com estande inferior a sua respectiva testemunha sem aplicação, indicando que, neste caso, o S-metolachlor em “*over the top*” possa ser o responsável pela redução no número de plantas por metro. O tratamento 13 (clomazone + prometryne / 2 aplicações de pyriithobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium) fugiu da normalidade, apresentando-se com estande superior a sua testemunha sem aplicação.

Tabela 42. Avaliação de estande na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7), aos 11, 30 e 144 dias após a semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Estande (plantas m ⁻¹)					
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	11 DAS		30 DAS		144 DAS	
				Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha
1	Clomazone + prometryne	-	-	8,75 a	9,01 a	8,25 a	7,47 a	7,82 a	7,57 a
2	Clomazone + diuron	-	-	8,00 a	8,60 a	7,50 a	7,79 a	7,19 a	7,96 a
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	7,00 a	7,37 a	7,00 a	7,34 a	6,75 a	7,47 a
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	7,63 b	8,94 a	6,13 b	8,34 a	7,22 b	8,35 a
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	7,75 a	7,94 a	7,31 a	6,97 a	7,63 a	7,47 a
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	8,50 a	8,69 a	7,75 a	8,50 a	7,38 a	8,27 a
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	6,75 b	9,07 a	6,13 b	8,91 a	6,06 b	7,88 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	7,94 a	7,94 a	6,75 a	7,38 a	6,97 a	7,54 a
9	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,19 a	8,00 a	7,44 a	7,19 a	8,22 a	7,77 a
10	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,50 a	7,57 a	7,44 a	7,10 a	6,82 a	6,92 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,13 a	8,47 a	6,62 b	8,04 a	7,00 a	6,98 a
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,75 a	8,29 a	7,25 a	7,42 a	7,57 a	7,69 a
13	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	8,69 a	8,35 a	8,17 a	7,22 a	8,50 a	7,49 b
14	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	7,69 a	7,97 a	7,00 a	7,38 a	7,19 a	7,41 a
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	6,94 a	7,91 a	6,50 a	7,46 a	6,22 a	6,75 a
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	9,50 a	9,19 a	8,81 a	8,85 a	9,07 a	8,75 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,50 a	9,50 a	8,13 a	9,03 a	8,53 a	8,67 a
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	10,13 a	9,22 a	9,25 a	8,60 a	8,60 a	8,67 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	9,13 a	10,13 a	8,69 a	9,22 a	8,57 a	8,57 a
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	7,88 a	8,44 a	6,63 b	8,55 a	7,53 a	8,30 a
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	8,81 a	8,35 a	8,00 a	8,03 a	7,66 a	7,86 a
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	8,75 a	8,91 a	7,69 a	8,22 a	7,82 a	8,07 a
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	10,81 a	10,19 a	10,50 a	10,17 a	7,97 b	9,02 a
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	8,56 a	9,28 a	7,00 a	8,32 a	7,91 a	8,43 a
25	-	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	9,00 a	8,41 a	8,25 a	7,72 a	8,50 a	7,78 a
26	-	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	8,25 a	8,75 a	8,00 a	7,69 a	8,28 a	8,22 a
27	-	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,44 a	9,22 a	7,82 a	8,16 a	8,35 a	8,06 a
28	-	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	9,75 a	8,88 a	8,44 a	8,07 a	8,63 a	8,33 a
29	-	S-metolachlor	-	9,00 a	8,82 a	8,00 a	8,22 a	8,66 a	7,75 a
F				0,98*		1,32*		0,86*	
CV (%)				10,54		12,09		8,92	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade). ¹ Única aplicação de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ² Duas aplicações de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS; ³ Acrescentado Itharaguen[®] a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

Todos os tratamentos que apresentaram diferença no estande da cultura eram compostos por mistura tripla em PRÉ, seja com clomazone + trifluralin + diuron ou com clomazone + trifluralin + prometryne, sendo estas responsáveis pela redução no estande da cultura, visto que desde a primeira avaliação, onde a cultura havia recebido apenas os tratamentos em PRÉ, estas diferenças já eram pronunciadas. Resultados similares foram apresentados por Brambilla (2007) que, avaliando a seletividade de algodão também para a cultivar delta Opal, não verifica qualquer redução no estande de plantas de algodão, provocadas por misturas duplas de clomazone ou em mistura com diuron ou prometryne. Dan et al. (2011), para a cultivar Nu Opal, em solo com maior teor de argila (39%), além de atestar a seletividade para a variável-resposta estande em misturas duplas (clomazone + diuron ou prometryne), em discordância, não verificou diferenças para o estande entre as misturas triplas (clomazone + trifluralin + diuron ou prometryne).

Nas avaliações realizadas referentes à altura das plantas do algodoeiro, conforme observado na Tabela 43, aos 25 DAS todos os tratamentos com clomazone + trifluralin + diuron em PRÉ, conciliado ou não ao tratamento S-metolachlor em “*over the top*” apresentaram redução na altura de plantas. Outra mistura tripla, clomazone + trifluralin + prometryne, também apresentou redução de porte nos tratamentos 3 e 15, em ambos os casos sem o complemento do tratamento em “*over the top*”. A única mistura dupla a apresentar redução de porte aos 25 DAS foi o tratamento 10 (clomazone + diuron) aplicado em PRÉ.

Aos 144 DAS, os Tratamentos 27, 28 e 29 (Tabela 43) receberam os tratamentos em “*over the top*”, isolado ou conciliado com aplicação em PÓS, e não apresentaram diferença no porte da planta. Para os tratamentos que receberam misturas duplas em PRÉ, quando aplicado somente nesta modalidade ou conciliado a mais uma alternativa de aplicação (“*over the top*” ou PÓS), não há diferença de altura, exceto para o tratamento 10 (clomazone + diuron em PRÉ / pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS). Entretanto, quando a mistura dupla é conciliada a todas as modalidades de aplicação (“*over the top*” mais uma ou duas aplicações em PÓS), a redução do porte da cultura é observada em todos os casos. Considerando as misturas triplas em PRÉ, a mistura clomazone + trifluralin + diuron permanece com porte inferior as suas respectivas testemunhas, independente do

Tabela 43. Avaliação de altura de plantas na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7), aos 25 e 144 dias após semeadura (DAS). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Altura de plantas (cm)			
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	25 DAS		144 DAS	
				Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha
1	Clomazone + prometryne	-	-	7,57 a	8,00 a	118,23 a	122,09 a
2	Clomazone + diuron	-	-	7,98 a	8,35 a	123,05 a	124,59 a
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	6,83 b	8,36 a	116,48 a	123,39 a
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	7,05 b	8,46 a	113,90 b	124,35 a
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	8,83 a	8,31 a	120,00 a	124,23 a
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	8,20 a	7,93 a	120,05 a	124,94 a
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	7,48 a	7,85 a	115,08 a	123,20 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	6,65 b	8,21 a	115,98 b	125,01 a
9	Clomazone + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,10 a	8,05 a	117,43 a	121,21 a
10	Clomazone + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	6,95 b	8,08 a	105,55 b	116,45 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	6,43 a	7,48 a	104,93 b	123,63 a
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	6,95 b	8,44 a	110,73 b	119,98 a
13	Clomazone + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	7,78 a	8,53 a	115,38 a	120,39 a
14	Clomazone + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	7,48 a	7,75 a	118,45 a	122,03 a
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,60 b	7,86 a	110,33 b	122,59 a
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	7,73 b	8,93 a	117,23 b	129,48 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,35 a	8,03 a	111,50 b	125,28 a
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,05 a	8,73 a	116,93 b	125,79 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,08 a	8,79 a	117,60 b	126,16 a
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	6,88 b	8,73 a	116,65 b	125,55 a
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	7,83 a	8,10 a	113,38 b	122,11 a
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	7,95 a	8,05 a	112,80 b	126,96 a
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	8,48 a	8,24 a	121,85 a	129,63 a
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	6,98 b	8,08 a	111,18 b	127,45 a
25	-	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,48 a	8,16 a	119,93 a	118,70 a
26	-	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	8,53 a	8,74 a	123,38 a	122,10 a
27	-	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,53 a	8,14 a	110,93 a	117,19 a
28	-	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	8,40 a	8,05 a	117,20 a	122,91 a
29	-	S-metolachlor	-	8,45 a	7,89 a	118,60 a	119,88 a
F				1,14*		0,92*	
CV (%)				9,64		5,02	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade). ¹ Única aplicação de Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ² Duas aplicações de Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS; ³ Acrescentado Iharaguen® a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

complemento com outras modalidades de aplicação. Para os tratamentos com clomazone + trifluralin + prometryne, a redução de altura foi observada somente quando associado a uma ou duas aplicações em PÓS (tratamentos 11 e 15), ou quando associado a aplicação em “*over the top*” mais uma aplicação em PÓS (tratamento 19).

De modo geral, os tratamentos com mistura tripla em PRÉ são os responsáveis pela redução no crescimento das plantas, indicando que há interação entre três herbicidas (clomazone + trifluralin + diuron ou prometryne) que afeta o crescimento de plantas. Quando analisamos a mistura dupla (clomazone + diuron ou prometryne), quando utilizados isolados em PRÉ, estes são seletivos, mas quando associado a mais duas modalidades de aplicação (“*over the top*” e PÓS) passam a afetar o porte das plantas (Tabela 43). Os resultados demonstram que, apesar da alta tolerância do algodoeiro a uma modalidade de aplicação, quando consideramos a junção de mais de uma modalidade de aplicação, o gasto metabólico da planta para a metabolização desses herbicidas implica menor alocação de recursos destinados ao crescimento.

Confirmando os resultados aqui obtidos, Brambilla (2007), avaliando a mesma cultivar, não observou diferença no estande para as misturas duplas clomazone + diuron (0,90 + 0,90 kg ha⁻¹) e clomazone + prometryne (0,90 + 0,90 kg ha⁻¹). Dan et al. (2011), avaliando as mesmas misturas, para a cultivar Nu Opal em solo com 39% de argila, observaram que, independente se mistura dupla ou tripla, todas foram seletivas, não apresentando diferenças entre os tratamentos e suas respectivas testemunhas duplas.

Para avaliação de número de capulhos por planta aos 144 DAS (Tabela 44), nota-se que nenhum tratamento estudado apresentou quantidade de capulhos significativamente inferior as suas respectivas testemunhas sem herbicidas, caracterizando que os tratamentos herbicidas não influenciam na produção de maçãs / capulhos do algodoeiro. Resultados similares foram encontrados por Arantes (2008) e Brambilla (2007) avaliando o número de capulhos para esta mesma cultivar, onde não observaram diferenças entre os tratamentos com misturas duplas e suas respectivas testemunhas duplas.

Tabela 44. Número de capulhos por planta e número de nó por planta aos 144 dias após a semeadura (DAS), na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7).
Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Avaliação de fenologia			
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Nº Capulhos por planta (144 DAS)		Nº de nós planta ¹ (144 DAS)	
				Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha
1	Clomazone + prometryne	-	-	12,73	11,86	20,88 a	20,41 a
2	Clomazone + diuron	-	-	11,03	10,86	20,73 a	21,28 a
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	12,25	11,28	20,92 a	21,18 a
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	12,33	10,49	20,30 a	21,04 a
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	9,98	11,50	21,70 a	22,00 a
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	9,95	10,54	20,43 a	21,39 a
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	11,73	10,68	18,18 b	20,19 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	12,70	11,24	19,05 a	20,29 a
9	Clomazone + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	8,80	10,13	21,15 a	21,05 a
10	Clomazone + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	10,55	10,30	19,65 a	20,31 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	9,83	11,54	20,93 b	22,89 a
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	9,98	10,80	19,70 a	20,91 a
13	Clomazone + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	10,31	10,23	21,23 a	21,21 a
14	Clomazone + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	10,98	10,36	22,18 a	22,01 a
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	11,68	12,49	19,75 b	21,34 a
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	9,25	10,30	19,53 b	20,91 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	9,80	10,30	19,05 a	20,19 a
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	11,21	9,89	19,48 a	19,84 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	10,20	9,85	20,98 a	20,75 a
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	11,25	12,04	21,02 b	22,36 a
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	10,63	12,75	19,40 a	20,33 a
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	11,50	12,18	20,03 a	19,81 a
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	11,00	10,23	20,18 a	20,41 a
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	9,68	11,51	19,90 b	21,63 a
25	-	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	11,15	12,54	20,15 a	20,54 a
26	-	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	12,80	12,43	21,13 a	20,51 a
27	-	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	10,53	11,60	18,60 a	18,66 a
28	-	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	11,25	12,08	18,43 a	18,76 a
29	-	S-metolachlor	-	11,03	12,36	19,60 a	19,80 a
F				0,88 ^{TS}		1,13*	
CV (%)				13,82		4,42	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade). ¹ Única aplicação de Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ² Duas aplicações de Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS; ³ Acrescentado Iharaguen[®] a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

Encontram-se também na Tabela 44 os resultados referentes ao número de nós por planta, avaliada aos 144 DAS. Para tal variável-resposta, nota-se que os tratamentos que apresentaram menor número de nós que suas respectivas testemunhas foram compostos por aplicações triplas em PRÉ. A mistura clomazone + diuron + prometryne apresentou redução no número de nós quando conciliado a S-metolachlor em “*over the top*” (tratamento 7) ou a uma ou duas aplicações em PÓS (tratamento 11 e 15). Já a mistura clomazone + trifluralin + diuron apresentou diferença no número de nós quando associado a duas aplicações em PÓS (tratamento 16) ou quando associado a s-metolachlor em “*over the top*” mais uma ou duas aplicações em PÓS (tratamentos 20 e 24).

Ao avaliarmos a massa de capulhos (Tabela 45), nota-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos e suas respectivas testemunhas sem aplicação para a variável-resposta massa de algodão em caroço por capulho. Em avaliação de massa de plumas por capulho (Tabela 41), nenhum tratamento herbicida apresentou massa estatisticamente inferior a sua testemunha adjacente, embora o tratamento 17 (clomazone + prometryne em PRÉ/ aplicação em “*over the top*”/ uma aplicação em PÓS) tenha apresentado massa de pluma superior a sua testemunha. Tal resultado evidencia que nenhum tratamento herbicida estudado influencia os capulhos das plantas.

Na Tabela 46 encontra-se o resultado de produtividade de algodão em caroço. Pode-se observar que quando a cultura recebe duas aplicações de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS (tratamento 26) a produtividade é inferior a sua testemunha. Ao analisar a seletividade das misturas duplas, nota-se que a única mistura a reduzir a produtividade foi clomazone + diuron, e quando associados a duas aplicações em PÓS (tratamento 14) ou associados à aplicação em “*over the top*” mais duas aplicações em PÓS. Assim como os resultados obtidos, Brambilla (2007), avaliando duas cultivares de algodão (Delta Opal e FMT 701), não observa redução de produtividade causada pela mistura clomazone + diuron (0,90 + 0,90 kg ha⁻¹) e Dan et al. (2011) também não observaram diferença de produtividade entre a testemunha e o tratamento clomazone + diuron (1,00 + 1,50 kg ha⁻¹) quando aplicados em pré-emergência e sem complemento com outras modalidades de aplicação.

Tabela 45. Massa de algodão em caroço e pluma por capulho na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Avaliação de Capulhos			
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Massa de um capulho (g)		Massa de Pluma por Capulho (g)	
				Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha
1	Clomazone + prometryne	-	-	5,90	5,81	2,32 a	2,28 a
2	Clomazone + diuron	-	-	5,57	5,71	2,28 a	2,25 a
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	5,64	5,77	2,25 a	2,26 a
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	5,87	5,67	2,33 a	2,28 a
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	5,68	5,67	2,21 a	2,20 a
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	5,80	5,77	2,24 a	2,26 a
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	5,79	5,74	2,22 a	2,26 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	5,76	5,75	2,28 a	2,21 a
9	Clomazone + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,61	5,66	2,15 a	2,15 a
10	Clomazone + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,90	6,00	2,33 a	2,40 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,73	6,00	2,21 a	2,32 a
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,45	5,77	2,18 a	2,29 a
13	Clomazone + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,73	5,80	2,28 a	2,28 a
14	Clomazone + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,87	5,74	2,27 a	2,29 a
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,97	5,97	2,35 a	2,33 a
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,70	5,63	2,19 a	2,18 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,87	5,63	2,36 a	2,14 b
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,38	5,71	2,10 a	2,19 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,65	5,65	2,23 a	2,21 a
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,70	5,81	2,24 a	2,27 a
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,84	5,80	2,19 a	2,31 a
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,73	5,76	2,26 a	2,23 a
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,49	5,35	2,08 a	2,15 a
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,72	5,72	2,23 a	2,22 a
25	-	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,79	5,90	2,23 a	2,36 a
26	-	-	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,55	5,78	2,16 a	2,28 a
27	-	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5,66	5,79	2,23 a	2,32 a
28	-	S-metolachlor	Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5,64	5,77	2,16 a	2,27 a
29	-	S-metolachlor	-	5,73	5,85	2,21 a	2,36 a
F				0,91 ^{ns}		0,81*	
CV (%)				4,16		5,91	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade). ¹ Única aplicação de Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ² Duas aplicações de Pyrithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS; ³ Acrescentado Iharaguen® a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência;

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

Tabela 46. Produtividade de algodão em caroço na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Produtividade (kg ha ⁻¹)	
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Tratamento	Testemunha
1	Clomazone + prometryne	-	-	5.280,43 a	5.697,37 a
2	Clomazone + diuron	-	-	5.472,87 a	5.470,40 a
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	4.793,86 b	5.385,59 a
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	4.759,05 b	5.410,77 a
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	5.526,32 a	5.376,51 a
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	5.228,62 a	5.595,39 a
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	4.995,71 a	5.328,54 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	5.037,01 a	5.289,36 a
9	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5.186,68 a	4.894,33 a
10	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	4.845,40 a	5.068,40 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	4.786,19 b	5.561,27 a
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	4.579,77 b	5.358,55 a
13	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5.143,91 a	5.467,11 a
14	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	4.972,06 b	5.505,35 a
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	4.430,10 b	5.706,00 a
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5.183,39 a	5.304,28 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	4.986,02 a	5.343,11 a
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	4.886,51 a	5.191,20 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5.277,14 a	5.260,10 a
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	4.851,15 b	5.723,28 a
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5.226,97 a	5.567,90 a
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	4.688,45 b	5.301,83 a
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5.385,72 a	5.382,81 a
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	4.962,54 b	5.763,12 a
25	-	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5.467,93 a	5.450,77 a
26	-	-	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5.101,98 b	5.867,19 a
27	-	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ¹	5.151,73 a	5.521,62 a
28	-	S-metolachlor	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium/ Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium ²	5.231,91 a	5.455,59 a
29	-	S-metolachlor	-	5.657,07 a	5.579,63 a
F					1,46*
CV (%)					6,46

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade). ¹Única aplicação de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ²Duas aplicações de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS; ³ Acrescentado Iharaguen® a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência;

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

S-metolachlor aplicado em “*over the top*” foi o responsável pela queda de produtividade em um único caso (tratamento 24). A mistura tripla clomazone + trifluralin + diuron aplicados em PRÉ apresentou redução na produtividade quando aplicado sem ser associado a outras aplicações (tratamento 4), ou quando associado às aplicações em PÓS, ou seja, associado a uma aplicação em PÓS (tratamento 12), ou quando associado a S-metolachlor em “*over the top*” e mais uma ou duas aplicações em PÓS (tratamento 20 e 24).

Clomazone + trifluralin + prometryne aplicado em PRÉ, associada a uma ou duas aplicações em PÓS (tratamentos 11 e 15), ou sem o complemento com outra aplicação (tratamento 3), apresentaram redução na produtividade. Tais tratamentos apresentaram também redução em seu porte em pelo menos uma avaliação realizada. Resultados semelhantes foram observados por Dan et al. (2011), solo com 39% de argila e cultivar Nu Opal também utilizando testemunhas duplas, onde as misturas triplas clomazone + trifluralin + diuron ou prometryne (1,25 + 1,80 + 1,50 ou 1,50 kg ha⁻¹) apresentaram produtividade de algodão em caroço inferior a suas respectivas testemunhas.

Clomazone + prometryne em PRÉ, s-metolachlor aplicado em “*over the top*” ou uma única aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS não apresentaram diferenças de produtividade em relação a suas testemunhas adjacentes, sendo considerados seletivos. Corroborando com os resultados deste estudo, Freitas et al. (2006a), Freitas et al. (2006b) e Freitas et al. (2006c) não observaram qualquer efeito negativo na produtividade do algodoeiro causada por uma única aplicação de trifloxysulfuron-sodium em PÓS em dose de até 7,875 g ha⁻¹.

Tais resultados indicam que misturas triplas em PRÉ ou duas aplicações de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium são responsáveis pelas quedas de produtividade nos tratamentos aqui estudados. Portanto, uma recomendação mais segura seria utilizar misturas de até dois herbicidas em PRÉ, mais S-metolachlor em “*over de top*” e uma única aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência.

Os resultados referentes à avaliação das características tecnológicas da fibra do algodoeiro estão expressos na Tabela 47. No que se refere a avaliação de comprimento da fibra (UHM), o único tratamento a afetar negativamente foi o tratamento 17 (clomazone + prometryne em PRÉ, associado a S-metolachlor em “*over the top*” e uma aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em

PÓS). Isto indica que, neste caso, o S-metolachlor em “*over the top*” pode ter sido o responsável pela formação de fibras de menor tamanho, visto que no tratamento 9, onde não foi empregado tal modalidade de aplicação, a variável-resposta não foi afetada.

Para a variável-resposta índice de uniformidade de comprimento da fibra (UI), Tabela 47, além do Tratamento 17, que apresentou menor comprimento de fibra, o Tratamento 9 também proporcionou menor UI, indicando que clomazone + prometryne em PRÉ associado a uma aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS pode ser o responsável pela avaliação negativa nesta variável-resposta. As variáveis índice de fibras curtas (SFC), resistência (RES), micronaire (MIC) e maturidade da fibra (MAT) não apresentaram diferenças entre os tratamentos e suas respectivas testemunhas adjacentes, indicando que os tratamentos herbicidas não influenciam negativamente tais variáveis.

O processo de formação da fibra é dividido em quatro estádios distintos: iniciação, alongação, formação de parede secundária e maturação. Durante estas fases, existem momentos de grande deposição de celulose. Durante o crescimento e o desenvolvimento da fibra, que são codificados geneticamente, há forte interferência dos fatores do meio, em especial da temperatura, da radiação solar, da umidade relativa do ar e da nutrição mineral das plantas, entre outros, afetando principalmente finura, maturidade, resistência e comprimento da fibra. A qualidade da fibra no final, do ponto de vista intrínseco, dependerá dos genes, do ambiente, da forma de colheita e de outros fatores externos, como o uso de herbicidas (Sabino et al., 1982; Chiavegato, 1995; Gamble, 2004).

O resumo do comportamento das variáveis-resposta está exposto na Tabela 48. A variável-resposta que apresentou os resultados mais próximos aos obtidos pela produtividade foi a altura de plantas, onde em sua maioria, quando os tratamentos apresentaram redução de produtividade apresentaram também redução no crescimento de plantas, portanto, uma vez afetada o porte da cultura do algodoeiro, é fundamental a avaliação de produtividade para atestar a seletividade do tratamento herbicida.

As variáveis: estande de plantas, número de capulho, número de nós, massa de capulho e massa de pluma não se correlacionaram com a produtividade, portanto, estes parâmetros não devem ser utilizados isoladamente para atestar a seletividade de herbicidas.

Tabela 47. Avaliação das características tecnológicas da fibra do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2010/2011

	Tratamentos			UHM (mm)		UI (%)		SFC (%)		RES (gf tex ¹)		MIC (µg polegada ¹)		MAT (%)	
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test
1	Clomazone + prometryne	-	-	29,79 a	30,47 a	83,75 a	84,58 a	8,85	8,74	30,18	28,94	4,02	4,20	84,75	85,13
2	Clomazone + diuron	-	-	30,33 a	29,66 a	84,53 a	83,75 a	8,40	8,83	28,90	27,69	4,08	4,11	84,75	84,50
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	29,98 a	29,53 a	83,53 a	83,10 a	8,68	9,15	29,78	28,69	4,00	3,90	84,00	84,25
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	29,50 a	30,16 a	83,90 a	84,24 a	8,53	8,80	28,90	29,45	4,26	4,16	85,00	85,00
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	30,40 a	29,96 a	84,98 a	84,50 a	8,30	8,57	28,95	29,74	4,16	4,12	85,00	84,75
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	30,09 a	29,84 a	83,75 a	84,45 a	8,90	8,59	29,45	29,26	3,81	3,91	84,00	84,63
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	29,83 a	30,42 a	83,43 a	84,51 a	8,93	8,51	29,77	29,26	4,04	4,11	84,25	85,13
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	30,11 a	29,57 a	83,75 a	83,64 a	8,75	8,83	28,23	28,49	4,00	4,18	84,50	84,63
9	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	29,85 a	30,19 a	82,98 b	85,10 a	8,57	8,44	28,63	29,00	4,35	4,18	85,00	84,63
10	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron	29,45 a	29,77 a	83,73 a	83,38 a	8,95	8,96	29,40	28,93	3,99	4,14	84,00	84,75
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	29,70 a	30,40 a	84,03 a	84,18 a	8,85	8,68	29,00	29,76	4,17	4,14	85,00	84,88
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron	29,80 a	30,08 a	83,63 a	83,36 a	8,70	8,64	28,45	29,83	4,20	4,09	85,25	84,63
13	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	29,71 a	30,15 a	83,93 a	83,70 a	8,98	8,80	28,18	28,91	4,22	4,02	85,00	84,25
14	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	30,36 a	30,02 a	84,00 a	83,90 a	8,45	8,70	29,73	29,20	4,14	3,94	84,75	84,25
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	29,89 a	30,15 a	83,53 a	83,96 a	8,93	8,75	29,88	29,64	4,05	4,25	84,75	85,00
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	29,52 a	29,80 a	84,40 a	84,40 a	8,83	8,68	29,03	28,45	3,97	4,16	84,25	84,63
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	29,56 b	30,42 a	83,08 b	84,71 a	8,83	8,48	29,18	29,53	4,06	3,94	84,75	84,25
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron	29,44 a	29,58 a	83,50 a	83,90 a	8,73	8,83	29,68	29,05	4,14	4,07	84,25	84,50
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	29,95 a	29,60 a	84,55 a	83,39 a	8,55	8,90	28,38	28,90	4,09	4,06	84,75	84,63
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron	30,00 a	30,32 a	83,98 a	84,04 a	8,75	8,54	29,13	28,59	4,29	4,04	85,25	84,50
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	29,61 a	30,21 a	83,65 a	84,10 a	8,95	8,66	29,85	28,59	4,10	4,20	84,50	85,00
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	29,93 a	29,94 a	84,03 a	84,09 a	8,80	8,65	29,68	29,05	4,13	4,15	85,00	84,88
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	29,78 a	29,61 a	83,20 a	83,98 a	9,05	8,71	28,93	29,01	4,02	4,23	84,75	84,75
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	30,26 a	29,95 a	84,03 a	84,09 a	8,53	8,81	30,35	29,14	4,10	3,97	84,75	84,63
25	-	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	30,28 a	29,92 a	84,35 a	83,73 a	8,50	8,88	29,48	29,14	3,99	4,14	84,75	84,88
26	-	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	29,38 a	29,72 a	83,73 a	83,76 a	8,60	8,90	28,18	29,39	4,10	4,16	84,25	84,88
27	-	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron	30,12 a	29,78 a	84,40 a	83,73 a	8,63	8,81	30,25	29,15	4,24	4,12	85,00	84,38
28	-	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	30,87 a	30,18 a	84,40 a	83,96 a	8,45	8,83	29,78	29,68	4,13	4,10	85,00	84,63
29	-	S-metolachlor	-	29,91 a	29,91 a	84,03 a	83,94 a	8,73	8,86	29,38	29,34	4,06	4,09	84,75	84,75
F				1,25*		0,73*		1,11 ^{ns}		1,14 ^{ns}		1,45 ^{ns}		1,23 ^{ns}	
CV (%)				2,02		1,10		3,96 ^{ns}		3,58		4,65		0,74	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, na mesma avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade). ¹ Única aplicação de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a semeadura (DAS); ² Duas aplicações de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS; ³ Acrescentado Iharaguen[®] a 0,25% v/v aos tratamentos aplicados em pós-emergência;

Trat = tratamento; Test = testemunha sem herbicida; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque;

UHM – Comprimento; UI – Índice de uniformidade de comprimento; SFC – Índice de fibras curtas; RES – Resistência; MIC – Micronaire; MAT – Maturidade da fibra.

Tabela 48. Resumo do comportamento das variáveis-resposta frente à aplicação de tratamentos herbicidas na cultura do algodoeiro, cv. Delta Opal (Experimento 7). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2010/2011

T r a t	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Fitoitoxi- cação 11 DAS	Fitoitoxi- cação 25 DAS	Fitoitoxi- cação 31 DAS	Estande 11 DAS	Estande 30 DAS	Estande 144 DAS	Altura 25 DAS	Altura 144 DAS	Nº Capulho 144 DAS	Nº Nós 144 DAS	Massa de Capulho	Massa de Pluma	Produtiva- de
1	Clomazone + prometryne	-	-	3,25	3,50	2,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
2	Clomazone + diuron	-	-	2,75	2,75	1,75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
3	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	-	2,75	4,00	2,25	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NA	NS
4	Clomazone + trifluralin + diuron	-	-	3,50	4,50	2,50	A	A	A	A	A	NA	NA	NA	NA	NS
5	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	-	2,75	2,25	1,25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
6	Clomazone + diuron	S-metolachlor	-	2,75	2,00	2,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
7	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	-	2,75	4,75	2,25	A	A	A	NA	NA	NA	A	NA	NA	S
8	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	-	3,25	3,50	2,25	NA	NA	NA	A	A	NA	NA	NA	NA	S
9	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	3,00	3,50	5,25	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
10	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	4,00	2,75	5,00	NA	NA	NA	A	A	NA	A	NA	NA	S
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	2,75	5,25	5,25	NA	A	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NS
12	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	3,75	4,25	5,00	NA	NA	NA	A	A	NA	NA	NA	NA	NS
13	Clomazone + prometryne	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	2,50	3,50	5,25	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
14	Clomazone + diuron	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	3,00	2,75	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NS
15	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	3,75	5,25	5,00	NA	NA	NA	A	A	NA	A	NA	NA	NS
16	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	3,00	2,00	5,00	NA	NA	NA	A	A	NA	A	NA	NA	S
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	2,75	2,75	5,00	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	S
18	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	2,75	4,00	5,00	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	S
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	2,50	2,50	5,00	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	S
20	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	3,50	3,75	5,00	NA	A	NA	A	A	NA	A	NA	NA	NS
21	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	2,75	4,25	5,25	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	S
22	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	3,75	3,00	5,00	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NS
23	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	2,25	3,75	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
24	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	3,25	4,50	5,00	NA	NA	NA	A	A	NA	NA	NA	NA	NS
25	-	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	1,00	1,00	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	S
26	-	-	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	1,00	1,00	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NS
27	-	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ¹	1,00	1,25	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
28	-	S-metolachlor	Pyriithiobac + Trifloxysulfuron/ Pyriithiobac + Trifloxysulfuron ²	1,00	1,00	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
29	-	S-metolachlor	-	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S

A – AFETOU; NA – NÃO AFETOU; S – SELETIVO; NS – NÃO SELETIVO; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; DAS = dias após a semeadura;

¹ Única aplicação de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium aos 26 dias após a Semeadura (DAS); ² Duas aplicações de Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium, aos 26 e aos 41 DAS.

Outro fato importante é que, em dois casos (tratamento 14 e 26), nenhuma variável-resposta avaliada antes da produtividade foi afetada pelos tratamentos, no entanto, foi presenciada a redução na produtividade (Tabela 48). Portanto, é fundamental que experimentos avaliando a seletividade de herbicidas sejam conduzidos e avaliados até a produtividade, pois só assim sua seletividade pode ser atestada.

Entre os tratamentos que influenciaram negativamente as características tecnológicas da fibra, nota-se que aquele que influenciou negativamente duas características (comprimento de fibra – UHM e índice de uniformidade – UI) teve seu crescimento afetado aos 144 DAS (Tabelas 47 e 48). Já para o tratamento que influenciou somente o UI, nenhuma correlação foi observada entre as variáveis analisadas.

Diante dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que misturas triplas em PRÉ ou duas aplicações de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS são responsáveis pelas quedas de produtividade nos tratamentos aqui estudados. Portanto, a recomendação mais segura seria utilizar misturas de até dois herbicidas em PRÉ, mais S-metolachlor em “*over de top*” e uma única aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em pós-emergência.

4.3.2. Experimento 8

Resultados de avaliação de fitointoxicação na cultura aos 11, 25, 31 e 60 DAS são observados na Tabela 49. Aos 11 DAS, quando a cultura havia recebido somente os tratamentos PRÉ (tratamentos 4 a 19), nota-se uma leve intoxicação em todos os tratamentos herbicidas, com notas variando entre 1,75 e 3,00 (leve branqueamento ou deformação de alguns cotilédones em algumas plantas da parcela). Os tratamentos 1, 2 e 3 não apresentaram injúrias, pois não haviam recebido nenhuma aplicação.

Aos 25 DAS, quando a cultura havia recebido as aplicações em PRÉ e em “*over the top*”, observamos que os tratamentos em PRÉ continuaram apresentando injúrias nas novas folhas emergidas, com notas de fitointoxicação variando entre

Tabela 49. Fitointoxicação aos 11, 25, 31 e 60 dias após a semeadura (DAS), na cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Fitointoxicação (Escala EWRC)			
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	11 DAS	25 DAS	31 DAS	60 DAS
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	1,00	1,00	1,00	1,00
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	1,00	1,00	5,00	1,00
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	1,00	1,00	1,00	1,00
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,50	2,00	1,75	1,00
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,75	2,75	5,00	1,00
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,25	4,25	1,75	1,00
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,00	3,50	5,00	1,00
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,50	2,25	2,00	1,00
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,75	3,00	5,00	1,00
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,00	4,25	2,75	1,00
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	1,75	4,25	5,00	1,00
12	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,50	2,00	1,25	1,00
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,25	1,75	5,00	1,00
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	3,00	4,00	2,00	1,00
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	3,00	3,25	5,00	1,00
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,25	4,25	1,75	1,00
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,75	2,50	5,00	1,00
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,50	4,25	2,25	1,00
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,50	4,25	5,00	1,00

¹ Duas aplicações de Amônio-glufosinate, aos 25 e 40 DAS(dias após a semeadura); ² Primeira aplicação: Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium aos 25 DAP / Segunda aplicação: Amônio-glufosinate aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Amônio-glufosinate aos 10, 25 e 40 DAS; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

1,75 e 4,25 (branqueamento de folhas generalizado na parcela, sem, contudo, apresentar necrose do tecido vegetal), sendo as menores notas observadas nos tratamentos clomazone + diuron e as maiores injúrias na mistura tripla clomazone + trifluralin + prometryne. S-metolachlor aplicado em “*over the top*” não apresentou nenhum sintoma de intoxicação à cultura. Dan et al. (2011), em experimento semelhante, para a cv. Nu Opal, em solo com 39% de argila, observaram fitotoxicidade de clomazone (1,25 kg ha⁻¹) na ordem de 9,3% de injúrias e sua mistura com prometryne ou diuron apresentou 5,0 e 8,3% de injúrias, respectivamente, na cultura algodoeira.

Aos 31 DAS (seis dias após primeira aplicação em PÓS), nota-se que os tratamentos que receberam apenas o herbicida amônio-glufosinate em PÓS (tratamentos 1 e 3) não apresentaram nenhum fitointoxicação na cultura. Tendência semelhante foi descrita anteriormente na literatura, no que diz respeito à tolerância do algodoeiro LL[®] ao amônio-glufosinate isolado (Blair-Kerth et al., 2001). Esta capacidade do algodoeiro transgênico, resistente ao amônio-glufosinate, em tolerar uma ou mais aplicações deste herbicida, tem sido atribuída à rápida metabolização em compostos inativos no interior das plantas (Everman et al., 2009).

Já aqueles tratamentos que além do amônio-glufosinate em PÓS receberam também aplicações em PRÉ e/ou em “*over the top*” apresentaram, embora leve, intoxicação a cultura, ou seja, os tratamentos em PRÉ apresentaram injúrias até os 31 DAS. Todos os tratamentos que receberam a mistura de amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium em PÓS apresentaram altos níveis de injúrias, com nota 5,00, ou seja, necrose de algumas folhas da planta, em menos de 30% da parcela. Desta forma, observamos que o herbicida pyriithiobac-sodium, quando aplicado em PÓS, acarreta severa fitointoxicação na cultura do algodoeiro. Em concordância, Almeida & Leite (1999), em solo com 53% de argila, com a cultivar de algodão IAC-20, observaram injúrias de pyriithiobac-sodium de até 14,8% na dose de 0,14 kg ha⁻¹ aos 7 DAA.

Quando se realizou as avaliações de fitointoxicação aos 60 DAA, nenhuma planta apresentava injúrias visíveis provocadas pela aplicação dos diferentes tratamentos, indicando que, mesmo quando ocorreram injúrias anteriores significativas, houve recuperação das plantas. Resultados de trabalho anteriormente realizado demonstraram comportamento semelhante do algodoeiro, com relação à rápida recuperação dos sintomas provocados pela aplicação de pyriithiobac-sodium,

na dose de 140 g ha⁻¹ (Almeida & Leite, 1999). Observa-se que, independente do número de aplicações, a adição de pyriithiobac-sodium ao amônio-glufosinate causa aumento no nível de injúria observada no algodoeiro, sem, no entanto, refletir em qualquer diferença aos 60 DAA.

Nenhum tratamento herbicida acarretou em redução no estande da cultura, em nenhuma avaliação realizada (11, 31 e 125 DAS), conforme observado na Tabela 50, mostrando-se seletivos em relação a esta variável-resposta analisada. Em concordância com os resultados obtidos, Brambilla (2007), em solo com 31% de argila, com tratamentos semelhantes e também para cv. Delta Opal, não verificou qualquer redução no estande de plantas de algodão provocadas por clomazone isolado e em mistura com diuron ou prometryne. Resultados similares foram encontrados por Dan et al. (2011) que, mesmo utilizando a dose de 1,25 kg ha⁻¹ de clomazone em misturas duplas com diuron, trifluralin ou prometryne ou em mistura tripla com trifluralin + diuron ou trifluralin + prometryne, em solo com 39% de argila, não observaram diferença entre o tratamento e sua respectiva testemunha.

Para altura de plantas (Tabela 51), aos 25 DAS, quando havia sido aplicado somente tratamentos em PRÉ e em “*over the top*”, somente o tratamento 7 (clomazone + prometryne aplicado em PRÉ) apresentou redução no crescimento das plantas. Aos 31 DAS (seis dias após primeira aplicação em PÓS), o tratamento 2 (amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium em PÓS), assim como clomazone + prometryne em PRÉ associado a amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium em PÓS (tratamento 7) apresentaram redução no crescimento da cultura. Quando consideramos misturas triplas em PRÉ, clomazone + trifluralin + diuron associado aplicação em PÓS (tratamentos 8 e 9) ou quando associado a S-metolachlor em “*over the top*” e amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium em PÓS (tratamento 15), a cultura apresentou redução no crescimento. A mistura clomazone + trifluralin + prometryne em PRÉ apresentou menor altura de plantas quando associado a amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium em PÓS (tratamento 11), ou quando associado a S-metolachlor em “*over the top*” e a uma aplicação em PÓS (tratamentos 18 e 19).

Tabela 50. Estande aos 11, 30 e 125 dias após a semeadura (DAS), na cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Estande (plantas m ⁻¹)					
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	11 DAS		31 DAS		125 DAS	
				Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,25	8,03	7,08	7,06	7,16	6,91
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,75	7,88	7,25	6,85	6,88	6,88
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	7,75	7,82	7,06	7,13	6,94	6,95
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,17	7,22	6,58	6,79	6,69	7,60
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,56	7,91	6,94	7,32	7,04	6,72
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,31	8,50	6,94	7,63	7,54	7,92
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,56	8,09	6,56	7,17	6,25	6,75
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,08	7,72	6,00	6,57	5,96	6,80
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,92	8,60	7,42	7,72	7,10	6,97
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,31	8,07	6,67	7,50	6,69	7,63
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,44	7,79	6,94	6,69	6,66	6,67
12	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,06	8,57	7,50	7,19	7,47	7,35
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,94	8,75	7,06	7,75	7,41	7,20
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,88	7,22	7,31	6,78	7,38	7,17
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,19	8,35	7,56	7,35	7,41	7,21
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,56	8,07	7,44	7,47	6,85	7,77
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,13	7,57	6,13	6,75	7,41	6,92
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,50	7,72	6,75	7,19	7,29	6,91
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,06	7,94	6,37	7,26	7,13	6,91
F				1,21 ^{ns}		0,87 ^{ns}		0,94 ^{ns}	
CV (%)				10,39		12,76		10,25	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, em cada avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); ¹ Duas aplicações de Amônio-glufosinate, aos 25 e 40 DAS(dias após a semeadura); ² Primeira aplicação: Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium aos 25 DAP / Segunda aplicação: Amônio-glufosinate aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Amônio-glufosinate aos 10, 25 e 40 DAS; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

Tabela 51. Altura de plantas aos 31 e 125 dias após a semeadura (DAS), na cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Altura de plantas (cm)					
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	25 DAS		31 DAS		125 DAS	
				Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,25 a	8,20 a	15,88 a	16,16 a	109,10 a	103,01 a
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,83 a	7,44 a	14,60 b	16,85 a	110,23 a	112,23 a
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	7,53 a	7,88 a	16,73 a	16,88 a	106,30 a	104,59 a
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,40 a	7,59 a	15,88 a	16,53 a	108,30 a	111,89 a
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,20 a	7,64 a	14,73 a	16,53 a	107,18 a	107,80 a
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,53 a	8,19 a	17,35 a	16,89 a	113,78 a	108,57 a
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,13 b	8,43 a	13,98 b	16,54 a	105,15 a	111,13 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,53 a	8,30 a	13,60 b	17,20 a	100,68 b	114,09 a
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,95 a	8,24 a	14,88 b	17,23 a	102,98 b	116,55 a
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,18 a	8,98 a	16,65 a	17,23 a	102,58 b	112,90 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,80 a	8,29 a	14,33 b	17,45 a	109,60 a	116,27 a
12	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,90 a	8,53 a	16,50 a	18,01 a	106,05 b	117,57 a
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,53 a	8,31 a	15,25 a	16,64 a	105,40 a	103,75 a
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,93 a	8,21 a	16,60 a	17,28 a	110,45 a	111,78 a
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,98 a	8,19 a	13,48 b	16,96 a	103,23 b	113,25 a
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,45 a	8,45 a	17,98 a	17,50 a	110,93 a	114,80 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,68 a	8,81 a	16,10 a	17,33 a	101,03 b	112,49 a
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,08 a	8,23 a	14,25 b	16,65 a	101,90 a	108,80 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,65 a	7,45 a	13,95 b	15,99 a	101,85 a	108,49 a
F				1,24*		1,30*		0,62*	
CV (%)				10,26		8,50		4,93	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, em cada avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); ¹ Duas aplicações de Amônio-glufosinate, aos 25 e 40 DAS(dias após a semeadura); ² Primeira aplicação: Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium aos 25 DAP / Segunda aplicação: Amônio-glufosinate aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Amônio-glufosinate aos 10, 25 e 40 DAS; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

Aos 125 DAS, as misturas duplas em PRÉ que apresentaram redução no crescimento de plantas foram clomazone + diuron, quando associados à aplicação em “*over the top*” e amônio-glufosinate / amônio-glufosinate em PÓS (tratamento 12), e clomazone + prometryne associado a s-metolachlor em “*over the top*” e amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium / amônio-glufosinate em PÓS (tratamento 17). Quando analisamos a mistura tripla em PRÉ, clomazone + trifluralin + diuron apresentaram porte reduzido quando associado somente a mais uma modalidade de aplicação (PÓS), tratamentos 8 e 9, ou quando associado a S-metolachlor em “*over the top*” e amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium / amônio-glufosinate em PÓS (tratamento 15). Clomazone + trifluralin + prometryne só reduziram a altura de plantas quando associados ao amônio-glufosinate / amônio-glufosinate em PÓS (tratamento 10). Os demais tratamentos não citados aqui apresentaram seletivos quanto a esta variável-resposta analisada.

As alterações na morfologia das plantas, verificadas no porte, provocadas pela aplicação de herbicidas, são extremamente prejudiciais à fisiologia das culturas, pois cada espécie necessita de uma quantidade de luz interceptada para que seu ciclo possa ser desenvolvido naturalmente, garantindo estabilidade na produção (Suganuma et al., 2008). Desta forma, os danos provocados pela associação de três herbicidas em PRÉ, além de reduzirem o crescimento das plantas, podem acarretar em redução na produtividade das plantas submetidas às aplicações destas misturas.

Brambilla (2007) avaliando a mesma cultivar, em condições de precipitação pluvial semelhantes no início do ciclo da cultura, não observou diferença no estande para as misturas duplas clomazone + diuron ($0,900 + 0,900 \text{ kg ha}^{-1}$) e clomazone + prometryne ($0,900 + 0,900 \text{ kg ha}^{-1}$). Dan et al. (2011), avaliando as mesmas misturas, para a cultivar Nu Opal, em solo com 39% de argila, observaram que, independente se mistura dupla ou tripla, todas foram seletivas, não apresentando diferenças entre os tratamentos e suas respectivas testemunhas duplas.

Na avaliação de número de capulhos por planta aos 125 DAS (Tabela 52), nota-se que nenhum tratamento estudado apresentou quantidade de capulhos significativamente inferior as suas respectivas testemunhas sem herbicidas, caracterizando que os tratamentos herbicidas não influenciam na produção de maçãs/ capulhos do algodoeiro. Resultados similares foram encontrados por Arantes

Tabela 52. Número de capulhos por planta e número de nó por planta, aos 125 dias após a semeadura (DAS), na cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Avaliação de fenologia			
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Nº Capulhos por planta (125 DAS)		Nº de nós por planta (125 DAS)	
				Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	9,08	8,40	19,05 a	18,28 a
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,83	8,29	18,35 a	18,83 a
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	8,55	7,65	19,03 a	18,05 a
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,45	8,80	17,53 a	18,42 a
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,73	8,31	18,60 a	18,83 a
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,50	8,46	18,40 a	17,72 a
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,30	8,74	17,95 a	18,96 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,30	8,03	17,58 a	18,71 a
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,78	7,38	17,70 a	18,84 a
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,00	7,53	18,25 a	18,79 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,40	8,69	18,83 a	19,40 a
12	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,83	8,15	17,75 b	19,10 a
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,85	7,61	17,35 a	17,68 a
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,38	8,40	18,45 a	18,93 a
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,10	7,90	17,88 a	18,40 a
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	7,53	8,28	18,50 a	18,93 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	8,40	8,28	17,88 a	18,79 a
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	8,18	7,82	18,53 a	18,85 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	7,38 a	8,18	18,38 a	18,23 a
F				0,48 ^{ns}		0,58*	
CV (%)				12,61		4,46	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, em cada avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); ¹ Duas aplicações de Amônio-glufosinate, aos 25 e 40 DAS(dias após a semeadura); ² Primeira aplicação: Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium aos 25 DAP / Segunda aplicação: Amônio-glufosinate aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Amônio-glufosinate aos 10, 25 e 40 DAS;

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

(2008) e Brambilla (2007), avaliando o número de capulhos para a cultivar Delta Opal, que não observaram diferenças entre os tratamentos com misturas duplas e suas respectivas testemunhas duplas. Dan et al. (2011) não observaram diferenças nos números de capulhos quando utilizadas as misturas duplas clomazone + prometryne, clomazone + diuron e clomazone + trifluralin, entretanto, quando analisaram as misturas triplas, com os mesmos herbicidas e misturas utilizadas aqui, observaram redução no número de capulhos em relação a sua testemunha sem herbicida para estas misturas, não atestando a seletividade das misturas triplas para esta variável-resposta analisada.

Frente aos estresses sofridos pela cultura, seja pela aplicação de herbicidas ou pela competitividade com as plantas daninhas, a cultura promove alterações fisiológicas, principalmente em relação ao balanço de fotoassimilados, destinando maior quantidade destes ao desenvolvimento vegetativo e a formação de maçãs. Com isso, devido a forte relação fonte-dreno nesta cultura, o desenvolvimento de raízes, por exemplo, pode ser muito prejudicado, o que certamente influenciará a absorção de nutrientes, acarretando prejuízos futuros à cultura (Vidal et al., 2008).

Ainda na Tabela 52 observamos o número de nós por planta aos 125 DAS, onde o único tratamento a apresentar menor número de nós por planta que sua testemunha foi clomazone + diuron em PRÉ, associado a S-metolachlor em “*over the top*” e amônio-glufosinate / amônio-glufosinate em PÓS (tratamento 12). Os demais tratamentos não apresentaram quaisquer diferenças entre os tratamentos herbicidas testados e suas respectivas testemunhas adjacentes.

Ao analisarmos a massa de capulho e massa de pluma por capulho (Tabela 53), notou-se que em ambas as variáveis analisadas o único tratamento a apresentar massa inferior a sua respectiva testemunha foi amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium / amônio-glufosinate aplicados em pós-emergência. Os demais tratamentos não apresentaram diferenças na massa de seus capulhos, indicando que os tratamentos aplicados em PRÉ e “*over the top*” não influenciam o número de capulhos da planta.

Os dados de produtividade de algodão em caroço são observados na Tabela 54. Quando realizadas somente aplicações de herbicidas em pós-emergência (tratamentos 1 ao 3), a cultura apresentou total seletividade, não havendo diferenças entre o tratamento e sua testemunha, mesmo quando realizada três aplicações em

Tabela 53. Massa de algodão em caroço e de pluma por capulho, na cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Avaliação de Capulhos			
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Massa de um capulho (g)		Pluma por capulho (g)	
				Tratamento	Testemunha	Tratamento	Testemunha
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,45 a	6,38 a	2,73 a	2,69 a
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,10 b	6,49 a	2,52 b	2,73 a
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	6,27 a	6,39 a	2,66 a	2,67 a
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,34 a	6,34 a	2,67 a	2,68 a
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,32 a	6,40 a	2,64 a	2,67 a
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,43 a	6,38 a	2,71 a	2,66 a
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,37 a	6,43 a	2,66 a	2,69 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,36 a	6,24 a	2,71 a	2,64 a
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,28 a	6,26 a	2,63 a	2,61 a
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,37 a	6,41 a	2,68 a	2,71 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,21 a	6,45 a	2,57 a	2,69 a
12	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,33 a	6,39 a	2,68 a	2,65 a
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,42 a	6,29 a	2,67 a	2,66 a
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,29 a	6,19 a	2,58 a	2,59 a
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,35 a	6,44 a	2,68 a	2,67 a
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,27 a	6,30 a	2,61 a	2,63 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,24 a	6,48 a	2,61 a	2,71 a
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	6,18 a	6,45 a	2,60 a	2,66 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	6,34 a	6,50 a	2,68 a	2,72 a
F				0,45*		0,53*	
CV (%)				3,94		5,54	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, em cada avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); ¹ Duas aplicações de Amônio-glufosinate, aos 25 e 40 DAS(dias após a semeadura); ² Primeira aplicação: Amônio-glufosinate + Pyriithobac-sodium aos 25 DAP / Segunda aplicação: Amônio-glufosinate aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Amônio-glufosinate aos 10, 25 e 40 DAS; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

Tabela 54. Produtividade de algodão em caroço, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

Trat	Tratamentos			Produtividade (kg.ha ⁻¹)	
	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Tratamento	Testemunha
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	5.294,44 a	5.036,26 a
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	5.123,36 a	5.288,70 a
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	5.389,19 a	5.355,47 a
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	5.480,26 a	5.231,50 a
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	5.126,07 a	5.304,69 a
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	5.492,60 a	5.228,21 a
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	5.101,98 a	5.289,20 a
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	4.747,44 b	5.525,08 a
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	5.063,09 b	5.635,18 a
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	4.897,20 b	5.499,18 a
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	4.730,20 b	5.478,33 a
12	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	5.068,26 a	5.200,80 a
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	5.228,39 a	5.298,19 a
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	5.363,49 a	5.400,17 a
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	5.220,39 a	5.464,50 a
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	5.357,73 a	5.700,66 a
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	4.887,34 b	5.438,74 a
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	4.842,08 b	5.657,89 a
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	4.919,72 b	5.471,22 a
F				0,45*	
CV (%)				6,17	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, em cada avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); ¹ Duas aplicações de Amônio-glufosinate, aos 25 e 40 DAS(dias após a semeadura); ² Primeira aplicação: Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium aos 25 DAP / Segunda aplicação: Amônio-glufosinate aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Amônio-glufosinate aos 10, 25 e 40 DAS;

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque.

PÓS (tratamento 3). Braz et al (2012), em trabalhos com o algodoeiro transgênico LL, utilizando a cultivar Fiber Max 966 LL[®], observaram que o algodoeiro apresentou elevada tolerância ao amônio-glufosinate, não sendo verificadas reduções na produtividade das plantas que receberam até 1.500 g ha⁻¹ deste produto, parceladas em três aplicações. Verificaram ainda, que a mistura do pyriithiobac-sodium com amônio-glufosinate apresentou-se seletiva ao algodoeiro para uma aplicação em pós-emergência.

Nas aplicações de misturas duplas em PRÉ (Tabela 54), clomazone + diuron, mesmo quando associado a mais duas modalidades de aplicação (“*over the top*” e PÓS), apresentaram-se seletivos (tratamentos 4, 5 12 e 13). Clomazone + prometryne, quando somente associado à modalidade de aplicação PÓS, foram totalmente seletivos (tratamentos 6 e 7), entretanto quando esta mistura é associada a duas modalidades de aplicação (“*over the top*” e PÓS) sua seletividade depende do herbicida utilizado na pós-emergência. Quando utilizado amônio-glufosinate na primeira PÓS (tratamento 16), foi totalmente seletivo, entretanto, quando utilizado amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium (tratamento 17), a seletividade não é verificada. Por outro ponto de vista, clomazone + prometryne, associado ao amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium na primeira aplicação em PÓS, não apresentaram quedas na produtividade (tratamento 7). Entretanto, quando é adicionado S-metolachlor em “*over the top*” nestas condições, é observada redução na produtividade (tratamento 17). Portanto, a responsabilidade pela queda na produtividade pode ser atribuída ao pyriithiobac-sodium na primeira aplicação em PÓS ou ao S-metolachlor em “*over the top*”.

Corroborando com os resultados obtidos neste estudo, Brambilla (2007), avaliando duas cultivares de algodão (Delta Opal e FMT 701), não observa redução de produtividade causada pelas misturas clomazone + diuron (0,90 + 0,90 kg ha⁻¹) e clomazone + prometryne (0,90 + 0,90 kg ha⁻¹). Dan et al. (2011) também não observaram diferença de produtividade entre a testemunha e o tratamento clomazone + diuron (1,00 + 1,50 kg ha⁻¹) e clomazone + prometryne (1,00 + 1,50 kg ha⁻¹).

Para as aplicações de mistura de três herbicidas, nota-se que, quando com prometryne na mistura em PRÉ, independente das aplicações sucessoras, há quedas em sua produtividade (tratamentos 10,11, 18 e 19). Quando diuron entra na mistura tripla (tratamentos 8 e 9), nota-se que sua produtividade é afetada ao

associá-lo à aplicação em PÓS (independente do tratamento em PÓS). Entretanto, quando adicionamos a modalidade de aplicação “*over the top*” a estes (tratamentos 14 e 15), não é observada nenhuma diferença na produtividade, apresentando-se seletivos a cultura do algodão, cv IMA 6001 LL. Resultados similares foram observados por Dan et al. (2011), em solo com 39% de argila e cultivar Nu Opal também utilizando testemunhas duplas, onde as misturas triplas clomazone + trifluralin + diuron ou prometryne (1,25 + 1,80 + 1,50 ou 1,50 kg ha⁻¹) apresentaram produtividade de algodão em caroço inferior a suas respectivas testemunhas.

S-metolachlor aplicado na modalidade de aplicação “*over the top*” na grande maioria dos casos não provocou reduções na produtividade da cultura. De acordo com os tratamentos testados, a recomendação mais segura seria utilizar misturas de até dois herbicidas em PRÉ, mais S-metolachlor em “*over de top*” e duas aplicações em PÓS, podendo inclusive utilizar pyriithiobac-sodium na primeira aplicação em pós-emergência.

As características da fibra têm sido mais influenciadas por fatores como ponto de maturação, condições de colheita, regulagens de máquinas, tipo de máquina, beneficiamento da fibra, além de outros fatores, como variedade, fatores climáticos e herbicidas utilizados. Dados das avaliações relacionadas às características tecnológicas das fibras do algodão estão demonstrados na Tabela 55. Nota-se que as características respondem de forma diferenciada aos tratamentos herbicidas. Avaliações do índice de uniformidade de comprimento (UI) revelam que os únicos tratamentos a apresentarem menor UI foram clomazone + diuron em PRÉ associado ao amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium / amônio-glufosinate em PÓS (tratamento 5) e a mistura tripla em PRÉ clomazone + trifluralin + diuron associado a amônio-glufosinate + pyriithiobac-sodium / amônio-glufosinate em PÓS (tratamento 9), indicando que os herbicidas clomazone e diuron podem ser os responsáveis pela redução neste índice. S-metolachlor em “*over the top*” não influenciou os resultados de UI.

Para variável-resposta resistência (RES), clomazone + trifluralin + prometryne associado a amônio-glufosinate / amônio-glufosinate em PÓS (tratamento 10), assim como os tratamentos com clomazone + prometryne em PRÉ associado a S-metolachlor em “*over the top*”, independente do tratamento em PÓS (tratamentos 16 e 17) apresentaram RES inferior a suas respectivas testemunhas. Tais resultados

Tabela 55. Avaliação das características tecnológicas da fibra do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8). Luís Eduardo Magalhães-BA, 2010/2011

	Tratamentos			UHM (mm)		UI (%)		SFC (%)		RES (gf tex ⁻¹)		MIC (µg polegada ⁻¹)		MAT (%)	
	Pré-emergência	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test	Trat	Test
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	29,36	30,08	82,60 a	83,49 a	9,18	9,03	27,23 a	28,16 a	3,96 a	3,77 a	84,25	84,13
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	30,04	29,79	83,28 a	83,43 a	9,18	8,98	27,48 a	28,28 a	3,87 a	3,94 a	84,25	84,38
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	29,92	30,23	84,08 a	83,80 a	8,75	9,00	27,35 a	28,35 a	3,84 a	3,88 a	84,25	84,50
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	30,13	29,75	83,33 a	82,98 a	9,00	9,14	28,30 a	28,43 a	3,72 a	3,83 a	83,75	84,38
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	29,61	30,18	82,83 b	84,03 a	9,18	8,86	28,50 a	28,89 a	3,65 a	3,76 a	84,25	84,13
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	29,87	30,29	83,80 a	84,10 a	8,58	8,93	28,32 a	28,12 a	3,81 a	3,82 a	83,25	83,88
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	30,22	30,17	83,25 a	83,63 a	9,13	8,91	29,15 a	28,48 a	3,88 a	3,80 a	84,25	84,00
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	29,27	29,54	83,05 a	83,66 a	9,33	9,05	26,95 a	27,73 a	3,83 a	3,81 a	84,00	84,00
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	29,83	30,24	82,28 b	83,64 a	9,25	8,99	28,50 a	28,81 a	3,79 a	3,64 a	83,75	83,50
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	29,60	29,98	83,55 a	83,48 a	8,93	8,99	27,35 b	29,19 a	3,90 a	3,74 a	84,25	83,63
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	29,87	30,19	83,11 a	83,43 a	8,95	8,99	28,23 a	28,68 a	3,69 a	3,76 a	83,50	83,63
12	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	30,42	30,06	83,98 a	83,69 a	8,55	8,90	28,45 a	27,41 a	3,79 a	3,75 a	84,00	83,88
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	30,33	29,85	84,18 a	83,56 a	8,85	8,89	27,38 a	28,18 a	3,85 a	3,80 a	84,50	83,75
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	28,97	29,58	82,17 a	82,91 a	9,43	9,33	29,27 a	27,91 a	3,80 a	3,83 a	83,00	83,63
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	29,87	29,86	83,33 a	82,99 a	8,88	9,06	29,33 a	28,40 a	3,69 a	3,80 a	84,00	83,38
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	29,62	29,94	83,05 a	82,99 a	9,18	9,03	26,93 b	28,64 a	3,86 a	3,74 a	84,25	83,63
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	29,40	29,99	83,28 a	82,95 a	9,15	9,15	27,48 b	29,14 a	4,00 a	3,90 a	84,00	84,38
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	30,33	29,97	83,43 a	82,74 a	8,98	9,08	28,78 a	28,40 a	3,64 b	3,89 a	84,00	84,38
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	29,84	29,92	82,73 a	83,08 a	8,93	9,06	27,27 a	27,98 a	3,66 b	3,95 a	84,00	84,50
F				1,36 ^{ns}		1,43*		2,05 ^{ns}		1,01*		0,79*		1,16 ^{ns}	
CV (%)				1,93		0,94		2,99		3,66		4,14		0,72	

Médias seguidas da mesma letra em cada linha, em cada avaliação, não diferem entre si pelo teste F (5% de probabilidade); ¹ Duas aplicações de Amônio-glufosinate, aos 25 e 40 DAS(dias após a semeadura);

² Primeira aplicação: Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium aos 25 DAP / Segunda aplicação: Amônio-glufosinate aos 40 DAS; ³ Três aplicações de Amônio-glufosinate aos 10, 25 e 40 DAS;

Trat = tratamento; Test = testemunha sem herbicida; / = aplicação sequencial; + = mistura em tanque;

UHM – Comprimento; UI – Índice de uniformidade de comprimento; SFC – Índice de fibras curtas; RES – Resistência; MIC – Micronaire; MAT – Maturidade da fibra.

indicam que clomazone + prometryne só apresenta menor RES quando associado a S-metolachlor em “*over the top*”, podendo a associação destas duas modalidades de aplicação ser o responsável pelas injúrias, embora esta tendência não tenha sido observada uniformemente no experimento.

Ao avaliar o micronaire (finura da fibra - MIC), observamos que este só foi prejudicado quando utilizadas quatro aplicações durante o ciclo da cultura, ou seja, mistura tripla em PRÉ (clomazone + trifluralin + prometryne) associado a S-metolachlor em “*over the top*” e mais duas aplicações em PÓS (tratamentos 18 e 19). As variáveis comprimento da fibra (UHM), índice de fibras curtas (SFC) e maturidade da fibra (MAT) não foram prejudicadas pelas aplicações dos tratamentos, indicando que a aplicação dos herbicidas aqui estudados não influenciou a qualidade da fibra para tais variáveis. Assim como os resultados obtidos neste trabalho, Braz et al. (2012) também não observaram efeito da aplicação de amônio-glufosinate associado ou não a pyriithiobac-sodium em PÓS sobre as características micronaire e maturidade das fibras.

O resumo do comportamento das variáveis-resposta estudados encontra-se na Tabela 56. Observa-se que as variáveis: estande de plantas, número de capulhos, número de nós por planta, massa de capulho e massa de pluma por capulho apresentaram-se independentes da variável-resposta produtividade, não sendo variáveis confiáveis para atestar a seletividade de herbicidas. Entretanto, todos os tratamentos que apresentaram quedas na produtividade apresentaram também redução em seu porte em todas as avaliações realizadas. Desta forma, podemos inferir que uma vez afetada o porte da cultura do algodoeiro, é fundamental a avaliação de produtividade para atestar a seletividade do tratamento herbicida.

Ao fim das análises, podemos concluir que, de forma geral, as misturas triplas em PRÉ acarretaram maior potencial de redução no porte da cultura. Uma vez afetada o porte da cultura do algodoeiro, é fundamental a avaliação de produtividade para atestar a seletividade do tratamento herbicida. De acordo com os tratamentos testados, a recomendação mais segura seria utilizar misturas de até dois herbicidas em PRÉ, mais S-metolachlor em “*over de top*” e duas aplicações em PÓS, podendo inclusive utilizar pyriithiobac-sodium na primeira aplicação em pós-emergência.

Tabela 56. Resumo do comportamento das variáveis-resposta frente à aplicação de tratamentos herbicidas, na cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8).
Luís Eduardo Magalhães - BA, 2010/2011

T r a t	Pré-emergência	"Over the top"	Pós-emergência	Fitointoxicação	Fitointoxicação	Fitointoxicação	Estande	Estande	Estande	Altura	Altura	Altura	Nº Capulhos	Nº Nós	Massa de	Massa de	Produtividade
				11 DAS	25 DAS	31 DAS	11 DAS	31 DAS	125 DAS	25 DAS	31 DAS	125 DAS	Nº Capulhos	Nº Nós	Capulho	Pluma	
1	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
2	-	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	1,00	1,00	5,00	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	A	A	S
3	-	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ³	1,00	1,00	1,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
4	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,50	2,00	1,75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
5	Clomazone + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,75	2,75	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
6	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,25	4,25	1,75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
7	Clomazone + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,00	3,50	5,00	NA	NA	NA	A	A	NA	NA	NA	NA	NA	S
8	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,50	2,25	2,00	NA	NA	NA	NA	A	A	NA	NA	NA	NA	NS
9	Clomazone + trifluralin + diuron	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,75	3,00	5,00	NA	NA	NA	NA	A	A	NA	NA	NA	NA	NS
10	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,00	4,25	2,75	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NS
11	Clomazone + trifluralin + prometryne	-	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	1,75	4,25	5,00	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NA	NS
12	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,50	2,00	1,25	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA	A	NA	NA	S
13	Clomazone + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,25	1,75	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
14	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	3,00	4,00	2,00	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
15	Clomazone + trifluralin + diuron	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	3,00	3,25	5,00	NA	NA	NA	NA	A	A	NA	NA	NA	NA	S
16	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,25	4,25	1,75	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	S
17	Clomazone + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,75	2,50	5,00	NA	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NS
18	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate / Amônio-glufosinate ¹	2,50	4,25	2,25	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NA	NS
19	Clomazone + trifluralin + prometryne	S-metolachlor	Amônio-glufosinate + Pyriithiobac-sodium / Amônio-glufosinate ²	2,50	4,25	5,00	NA	NA	NA	NA	A	NA	NA	NA	NA	NA	NS

A – Afetou; NA – Não afetou; S – Seletivo; NS – Não seletivo;

/ = aplicação sequencial; + = mistura em tanque; DAS = dias após a semeadura.

5. DISCUSSÃO GERAL

Ao comparar os resultados de seletividade entre os experimentos 1 e 5, nota-se que alachlor, S-metolachlor isolados e a mistura alachlor + diuron passaram a apresentar quedas de produtividade na segunda safra. Efeitos semelhantes foram observados entre os experimentos 3 e 6, onde as misturas de clomazone com S-metolachlor ou alachlor passaram a apresentar quedas de produtividade na segunda safra. Como os experimentos foram conduzidos na mesma área experimental, com dados de análise química do solo muito semelhantes (Tabelas 1 a 7) e considerando que ambos foram conduzidos com a cv. Delta Opal, tais diferenças podem estar relacionadas à frequência e intensidade de precipitação (Figuras 1 e 2). As principais diferenças observadas foram as primeiras precipitações após a aplicação em PRÉ, uma vez que na safra 2008/2009 a primeira precipitação considerável ocorreu aos 6 DAS, com precipitação acumulada de 72 mm até os 10 DAS, enquanto na segunda safra a primeira precipitação ocorreu dois dias após a aplicação, permanecendo com precipitações regulares até os 9 DAS, com total de 183 mm de precipitação até os 10 DAS. Segundo Obrigawitch et al. (1981), precipitações excessivas podem mover um herbicida para a zona do solo onde se localizam as sementes das culturas, causando injúrias nas plântulas, especialmente em solos de textura arenosa e em solos com baixo conteúdo de matéria orgânica.

Observa-se que todos os tratamentos que apresentaram quedas de produtividade nas safras 2008/2009 e 2009/2010 continham alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen, isolados ou em misturas duplas com outro herbicida, sendo aparentemente os responsáveis pelas quedas de produtividade. No caso, dois herbicidas pertencentes ao grupo químico das cloroacetanilidas (alachlor e S-metolachlor). Portanto, a seletividade pode estar ligada não só ao produto, mas esse grupo químico pode ser o responsável pela queda de produtividade na cultura do algodoeiro.

Ainda considerando estas duas safras, as misturas triplas apresentaram quedas de produtividade somente quando aplicadas na cultivar FMT 701, evidenciando que existe diferença de suscetibilidade entre as cultivares, sendo a cv. FMT 701 a mais sensível aos tratamentos herbicidas avaliados.

Clomazone isolado, trifluralin isolado ou em mistura (com diuron ou prometryne) não apresentaram efeito negativo em nenhuma variável-resposta estudada, sendo classificados como “sempre seletivos”, independentemente da cultivar ou das condições edafo-climáticas.

Em sua maioria, S-metolachlor ($0,576 \text{ kg ha}^{-1}$), quando aplicado em PRÉ, isolado, apresentou quedas de produtividade, entretanto, quando em mistura com diuron ou prometryne, apresentou-se seletivo, podendo haver algum efeito antagonico na mistura entre estes herbicidas.

Outro fator importante a ser mencionado é a diferença de seletividade em relação à modalidade de aplicação de S-metolachlor. Quando utilizado isolado em PRÉ, apresenta redução na produtividade e, quando utilizado em “*over the top*”, na maioria dos casos, não causou efeito negativo.

Os dois experimentos realizados na safra 2010/2011 indicaram que os tratamentos que apresentaram quedas de produtividade foram constituídos por misturas triplas em PRÉ ou mistura dupla em PRÉ associados a duas aplicações de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS, no caso do experimento com a cultivar Delta Opal. Entretanto, misturas triplas em PRÉ não apresentaram uniformidade nos resultados de seletividade, sendo seletivos em alguns casos e não seletivos em outros, classificados como de seletividade inconstante.

Ao analisarmos os tratamentos em pós-emergência, observamos que a utilização de amônio-glufosinate não potencializa injúrias de plantas que sofreram com aplicações anteriores, mesmo quando são realizadas duas aplicações. Pyriithiobac-sodium não causou quedas de produtividade quando associado ao amônio-glufosinate na primeira aplicação em PÓS, podendo ser utilizado com total segurança na cultura do algodoeiro LL. Esta capacidade do algodoeiro transgênico, resistente ao amônio-glufosinate, em tolerar uma ou mais aplicações deste herbicida tem sido atribuída à rápida metabolização em compostos inativos no interior das plantas (Everman et al., 2009).

Uma aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS pode ser utilizada com segurança, sem acarretar quedas no rendimento, entretanto, quando são realizadas duas aplicações, esta mistura passa a apresentar, em várias ocasiões, quedas de produtividade, sendo considerada de seletividade “inconstante”.

Observou-se que as variáveis estande, número de capulhos, número de nós por planta, massa de capulho e massa de pluma por capulho não são confiáveis

para sozinhas atestar a seletividade de herbicidas. Entretanto, a maioria dos tratamentos que apresentou queda na produtividade, apresentou também redução em seu porte em pelo menos uma avaliação realizada. Portanto, quando há efeito do herbicida no porte da planta, há maiores chances da fitointoxicação também ser observada na produtividade. No entanto, em certos casos, a produtividade pode ser afetada pelo tratamento herbicida sem que este tenha causado nenhum outro sintoma perceptível ou mensurável na emergência ou desenvolvimento do algodoeiro.

Ao analisar as características tecnológicas da fibra, nota-se que nenhum tratamento influenciou negativamente as variáveis índice de fibras curtas (SFC) e maturidade da fibra (MAT). As demais variáveis apresentaram diferentes respostas de acordo com a cultivar estudada. Em alguns casos, clomazone + prometryne reduziu o comprimento da fibra (UHM) e o índice de fibras curtas (UI) para a cv. Delta Opal. Já para a cultivar IMA 6001 LL, clomazone + prometryne associado a S-metolachlor em “*over the top*” e mais duas aplicações em PÓS reduziram a resistência das fibras e clomazone + trifluralin + prometryne associado a S-metolachlor em “*over the top*” e mais duas aplicações em PÓS influenciaram negativamente o micronaire.

De modo geral, os tratamentos que influenciaram negativamente as características tecnológicas da fibra apresentaram maior correlação com as variáveis-resposta altura de planta e produtividade. Deste modo, quando a cultura apresentar redução em seu crescimento e menor produtividade, maior a probabilidade de apresentar qualidade da fibra reduzida.

Com o intuito de analisar qual herbicida é mais seguro para ser utilizado em mistura na cultura do algodoeiro, foram realizados testes com contrastes ortogonais que permitiram classificar os efeitos dos tratamentos herbicidas sobre a variável-resposta produtividade relativa em relação à testemunha dupla adjacente. Para tal, foram considerados todos os tratamentos dos oito experimentos (Tabela 57).

Ao analisar os contrastes ortogonais envolvendo todos os oito experimentos (Tabela 57), observamos que não houve diferença significativa entre os herbicidas diuron ou prometryne (\hat{C}_1 , \hat{C}_2 , \hat{C}_3 e \hat{C}_4), seja isolado, em misturas, ou ainda considerando todos os tratamentos envolvendo estes herbicidas (grupo de tratamentos). A descrição dos contrastes estudados encontra-se em anexo.

Tabela 57. Contrastes entre tratamentos herbicidas considerando os oito experimentos realizados, estimativas obtidas e probabilidade de significância para o teste F ($Pr>f$) da variável-resposta produtividade relativa

Contrastes			Prod. Relativa	
	Coefficientes (+)	Coefficientes (-)	Estimativa	$Pr>f$
\hat{C}_1	Diuron isolado	Prometryne isolado	+0,68	0,73
\hat{C}_2	Misturas duplas com diuron	Misturas duplas com prometryne	+0,22	0,72
\hat{C}_3	Misturas triplas com diuron	Misturas triplas com prometryne	+0,58	0,50
\hat{C}_4	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	+0,33	0,49
\hat{C}_5	Clomazone + (diuron ou prometryne)	Misturas triplas	+4,94	0,00
\hat{C}_6	Trifluralin + (diuron ou prometryne)	Misturas triplas	+6,88	0,00
\hat{C}_7	Trifluralin isolado ou em mistura com diuron ou prometryne	Clomazone isolado ou em mistura com diuron ou prometryne	+0,69	0,41

* As estimativas apresentadas em negrito são significativas pelo teste F a 5% de probabilidade; Grupo: todos tratamentos; $Pr>f$: probabilidade de ser significativo.

Outro ponto a ser analisado é a diferença de seletividade entre os tratamentos contendo trifluralin e aqueles com clomazone (\hat{C}_5 , \hat{C}_6 e \hat{C}_7). No contraste 5, observamos que clomazone + diuron ou prometryne produziram mais em relação a sua testemunha de que a mistura tripla [clomazone + (diuron ou prometryne) + trifluralin]. Por outro lado, no \hat{C}_6 observamos que trifluralin + diuron ou prometryne produziram mais em relação a sua testemunha que os tratamentos com mistura tripla. Isto sugere que nem clomazone nem trifluralin são responsáveis pelas quedas de produtividade, mas sim a interação de três herbicidas (misturas triplas) com três mecanismos de ação distintos (Tabela 57).

No \hat{C}_7 observa-se apenas tratamentos isolados ou em mistura dupla com diuron ou prometryne (desprezando os tratamentos que receberam aplicações em PÓS). Nota-se que não houve diferença significativa entre trifluralin e clomazone. Ambos apresentaram produtividade relativa semelhante à testemunha (Tabela 57).

Os resultados demonstram que não houve diferença de seletividade no uso de diuron ou prometryne, analisando todos os experimentos. Entretanto, é importante analisar os experimentos separadamente e observar se tais tendências se repetem (Tabela 58).

Tabela 58. Contrastes entre tratamentos herbicidas para cada experimento realizado, estimativas obtidas e probabilidade de significância para o teste F da variável-resposta produtividade relativa

Contrastes			Prod. Relativa	
	Coeficientes (+)	Coeficientes (-)	Estimativa	Pr>f
Experimento 1				
\hat{C}_8	Diuron isolado	Prometryne isolado	-0,08	0,98
\hat{C}_9	Misturas duplas com diuron	Misturas duplas com prometryne	+0,92	0,46
\hat{C}_{10}	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	+0,72	0,52
Experimento 2				
\hat{C}_{11}	Diuron isolado	Prometryne isolado	+1,26	0,61
\hat{C}_{12}	Misturas duplas com diuron	Misturas duplas com prometryne	+3,20	0,01
\hat{C}_{13}	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	+2,81	0,01
Experimento 3				
\hat{C}_{14}	Clomazone + diuron	Clomazone + prometryne	+0,65	0,77
\hat{C}_{15}	Misturas triplas com diuron	Misturas triplas com prometryne	-1,12	0,54
\hat{C}_{16}	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	-0,43	0,76
Experimento 4				
\hat{C}_{17}	Clomazone + diuron	Clomazone + prometryne	+0,87	0,59
\hat{C}_{18}	Misturas triplas com diuron	Misturas triplas com prometryne	+1,53	0,25
\hat{C}_{19}	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	+0,33	0,74
Experimento 5				
\hat{C}_{20}	Diuron isolado	Prometryne isolado	+0,84	0,79
\hat{C}_{21}	Misturas duplas com diuron	Misturas duplas com prometryne	-0,37	0,80
\hat{C}_{22}	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	-0,13	0,92
Experimento 6				
\hat{C}_{23}	Clomazone + diuron	Clomazone + prometryne	+0,75	0,58
\hat{C}_{24}	Misturas triplas com diuron	Misturas triplas com prometryne	+0,74	0,75
\hat{C}_{25}	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	+0,75	0,53
Experimento 7				
\hat{C}_{26}	Misturas duplas com diuron	Misturas duplas com prometryne	-3,44	0,06
\hat{C}_{27}	Misturas triplas com diuron	Misturas triplas com prometryne	-1,97	0,28
\hat{C}_{28}	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	-2,70	0,04
Experimento 8				
\hat{C}_{29}	Misturas duplas com diuron	Misturas duplas com prometryne	+2,90	0,17
\hat{C}_{30}	Misturas triplas com diuron	Misturas triplas com prometryne	+4,73	0,03
\hat{C}_{31}	Grupo com diuron	Grupo com prometryne	+3,81	0,01

* As estimativas apresentadas em negrito são significativas pelo teste F a 5% de probabilidade.

Grupo: todos tratamentos

Conforme observado na Tabela 58, na maioria dos casos, não há diferença entre a utilização de diuron ou prometryne, podendo ser utilizado qualquer um dos dois em mistura com outros herbicidas. Entretanto, quando houve diferença, em dois casos, prometryne foi menos seletivo.

A seletividade pode ser dependente de fatores edafo-climáticos, tais como % argila do solo, pH, matéria orgânica, precipitação, genótipo ou de algum outro fator que não foi medido ou que foi ignorado. Entretanto, as diferenças observadas entre os experimentos não podem ser justificadas pelas características físicas e químicas do solo, visto sua semelhança entre os diferentes anos agrícolas (Tabelas 1 a 7).

Diante dos resultados, uma recomendação segura seria a utilização de misturas de até dois herbicidas em PRÉ (sem a presença de alachlor, S-metolachlor ou oxyfluorfen) e S-metolachlor em “*over de top*”. Para aplicações de herbicidas em PÓS, em algodão não modificado geneticamente (cv. Delta Opal e FMT 701), uma única aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium, ou duas aplicações em PÓS para cultivar geneticamente modificada IMA 6001 LL, podendo, inclusive, utilizar pyriithiobac-sodium em mistura com amônio-glufosinate na primeira aplicação.

6. CONCLUSÕES

1. Os herbicidas alachlor, S-metolachlor e oxyfluorfen, aplicados em PRÉ, acarretaram, em várias ocasiões, redução de produtividade, sendo considerados de maior risco nestas condições;
2. Observou-se diferença de suscetibilidade entre as cultivares, sendo a cv. FMT 701 a mais sensível aos tratamentos herbicidas avaliados;
3. Amônio-glufosinate não potencializa injúrias de plantas de algodão que sofreram com aplicações anteriores em PRÉ e “*over the top*”;
4. Pyriithiobac-sodium pode ser utilizado com segurança na cultura do algodoeiro, em mistura com trifloxysulfuron-sodium ou amônio-glufosinate, na primeira aplicação em PÓS;
5. Duas aplicações de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium em PÓS apresentaram-se de seletividade inconstante, causando riscos de perda de produtividade à cultura do algodoeiro;
6. Misturas de três herbicidas em PRÉ apresentaram seletividade inconstante, podendo haver sinergismo pela mistura de três mecanismos de ação distintos;
7. Considerando dois grupos de herbicidas, o primeiro com espectro predominantemente graminicida (clomazone e trifluralin) e o segundo com espectro predominantemente latifolicida (diuron e prometryne), uma recomendação segura seria a utilização de misturas de até dois herbicidas (sendo um de cada grupo) em PRÉ (sem a presença de alachlor, S-metolachlor ou oxyfluorfen), seguido de uma aplicação de S-metolachlor em “*over the top*”.

8. Complementando a recomendação com aplicações em PÓS, para cultivares não modificada geneticamente, uma única aplicação de pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium pode ser utilizada com segurança. Para algodão LL, podem ser utilizadas até três aplicações de amônio-glufosinate isoladas, ou duas aplicações de amônio-glufosinate, podendo, inclusive, utilizar pyriithiobac-sodium em mistura na primeira aplicação.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABAPA. **Acompanhamento de safra.** Disponível em: <<http://www.abapaba.org.br/acompanhamento-safra/>>. Acesso em 01 de outubro de 2012.

ALMEIDA, J.C.V.; LEITE, C.R.F. Eficiência do herbicida pyriithiobac-sodium aplicado em pós-emergência no controle de plantas daninhas na cultura do algodão. **Planta Daninha**, v.17, n.1, p.131-138, 1999.

ALONSO, D.G. Seletividade de glyphosate isolado ou em misturas para soja RR. 2008 82p. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

ARANTES, J.G.Z. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). 2008. 67p. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

ASHLEY, D.A. C-Labelled photosynthetic translocation and utilization in cotton plants. **Crop Science**, v.12, n.1, p.69-74, 1972.

AZEVEDO, D.M.P. et al. Período crítico de competição entre as plantas daninhas e o algodoeiro anual irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.9, p.1417-1425, 1994.

AZEVEDO, P.V. et al. Necessidades hídricas da cultura do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.7, p. 863-870, 1993.

BALLAMINUT, C. E. C. Seletividade da cultura do algodoeiro aos herbicidas diuron, clomazone, trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium. 2009. 86 f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2009.

BANKS, A. P.; ROBINSON, E. L. Soil reception and activity of acetochlor, alachlor, and metolachlor as affected by wheat (*Triticum aestivum*) straw and irrigation. **Weed Science**, v. 34, n. 4, p. 607-611, 1986.

BANZATTO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006, 237p.

BASKARAN, S.; KENNEDY, I.R. Sorption and desorption kinetics of diuron, fluometuron, prometryn, and pyriithiobacsodium in soils. **J. Environ. Sci. Health Part B Pestic. Food Contam. Agric. Wastes**, v.34, n.6, p.943-963, 1999.

- BELTRÃO, N.E.M.; AZEVEDO, D.M.P. **Controle de plantas daninhas na cultura do algodoeiro**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1994. 154p.
- BELTRÃO, N.E.M. Clima regula produção e qualidade da fibra do algodoeiro. **Visão Agrícola**. Piracicaba, v.6, p.76-77, 2006.
- BELTRÃO, N.E.M. et al. Resistência de espécies e cultivares de algodão (*Gossypium* spp.) ao herbicida diuron. **Planta Daninha**, v.6, n.1, p.72-78, 1983.
- BELTRÃO, N.E.M. Manejo e controle de plantas daninhas em algodão. In: VARGAS, L.; ROMAN, E.S. **Manual de manejo e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves, RS: Embrapa Uva e Vinho, p.215-250, 2004.
- BIFFE, D.F. et al. Avaliação de herbicidas para dois cultivares de mandioca. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.807-816, 2010.
- BLAIR-KERTH, L.K. et al. Tolerance of transformed cotton to glufosinate. **Weed Science**, v.49, n.3, p.375-380, 2001.
- BRAMBILLA, S.C. Seletividade de clomazone, isolado e em mistura com outros herbicidas para dois cultivares de algodão. Maringá: UEM, 2007. 65p. **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.
- BRAZ, G.B.P. et al. Herbicidas alternativos no controle de *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* resistentes a inibidores de ALS na cultura do algodão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v.10, n.2, p.74-85, 2011.
- BRAZ, G.B.P. et al. Seletividade de amonio-glufosinate isolado e em mistura com pyriithiobac-sodium em algodoeiro transgênico LL[®]. **Planta Daninha**, v.30, n.4, p.853-860, 2012
- CARVALHO, S.J.P. et al. Suscetibilidade diferencial de plantas daninhas do gênero *Amaranthus* aos herbicidas trifloxysulfuron-sodium e chlorimuron-ethyl. **Planta Daninha**, v.24, n.3, p.541-548, 2006.
- CHRISTOFOLETTI, P.J. Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas. **Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas aos Herbicidas**. 3^a.ed.HRAC-BR, 2008.
- CIA, E. et al. Densidade de plantio associada ao uso de reguladores de crescimento na cultura do algodoeiro. **Bragantia**, v.55, n.2, p.309-316, 1996.
- CHIAVEGATO, E.J. Efeito do ambiente e de cultivares nos componentes da produção nas características tecnológicas da fibra e do fio de algodão. 1995. 115p. **Tese** (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.

CONSTANTIN, J. Avaliação da seletividade do herbicida halosulfuron à cana-de-açúcar (*Saccharum* sp.). 1996. **Tese** (Doutorado em Agronomia - Agricultura)-Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1996.

CRUZ, L.S.P.; TOLEDO, N.M.P. Aplicação pré-emergente de misturas de alachlor com diuron e cyanazine para o controle de plantas daninhas em algodão "IAC 17". **Planta Daninha**, v.5, n.2, p.57-61, 1982.

CULPEPPER, A. S. et al. Effect of insecticides on clomazone absorption, translocation, and metabolism in cotton. **Weed Science**, v. 49, n. 1, p. 613-616, 2001.

CULPEPPER, A.S.; YORK, A.C. Weed management in ultra narrow row cotton (*Gossypium hirsutum*). **Weed Technology**, v.14, n.1, p.19-29, 2000.

DAN, H.A. et al. Seletividade de clomazone isolado ou em mistura para a cultura do algodoeiro. **Planta Daninha**, v.29, n.3, p.601-607, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

EWRC (European Weed Research Council). Report of 3rd and 4th meetings of EWRC – Committee of Methods in Weed Research. **Weed Research**, v.4, n.1, p.88. 1964.

EVERMAN, W.J. et al. Absorption, translocation, and metabolism of glufosinate in transgenic and nontransgenic cotton, palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*), and pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*). **Weed Science**, v.57, n.4, p.357-361, 2009.

FAGLIARI, J.R. et al. Métodos de avaliação da seletividade de herbicidas para a cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). **Acta Scientiarum**, v.23, n.5, p.1229-1234, 2001.

FERHATOGLU, Y.; BARRETT, M. Studies of clomazone mode of action. **Pest. Biochem. Physiol.**, v. 85, n. 3, p. 7-14, 2006.

FERRE, M.V.W.; VIDAL, R.A. Percistência do herbicida acetochlor em função do sistema de preparo e cobertura com palha. **Ciência Rural**, v.33, n.3, p.399-404, 2003.

FLECK, N.G. et al. Ação dos herbicidas atrazine e glufosinate de amônio no aproveitamento de nitrogênio pelas plantas de milho. **Planta Daninha**, v.19, n.2, p.235-245, 2001.

FOLONI, L.L.; MACHADO, E. Interação entre diferentes doses de dietholate e do clomazone, na cultura do algodão, em solos de baixo teor de argila. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 25., Brasília, DF, 2006. **Anais...** Brasília, DF: SBCPD, p. 374. 2006.

FOLONI, L.L. et al. Avaliação de tratamentos químicos e mecânicos no controle de plantas daninhas na cultura do algodão. **Planta Daninha**, v.17, n.1, p.5-20, 1999.

FONSECA, R.G.; SANTANA, J.C.F. **Resultados de ensaio HVI e suas Interpretações (ASTMD-4605)**. Campina Grande-PB: Embrapa Algodão, 13p., 2002. (Circular Técnica, 66).

FREITAS, R.S. et al. Interferência de plantas daninhas na cultura de algodão em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v.20, n.2, p.197-205, 2002.

FREITAS, R.S. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v.20, n.2, p.339-346, 2006a.

FREITAS, R.S. et al. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodoeiro com s-metolachlor e trifloxysulfuron-sodium em sistema de plantio convencional. **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.311-318, 2006b.

FREITAS, R.S. et al. Crescimento do algodoeiro submetido ao herbicida trifloxysulfuron-sodium. **Planta Daninha**, v.24, n.1, Viçosa, 2006c.

FUZATTO, M.G. Melhoramento Genético do Algodoeiro. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W.J. (Ed.). **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba, SP: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1999. p.15-34.

GAMBLE, G.R. The relationship between fiber maturity and moisture content. In: BELTWIDE COTTON COFERENCE, 2004, San Antonio. **Resumos...** Memphis: National Cotton Council of America, 2004. v.3, p.2327-2330.

GIORDANI, G.M.R.C. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré e pós-transplante da cultura da alface. **Acta Scientiarum**, v.22, n.4, p.985-991, 2000.

GUERRA, N. et al. Persistência de trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium em diferentes tipos de solo. **Planta Daninha**, v.29, n.3, p.673-681, 2011.

GUIMARÃES, S.C. et al. Efeito de fatores ambientais sobre a seletividade do alachlor ao algodoeiro. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.813-821. 2007.

INOUE, M.H. et al. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência, isolados e em misturas, na cultura do algodão. **Revista Agro@mbiente On-line**, v.6, n.2, p.148-157, 2012.

JAKELAITIS, A. et al. Efeitos de sistemas de manejo sobre a população de tiririca. **Planta Daninha**, v. 21, n.1, p. 89-95, 2003.

KOGER, C. H. et al. Effect of residual herbicides used in the last post-directed application on weed control and cotton yield in glyphosate- and glufosinate-resistant cotton. **Weed Technology**, v. 21, n. 2, p. 378-383, 2007.

KUVA, M.A. et al. Fitossociologia de comunidades de plantas daninhas em agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.501-511, 2007.

LACA-BUENDIA, J.P.C. et al. Competição de misturas de herbicidas nas principais regiões algodoeiras (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de Minas Gerais. **Planta Daninha**, v.1, n.2, p.5-16, 1978.

LAMEGO, F.P. et al. Seletividade dos herbicidas S-metolachlor e alachlor para o feijão-carioca. **Planta Daninha**, v.29, n.4, p.877-883, 2011.

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

LEE, S.S. Avaliação da seletividade de herbicidas em duas cultivares de soja sob duas densidades de semeadura. 2001. 44p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia - Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.

MAHAN, J.R. et al. Thermal dependence of bioengineered glufosinate tolerance in cotton. **Weed Science**, v.54, n.1, p.1-5, 2006.

MATALLO, M.B. et al. Eficácia de nova formulação de oxyfluorfen na cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., Foz do Iguaçu, PR, 2000. **Resumos...** Foz do Iguaçu: SBCPD, 2000.

MATOCHA, M. A.; SENSEMAN, S.A. Trifloxysulfuron dissipation at selected pH levels and efficacy on Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*). **Weed Technology**, v. 21, n. 3, p. 674-677, 2007.

MESCHEDE, D.K. et al. Período anterior à interferência em soja: estudo de caso com baixa densidade de estande e testemunhas duplas. **Planta Daninha**, v.22, n.2, p.239-46, 2004.

MILLER, D.K. et al. Response of non-glufosinate-resistant cotton to reduced rates of glufosinate. **Weed Science**, v.51, n.5, p.781-785, 2003.

MONQUERO, P.A. Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas. **Bragantia**, v.64, n.4, p.517- 531, 2005.

O' CONNELL, P.J. et al. Metolachlor, s-metolachlor and their role within sustainable weed-management. **Crop Protection**, v.17, p.207-212, 1998.

OBRIGAWITCH, T. et al. Adsorption, desorption, and mobility of metolachlor in soils. **Weed Science**, v.29, n.3, p.332-336, 1981.

OLIVEIRA JR., R.S. et al. Aplicações isoladas ou associadas de diuron, oxyfluorfen e prometryne para o controle de *Euphorbia heterophylla*. **Planta Daninha**, v.29, n.3, p.635-645, 2011.

OLIVEIRA JR., R.S. et al. Atividade residual de diuron, oxyfluorfen e prometryne no controle de *Euphorbia heterophylla*. **Planta Daninha**, v.30, n.3, p.649-658, 2012.

OLIVEIRA JR., R.S. et al. Trifloxysulfuron-sodium: nova opção para o controle seletivo de plantas daninhas na cultura do algodão. **Rev. oleaginosas e fibrosas**, v.5, n.2, p.345-354, 2001.

OLIVEIRA JR., R.S. Mecanismos de ação de herbicidas. In: OLIVEIRA JR., R.S.; CONSTANTIN, J. **Plantas daninhas e seu manejo**. Guaíba: Agropecuária, 2001. p.235-238.

PENNA, J.C.V. Melhoramento do Algodão In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**, UFV, 1999. p.15-50.

PLESE, L.P.M. et al. Distribuição nos compartimentos ambientais dos herbicidas utilizados nas culturas de algodão, café e citros. **Planta Daninha**, v.27, n.1, p.123-132, 2009.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. **MT deve colher 52% da produção nacional de algodão, estima IBGE.** Disponível em <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=79303>>. Acesso em 01 de outubro de 2012.

PROCÓPIO, S.O. et al. Efeito da irrigação na profundidade de lixiviação do herbicida S-metolachlor em diferentes tipos de solos. **Planta Daninha**, v.19, n.3, p.409-417, 2001.

RAIMONDI, M.A. Períodos de controle e convivência das plantas daninhas na cultura do algodão em diferentes sistemas de cultivo no cerrado brasileiro. Maringá: UEM, 2012. 182p. **Tese** (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas 6ª edição**. Londrina: ed. independente, 2011, 697p.

ROMAN, E.S. et al. **Como funcionam os herbicidas - da biologia á aplicação**. Passo Fundo: Gráfica e editora Berthier, 160p, 2007

SABINO, N.P. et al. Tecnologia e utilização da fibra do algodão. **Informe Agropecuário**, v.8 n.92, p.86-92, 1982.

SALGADO, T.P. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum*). **Planta Daninha**, v.20, n.3, p. 373-379, 2002.

SESTREN, J.A.; LIMA, J.J. Características e classificação da fibra de algodão. In: FREIRE, E.C. **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. p.765-820.

SILVA, A.A. et al. Herbicidas: classificação e mecanismo de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J.F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 83-148.

SMITH, D.T. et al. Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) impacts on yield, harvesting, and ginning in dryland cotton (*Gossypium hirsutum*). **Weed Technology**, v.14, p.122-126, 2000.

SIQUERI, F.V. Controle de ervas daninhas em pré-emergência. **Boletim de pesquisa de algodão**. Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária. Mato Grosso, 2002, 8p.

SIQUERI, F.V. Controle de ervas daninhas em pré-emergência. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 3., 2001, Campo Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 9p. 2001.

SUGANUMA, M.S. et al. Comparando metodologias para avaliar a cobertura do dossel e a luminosidade no sub-bosque de um reflorestamento e uma floresta madura. **R. Árvore**, v.32, n.2, p.377-385, 2008.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TEIXEIRA, R. **Algodão de Mato Grosso atrai mercado paquistanês**. Disponível em: <www.seder.mt.gov.br>. Acesso em: 22 setembro, 2011.

THOMAS, W.E. et al. Glufosinate does not affect floral morphology and pollen viability in glufosinate-resistant cotton. **Weed Technology**, v.18, n.2, p.258-262, 2004.

TREANOR, L.L.; Some effects of frequency of cultivation with and without herbicides on corn, cotton and soybeans. **Proceedings Society Weeds Conference**, v.18, p.49-54, 1965.

TROXLER, S.C. et al. Clomazone, fomesafen, and bromoxynil systems for bromoxynil-resistant cotton (*Gossypium hirsutum*). **Weed Technology**, v.16, n.4, p.838-844, 2002.

TSAFTARIS, A. The development of herbicide-tolerant transgenic crops. **Field Crops Research**, v.45, n.1-3, p.115-123, 1996.

WEBSTER, E.P.; SHAW, D.R. Effect of application timing on pyriithiobac-sodium persistence. **Weed Science**, v.45, n.1, p.179-182, 1997.

VARGAS, L. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1999. 131p.

VELINI, E.D. Interferência entre plantas daninhas e cultivadas. In: KOGAN, M.; LIRA, V.J.E. **Avances en manejo de malezas en la produccion agricola y florestal**. Santiago do Chile: PUC/ALAM, 1992. p.41-58.

VELINI, E.D. et al. Avaliação da seletividade da mistura de oxyfluorfen e ametryne, aplicada em pré e pós-emergência, a dez variedades de cana-de-açúcar (cana planta). **Planta Daninha**, v.18, n.2, p.123-134, 2000.

VIDAL, R.A. et al. Initialism: a new term to describe the first mechanism of negative interaction between weeds and crops. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v.21, p.595-98. 2008.

VIDAL, R.A. **Herbicidas: mecanismos de ação e resistência de plantas**. Porto Alegre: *Plantarum*, 1997, 110p.

ANEXOS

Anexo 1. Resumo de análise de variância das variáveis de altura, estande, massa de capulho e produtividade da cultura do algodoeiro, cv. Delta-Opal (Experimento 1), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA, 2008/2009

FV	GL	QM resíduo					
		Altura 20 DAS	Altura 48 DAS	Estande 20 DAS	Estande 48 DAS	Massa de capulho	Produtividade
Blocos	3	7,55	28,21	12,70	15,16	0,40	106558,42
Herbicidas (H)	13	4,40 *	59,36 *	0,95 ns	0,91 ns	0,05 ns	121000,35 *
Resíduo a	39	1,40	18,54	0,95	1,07	0,05	33502,43
Parcelas	(55)						
Modo (M)	1	70,72 *	662,03 *	2,13 ns	0,30 ns	0,58 *	174323,24 *
M x H	13	3,16 *	53,80 *	0,74 ns	1,05 *	0,04 ns	11884,14 ns
Modo/Herb1	1	9,70 *	69,62 *	0,88 ns	0,32 ns	0,02 ns	21699,65 ns
Modo/Herb2	1	5,70 *	40,95 *	0,00 ns	0,05 ns	0,04 ns	8640,87 ns
Modo/Herb3	1	0,43 Ns	14,99 ns	0,43 ns	0,38 ns	0,01 ns	1362,68 ns
Modo/Herb4	1	1,37 Ns	0,66 ns	2,05 ns	1,13 ns	0,00 ns	1741,98 ns
Modo/Herb5	1	1,91 Ns	5,36 ns	0,20 ns	0,55 ns	0,04 ns	161,82 ns
Modo/Herb6	1	23,60 *	374,01 *	2,76 *	2,37 *	0,31 *	4601,28 ns
Modo/Herb7	1	8,59 *	37,85 *	0,11 ns	1,49 ns	0,17 *	11271,76 ns
Modo/Herb8	1	7,72 *	22,11 *	0,15 ns	0,00 ns	0,01 ns	8925,82 ns
Modo/Herb9	1	1,22 Ns	12,63 ns	0,13 ns	1,71 ns	0,20 *	1662,34 ns
Modo/Herb10	1	2,68 Ns	25,21 *	1,24 ns	0,03 ns	0,09 ns	26346,60 ns
Modo/Herb11	1	26,57 *	369,42 *	1,36 ns	2,76 *	0,06 ns	71678,45 ns
Modo/Herb12	1	18,33 *	386,42 *	1,40 ns	2,21 *	0,09 ns	167334,02 *
Modo/Herb13	1	2,58 Ns	1,62 ns	0,01 ns	0,03 ns	0,06 ns	1514,98 ns
Modo/Herb14	1	1,36 ns	0,05 ns	0,01 ns	0,88 ns	0,02 ns	1874,86 ns
Resíduo b	42	0,89	4,99	0,56	0,46	0,03	27644,78
Total	111						
CV(%)		8,28	4,00	8,16	7,43	3,09	3,52

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 2. Resumo de análise de variância das variáveis de altura, estande, massa de capulho e produtividade da cultura do algodoeiro, cv. FMT 701 (Experimento 2), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA, 2008/2009

FV	GL	QM resíduo					
		Altura 20 DAS	Altura 48 DAS	Estande 20 DAS	Estande 48 DAS	Massa de capulho	Produtividade
Blocos	3	3,30	58,38	5,83	3,98	0,69	181570,50
Herbicidas (H)	13	0,72 ns	37,05 *	0,74 ns	0,85 ns	0,06 ns	202430,22 *
Resíduo a	39	0,48	14,27	0,83	0,97	0,07	22371,46
Parcelas	(55)						
Modo (M)	1	21,58 *	253,59 *	2,24 *	0,35 ns	0,26 *	1206627,25 *
M x H	13	1,11 *	16,23 ns	0,67 ns	0,47 ns	0,03 ns	80915,32 *
Modo/Herb1	1	3,39 *	26,94 ns	0,21 ns	0,00 ns	0,00 ns	10707,70 ns
Modo/Herb2	1	1,69 *	13,65 ns	0,10 ns	0,63 ns	0,08 ns	140351,97 *
Modo/Herb3	1	0,57 ns	0,71 ns	0,01 ns	0,00 ns	0,03 ns	202,41 ns
Modo/Herb4	1	0,18 ns	0,61 ns	0,98 ns	0,05 ns	0,02 ns	5530,36 ns
Modo/Herb5	1	0,12 ns	6,66 ns	0,63 ns	0,36 ns	0,08 ns	1104,74 ns
Modo/Herb6	1	4,05 *	80,65 *	0,28 ns	0,25 ns	0,05 ns	793667,71 *
Modo/Herb7	1	3,16 *	2,69 ns	0,15 ns	0,04 ns	0,10 ns	3306,06 ns
Modo/Herb8	1	5,22 *	127,28 *	3,92 *	2,26 *	0,01 ns	313342,99 *
Modo/Herb9	1	6,23 *	64,18 *	0,21 ns	0,23 ns	0,01 ns	74880,63 ns
Modo/Herb10	1	7,37 *	40,68 *	0,11 ns	0,00 ns	0,02 ns	370015,03 *
Modo/Herb11	1	1,67 *	48,22 *	1,90 ns	0,45 ns	0,05 ns	197729,31 *
Modo/Herb12	1	1,57 *	31,13 ns	0,58 ns	0,50 ns	0,12 ns	340440,39 *
Modo/Herb13	1	0,16 ns	7,64 ns	1,49 ns	1,24 ns	0,05 ns	3758,45 ns
Modo/Herb14	1	0,64 ns	13,62 ns	0,43 ns	0,45 ns	0,00 ns	3488,63 ns
Resíduo b	42	0,37	8,38	0,49	0,38	0,04	34240,17
Total	111						
CV(%)		7,16	6,16	13,24	11,71	3,76	3,51

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 3. Resumo de análise de variância das variáveis de altura, estande, massa de capulho e produtividade da cultura do algodoeiro, cv. Delta-Opal (Experimento 3), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA, 2008/2009

FV	GL	QM resíduo										
		Altura 20 DAS		Altura 48 DAS		Estande 20 DAS		Estande 48 DAS		Massa de capulho	Produtividade	
Blocos	3	7,14		11,86		11,95		8,20		0,06	47744,29	
Herbicidas (H)	11	1,13	ns	17,98	ns	0,39	ns	1,04	ns	0,08	ns	80728,74 *
Resíduo a	33	0,81		17,24		1,12		0,78		0,04		30911,19
Parcelas	(47)											
Modo (M)	1	13,05	*	31,68	*	0,19	ns	0,02	ns	0,04	ns	5557,58 ns
M x H	11	0,86	ns	19,71	*	0,42	ns	0,74	*	0,03	ns	3899,16 ns
Modo/Herb1	1	0,74	ns	15,46	ns	1,35	ns	0,68	ns	0,03	ns	346,77 ns
Modo/Herb2	1	0,05	ns	0,35	ns	0,05	ns	0,25	ns	0,00	ns	3120,50 ns
Modo/Herb3	1	3,42	*	5,49	ns	0,10	ns	0,41	ns	0,00	ns	2914,66 ns
Modo/Herb4	1	0,34	ns	2,54	ns	0,26	ns	2,98	*	0,06	ns	1101,92 ns
Modo/Herb5	1	0,03	ns	1,64	ns	0,04	ns	0,03	ns	0,00	ns	2940,68 ns
Modo/Herb6	1	1,35	ns	2,12	ns	0,57	ns	0,16	ns	0,01	ns	303,56 ns
Modo/Herb7	1	3,30	*	0,00	ns	0,24	ns	0,08	ns	0,04	ns	194,05 ns
Modo/Herb8	1	6,59	*	178,89	*	0,37	ns	0,05	ns	0,01	ns	21620,56 ns
Modo/Herb9	1	2,89	*	29,95	ns	0,12	ns	0,95	ns	0,07	ns	13877,78 ns
Modo/Herb10	1	0,78	ns	0,51	ns	0,22	ns	0,00	ns	0,07	ns	349,54 ns
Modo/Herb11	1	1,97	ns	3,26	ns	1,27	ns	1,67	*	0,00	ns	492,04 ns
Modo/Herb12	1	0,99	ns	8,32	ns	0,27	ns	0,89	ns	0,02	ns	1186,33 ns
Resíduo b	36	0,50		7,34		0,34		0,30		0,04		28024,68
Total	95											
CV(%)		7,35		5,34		6,89		6,41		3,41		3,66

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 4. Resumo de análise de variância das variáveis de altura, estande, massa de capulho e produtividade da cultura do algodoeiro, cv. FMT 701 (Experimento 4), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA, 2008/2009

FV	GL	QM resíduo											
		Altura 20 DAS		Altura 48 DAS		Estande 20 DAS		Estande 48 DAS		Massa de capulho	Produtividade		
Blocos	3	2,68		8,83		17,50		4,33	0,17	39362,49			
Herbicidas (H)	11	1,43	ns	17,18	ns	1,06	ns	2,16	*	0,11	ns	57576,31	ns
Resíduo a	33	0,92		18,27		0,85		0,71		0,10		35793,66	
Parcelas	(47)												
Modo (M)	1	1,59	*	131,37	*	0,01	ns	0,88	ns	0,06	ns	892658,30	*
M x H	11	0,81	*	26,48	*	0,31	ns	0,25	ns	0,04	ns	60498,80	*
Modo/Herb1	1	0,02	ns	0,10	ns	0,45	ns	0,03	ns	0,02	ns	1085,78	ns
Modo/Herb2	1	0,11	ns	0,78	ns	0,61	ns	0,17	ns	0,05	ns	30289,99	ns
Modo/Herb3	1	3,80	*	119,35	*	0,13	ns	0,91	ns	0,05	ns	20048,03	ns
Modo/Herb4	1	0,09	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,30	ns	0,15	ns	1327,41	ns
Modo/Herb5	1	0,09	ns	10,70	ns	0,00	ns	0,03	ns	0,07	ns	15679,55	ns
Modo/Herb6	1	0,22	ns	1,49	ns	0,32	ns	0,01	ns	0,01	ns	5556,16	ns
Modo/Herb7	1	0,55	ns	42,32	*	0,09	ns	0,58	ns	0,00	ns	454,66	ns
Modo/Herb8	1	4,55	*	230,59	*	0,21	ns	0,41	ns	0,00	ns	449811,90	*
Modo/Herb9	1	0,04	ns	1,13	ns	0,13	ns	0,07	ns	0,16	*	259020,03	*
Modo/Herb10	1	0,30	ns	2,05	ns	0,04	ns	0,02	ns	0,01	ns	133729,82	*
Modo/Herb11	1	0,51	ns	13,78	ns	0,55	ns	0,61	ns	0,03	ns	408395,59	*
Modo/Herb12	1	0,23	ns	0,41	ns	0,85	ns	0,55	ns	0,02	ns	232746,18	*
Resíduo b	36	0,33		7,07		0,57		0,56		0,04		21179,21	
Total	95												
CV(%)		5,88		5,50		13,26		12,11		3,63		2,73	

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 5. Resumo de análise de variância das variáveis de altura, estande, massa de capulho e produtividade da cultura do algodoeiro, cv. Delta-Opal (Experimento 5), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA, 2009/2010

FV	GL	QM resíduo													
		Altura 20 DAS		Altura 35 DAS		Altura 52 DAS		Estande 20 DAS		Estande 52 DAS		Massa de capulho		Produtividade	
Blocos	3	4,15		5,34		150,99		13,17		11,54		0,37		27757,61	
Herbicidas (H)	13	1,13	*	3,53	*	8,73	ns	0,46	ns	0,22	ns	0,15	ns	27730,69	ns
Resíduo a Parcelas (55)	39	0,45		1,19		7,44		0,52		0,21		0,09		16296,11	
Modo (M)	1	14,29	*	54,61	*	64,51	*	0,13	ns	0,05	ns	0,04	ns	490658,53	*
M x H	13	0,71	*	2,34	*	4,76	*	0,29	ns	0,08	ns	0,14	*	25368,54	ns
Modo/Herb1	1	4,38	*	11,81	*	30,81	*	0,63	ns	0,00	ns	0,42	*	228457,58	*
Modo/Herb2	1	0,53	ns	5,85	*	5,20	ns	0,07	ns	0,41	ns	0,01	ns	140338,72	*
Modo/Herb3	1	0,13	ns	4,22	*	1,22	ns	0,28	ns	0,00	ns	0,00	ns	24465,83	ns
Modo/Herb4	1	0,20	ns	0,59	ns	3,58	ns	0,05	ns	0,00	ns	0,06	ns	42570,70	ns
Modo/Herb5	1	0,34	ns	0,91	ns	0,97	ns	0,01	ns	0,05	ns	0,92	*	9893,32	ns
Modo/Herb6	1	2,44	*	5,99	*	6,35	ns	0,03	ns	0,05	ns	0,07	ns	165168,78	*
Modo/Herb7	1	3,77	*	10,15	*	8,67	*	0,03	ns	0,21	ns	0,11	ns	68374,17	ns
Modo/Herb8	1	5,88	*	22,65	*	27,75	*	0,45	ns	0,03	ns	0,06	ns	81624,16	ns
Modo/Herb9	1	5,12	*	19,94	*	34,65	*	0,53	ns	0,01	ns	0,00	ns	56015,39	ns
Modo/Herb10	1	0,07	ns	0,02	ns	0,01	ns	0,15	ns	0,00	ns	0,00	ns	253,24	ns
Modo/Herb11	1	0,13	ns	0,26	ns	2,57	ns	0,63	ns	0,03	ns	0,13	ns	103,39	ns
Modo/Herb12	1	0,40	ns	0,10	ns	0,13	ns	0,01	ns	0,00	ns	0,04	ns	2286,57	ns
Modo/Herb13	1	0,08	ns	1,63	ns	3,89	ns	0,25	ns	0,26	ns	0,00	ns	573,76	ns
Modo/Herb14	1	0,04	ns	0,86	ns	0,42	ns	0,81	ns	0,00	ns	0,10	ns	323,98	ns
Resíduo b	42	0,33		0,54		2,05		0,21		0,17		0,07		32904,80	
Total	111														
CV(%)		8,10		4,50		3,16		4,77		4,34		4,69		4,61	

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 6. Resumo de análise de variância das variáveis de altura, estande, massa de capulho e produtividade da cultura do algodoeiro, cv. Delta-Opal (Experimento 6), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA, 2009/2010

FV	GL	QM resíduo													
		Altura 20 DAS		Altura 35 DAS		Altura 52 DAS		Estande 20 DAS		Estande 52 DAS		Massa de capulho		Produtividade	
Blocos	3	1,13		8,42		293,85		8,75		9,05		0,08		2500,10	
Herbicidas (H)	11	1,43	ns	4,45	*	6,40	ns	0,38	ns	0,25	ns	0,07	ns	20584,51	ns
Resíduo a	33	0,33		1,37		6,71		0,37		0,40		0,03		26168,81	
Parcelas	(47)														
Modo (M)	1	3,73	*	23,77	*	40,66	*	0,25	ns	0,14	ns	0,06	ns	200078,47	*
M x H	11	0,63	*	2,10	*	2,30	ns	0,25	ns	0,20	ns	0,07	ns	11118,53	ns
Modo/Herb1	1	0,17	ns	1,12	ns	0,43	ns	0,69	ns	0,91	*	0,02	ns	23454,53	ns
Modo/Herb2	1	0,85	*	4,50	*	0,10	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,31	*	21325,26	ns
Modo/Herb3	1	6,11	*	16,99	*	9,10	*	0,02	ns	0,17	ns	0,00	ns	93852,78	*
Modo/Herb4	1	0,00	ns	0,04	ns	0,62	ns	0,02	ns	0,53	ns	0,00	ns	1330,51	ns
Modo/Herb5	1	0,03	ns	0,06	ns	1,09	ns	0,11	ns	0,05	ns	0,04	ns	138,20	ns
Modo/Herb6	1	0,19	ns	2,29	*	2,51	ns	0,09	ns	0,01	ns	0,15	ns	8547,78	ns
Modo/Herb7	1	0,04	ns	0,67	ns	0,38	ns	0,01	ns	0,25	ns	0,09	ns	2929,57	ns
Modo/Herb8	1	2,70	*	18,36	*	30,15	*	0,11	ns	0,01	ns	0,01	ns	129858,82	*
Modo/Herb9	1	0,10	ns	0,20	ns	0,48	ns	0,15	ns	0,03	ns	0,07	ns	4224,18	ns
Modo/Herb10	1	0,02	ns	0,01	ns	9,29	*	0,98	*	0,09	ns	0,00	ns	6446,23	ns
Modo/Herb11	1	0,01	ns	0,52	ns	6,90	*	0,75	ns	0,28	ns	0,13	ns	10829,50	ns
Modo/Herb12	1	0,43	ns	2,10	*	4,90	*	0,09	ns	0,01	ns	0,00	ns	19444,91	ns
Resíduo b	36	0,14		0,48		1,19		0,21		0,18		0,06		17417,59	
Total	95														
CV(%)		4,53		4,21		2,39		4,80		4,32		4,23		3,36	

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 7. Resumo de análise de variância das variáveis de altura, estande, número de capulho, número de nós, massa de capulho, massa de pluma e produtividade da cultura do algodoeiro, cv. Delta-Opal (Experimento 7), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA 2010/2011

FV	GL	QM resíduo									
		Altura 25 DAS	Altura 144 DAS	Estande 11 DAS	Estande 30 DAS	Estande 144 DAS	N ^o Capulho	N ^o nós	Massa de capulho	Massa de pluma	Produtividade
Blocos	3	10,55	1588,08	63,03	44,97	79,50	53,47	126,56	0,27	0,02	338656,23
Herbicidas (H)	28	1,64 ns	78,85 ns	3,85 ns	4,29 ns	2,88 ns	5,33 ns	6,44 ns	0,10 ns	0,02 ns	260686,61 ns
Resíduo a	84	1,44	85,80	3,94	3,25	3,34	6,08	5,70	0,11	0,03	178231,69
Parcelas (115)											
Modo (M)	1	17,11 *	3416,53 *	1,52 ns	8,20 *	2,00 ns	4,75 ns	21,82 *	0,11 ns	0,04 ns	7941498,75 *
M x H	28	1,24 *	47,28 ns	1,15 ns	1,62 *	0,80 ns	2,40 ns	1,07 ns	0,04 ns	0,01 ns	255470,46 *
Modo/Herb1	1	0,36 ns	29,84 ns	0,13 ns	1,21 ns	0,12 ns	1,49 ns	0,43 ns	0,01 ns	0,00 ns	347677,93 ns
Modo/Herb2	1	0,28 ns	4,73 ns	0,71 ns	0,16 ns	0,16 ns	0,05 ns	0,61 ns	0,04 ns	0,00 ns	12,20 ns
Modo/Herb3	1	4,73 *	95,57 ns	0,27 ns	0,22 ns	1,04 ns	1,90 ns	0,13 ns	0,04 ns	0,00 ns	700288,79 *
Modo/Herb4	1	3,99 *	218,41 *	3,46 *	9,77 *	2,53 *	6,75 ns	1,09 ns	0,09 ns	0,01 ns	849490,95 *
Modo/Herb5	1	0,53 ns	35,70 ns	0,07 ns	0,23 ns	0,05 ns	4,65 ns	0,18 ns	0,00 ns	0,00 ns	44884,57 ns
Modo/Herb6	1	0,15 ns	47,78 ns	0,07 ns	1,13 ns	1,60 ns	0,69 ns	1,85 ns	0,00 ns	0,00 ns	269047,80 ns
Modo/Herb7	1	0,28 ns	132,03 ns	10,72 *	15,48 *	6,57 *	2,21 ns	8,10 *	0,01 ns	0,00 ns	221544,96 ns
Modo/Herb8	1	4,88 *	163,35 *	0,00 ns	0,79 ns	0,66 ns	4,28 ns	3,06 ns	0,00 ns	0,01 ns	127356,00 ns
Modo/Herb9	1	0,01 ns	28,69 ns	0,07 ns	0,13 ns	0,41 ns	3,51 ns	0,02 ns	0,00 ns	0,00 ns	170937,05 ns
Modo/Herb10	1	2,53 *	237,62 *	1,75 ns	0,23 ns	0,02 ns	0,13 ns	0,88 ns	0,02 ns	0,01 ns	99460,23 ns
Modo/Herb11	1	2,21 ns	699,38 *	0,24 ns	4,02 *	0,00 ns	5,87 ns	7,70 *	0,15 ns	0,03 ns	1201498,01 *
Modo/Herb12	1	4,43 *	171,13 *	0,42 ns	0,06 ns	0,03 ns	1,36 ns	2,94 ns	0,21 ns	0,02 ns	1213012,15 *
Modo/Herb13	1	1,13 ns	50,25 ns	0,23 ns	1,80 ns	2,06 *	0,01 ns	0,00 ns	0,01 ns	0,00 ns	208906,78 ns
Modo/Herb14	1	0,15 ns	25,56 ns	1,02 ns	0,29 ns	0,09 ns	0,75 ns	0,05 ns	0,03 ns	0,00 ns	568796,45 *
Modo/Herb15	1	10,24 *	300,74 *	1,89 ns	1,85 ns	0,56 ns	1,32 ns	5,04 *	0,00 ns	0,00 ns	3255867,14 *
Modo/Herb16	1	2,88 *	300,13 *	1,19 ns	0,00 ns	0,20 ns	2,21 ns	3,85 *	0,01 ns	0,00 ns	29227,58 ns
Modo/Herb17	1	0,21 ns	379,50 *	2,01 ns	1,65 ns	0,04 ns	0,50 ns	2,59 ns	0,12 ns	0,09 *	255019,39 ns
Modo/Herb18	1	0,91 ns	157,09 *	1,63 ns	0,86 ns	0,01 ns	3,48 ns	0,26 ns	0,22 ns	0,02 ns	185665,90 ns
Modo/Herb19	1	1,02 ns	146,63 *	2,01 ns	0,57 ns	0,00 ns	0,25 ns	0,10 ns	0,00 ns	0,00 ns	580,38 ns
Modo/Herb20	1	6,85 *	158,42 *	0,63 ns	7,37 *	1,17 ns	1,32 ns	3,58 *	0,03 ns	0,00 ns	1521204,03 *
Modo/Herb21	1	0,15 ns	152,69 *	0,44 ns	0,00 ns	0,08 ns	9,03 ns	1,71 ns	0,00 ns	0,03 ns	232459,71 ns
Modo/Herb22	1	0,02 ns	401,15 *	0,05 ns	0,57 ns	0,13 ns	0,91 ns	0,09 ns	0,00 ns	0,00 ns	752470,05 *
Modo/Herb23	1	0,11 ns	120,90 ns	0,77 ns	0,22 ns	2,21 *	1,20 ns	0,11 ns	0,04 ns	0,01 ns	16,97 ns
Modo/Herb24	1	2,42 *	529,75 *	1,03 ns	3,45 ns	0,54 ns	6,75 ns	5,95 *	0,00 ns	0,00 ns	1281848,67 *
Modo/Herb25	1	0,20 ns	3,00 ns	0,69 ns	0,56 ns	1,04 ns	3,85 ns	0,30 ns	0,02 ns	0,03 ns	588,76 ns
Modo/Herb26	1	0,09 ns	3,25 ns	0,51 ns	0,19 ns	0,01 ns	0,28 ns	0,75 ns	0,10 ns	0,03 ns	1171107,99 *
Modo/Herb27	1	0,30 ns	78,44 ns	1,22 ns	0,24 ns	0,16 ns	2,31 ns	0,01 ns	0,03 ns	0,01 ns	27637,22 ns
Modo/Herb28	1	0,25 ns	65,27 ns	1,52 ns	0,28 ns	0,17 ns	1,36 ns	0,23 ns	0,04 ns	0,03 ns	100069,96 ns
Modo/Herb29	1	0,63 ns	3,25 ns	0,07 ns	0,10 ns	1,66 ns	3,58 ns	0,08 ns	0,03 ns	0,05 ns	11993,91 ns
Resíduo b	87	0,59	36,00	0,82	0,90	0,49	2,33	0,82	0,06	0,02	115165,73
Total	231										
CV(%)		9,64	5,02	10,54	12,09	8,92	13,82	4,42	4,16	5,91	6,46

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F;
ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 8. Resumo de análise de variância das variáveis relacionadas às características tecnológicas da fibra do algodoeiro: comprimento de fibra (UHM), índice de uniformidade de comprimento (UI), índice de fibras curtas (SFC), resistência das fibras (RES), micronaire (MIC) e maturidade da fibra (MAT), cv. Delta-Opal (Experimento 7), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA 2010/2011

FV	GL	QM resíduo											
		UHM		UI		SFC		RES		MIC		MAT	
Blocos	3	2,07		2,45		0,33		0,68		0,03		0,19	
Herbicidas (H)	28	0,38	ns	0,63	ns	0,11	ns	1,32	ns	0,05	ns	0,38	ns
Resíduo a	84	0,31		0,87		0,10		1,15		0,03		0,31	
Parcelas	(115)												
Modo (M)	1	0,24	ns	0,81	ns	0,05	ns	1,63	ns	0,00	ns	0,01	ns
M x H	28	0,42	ns	1,01	ns	0,15	ns	1,15	ns	0,04	ns	0,41	ns
Modo/Herb1	1	0,91	ns	1,36	ns	0,03	ns	3,06	ns	0,07	ns	0,28	ns
Modo/Herb2	1	0,91	ns	1,20	ns	0,36	ns	2,94	ns	0,00	ns	0,13	ns
Modo/Herb3	1	0,40	ns	0,36	ns	0,45	ns	2,37	ns	0,02	ns	0,13	ns
Modo/Herb4	1	0,88	ns	0,23	ns	0,14	ns	0,61	ns	0,02	ns	0,00	ns
Modo/Herb5	1	0,38	ns	0,45	ns	0,14	ns	1,24	ns	0,00	ns	0,13	ns
Modo/Herb6	1	0,12	ns	0,98	ns	0,20	ns	0,07	ns	0,02	ns	0,78	ns
Modo/Herb7	1	0,69	ns	2,37	ns	0,35	ns	0,51	ns	0,01	ns	1,53	ns
Modo/Herb8	1	0,58	ns	0,03	ns	0,01	ns	0,14	ns	0,06	ns	0,03	ns
Modo/Herb9	1	0,22	ns	9,03	*	0,03	ns	0,27	ns	0,06	ns	0,28	ns
Modo/Herb10	1	0,21	ns	0,25	ns	0,00	ns	0,45	ns	0,04	ns	1,13	ns
Modo/Herb11	1	0,98	ns	0,05	ns	0,06	ns	1,16	ns	0,00	ns	0,03	ns
Modo/Herb12	1	0,15	ns	0,14	ns	0,01	ns	3,78	ns	0,03	ns	0,78	ns
Modo/Herb13	1	0,39	ns	0,10	ns	0,06	ns	1,09	ns	0,07	ns	1,13	ns
Modo/Herb14	1	0,23	ns	0,02	ns	0,10	ns	0,55	ns	0,08	ns	0,50	ns
Modo/Herb15	1	0,13	ns	0,38	ns	0,06	ns	0,11	ns	0,08	ns	0,13	ns
Modo/Herb16	1	0,15	ns	0,00	ns	0,05	ns	0,66	ns	0,07	ns	0,28	ns
Modo/Herb17	1	1,48	*	5,36	*	0,25	ns	0,25	ns	0,03	ns	0,50	ns
Modo/Herb18	1	0,04	ns	0,32	ns	0,02	ns	0,78	ns	0,01	ns	0,13	ns
Modo/Herb19	1	0,25	ns	2,70	ns	0,25	ns	0,55	ns	0,00	ns	0,03	ns
Modo/Herb20	1	0,21	ns	0,01	ns	0,09	ns	0,58	ns	0,13	ns	1,13	ns
Modo/Herb21	1	0,73	ns	0,41	ns	0,17	ns	3,19	ns	0,02	ns	0,50	ns
Modo/Herb22	1	0,00	ns	0,01	ns	0,05	ns	0,78	ns	0,00	ns	0,03	ns
Modo/Herb23	1	0,06	ns	1,20	ns	0,23	ns	0,02	ns	0,09	ns	0,00	ns
Modo/Herb24	1	0,20	ns	0,01	ns	0,17	ns	2,94	ns	0,04	ns	0,03	ns
Modo/Herb25	1	0,27	ns	0,78	ns	0,28	ns	0,23	ns	0,04	ns	0,03	ns
Modo/Herb26	1	0,23	ns	0,00	ns	0,18	ns	2,94	ns	0,01	ns	0,78	ns
Modo/Herb27	1	0,23	ns	0,91	ns	0,07	ns	2,42	ns	0,03	ns	0,78	ns
Modo/Herb28	1	0,97	ns	0,38	ns	0,28	ns	0,02	ns	0,00	ns	0,28	ns
Modo/Herb29	1	0,00	ns	0,02	ns	0,04	ns	0,00	ns	0,00	ns	0,00	ns
Resíduo b	87	0,37		0,85		0,12		1,09		0,04		0,39	
Total	231												
CV(%)		2,02		1,10		3,96		3,58		4,65		0,74	

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F;

ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 9. Resumo de análise de variância das variáveis de altura, estande, número de capulho, número de nós, massa de capulho, massa de pluma e produtividade da cultura do algodoeiro, cv. IMA 6001 LL (Experimento 8), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA 2010/2011

FV	GL	QM resíduo												Produtividade
		Altura 25 DAS	Altura 31 DAS	Altura 125 DAS	Estande 11 DAS	Estande 31 DAS	Estande 125 DAS	Nº Capulho	Nº nós	Massa de capulho	Massa de pluma			
Blocos	3	14,22	33,65	17,58	124,11	132,02	54,26	24,06	2,64	0,67	0,20	4636378,24		
Herbicidas (H)	18	0,83 ns	5,05 ns	59,30 ns	1,43 ns	0,94 ns	0,82 ns	1,03 ns	1,00 ns	0,02 ns	0,01 ns	99882,58 ns		
Resíduo a	54	0,67	3,89	96,11	1,19	1,09	0,87	2,17	1,72	0,05	0,02	224052,96		
Parcelas (75)														
Modo (M)	1	3,59 *	89,37 *	935,11 *	0,59 ns	2,22 ns	0,00 ns	0,19 ns	6,32 *	0,18 ns	0,02 ns	2814341,25 *		
M x H	18	0,60 ns	3,11 ns	73,83 *	0,40 ns	0,39 ns	0,49 ns	1,15 ns	0,86 ns	0,04 ns	0,01 ns	246166,46 *		
Modo/Herb1	1	0,01 ns	0,17 ns	74,12 ns	0,09 ns	0,00 ns	0,12 ns	0,91 ns	1,20 ns	0,01 ns	0,00 ns	133318,99 ns		
Modo/Herb2	1	0,30 ns	10,13 *	8,00 ns	0,03 ns	0,33 ns	0,00 ns	0,58 ns	0,45 ns	0,31 *	0,09 *	54674,63 ns		
Modo/Herb3	1	0,25 ns	0,05 ns	5,87 ns	0,01 ns	0,01 ns	0,00 ns	1,62 ns	1,90 ns	0,03 ns	0,00 ns	2273,74 ns		
Modo/Herb4	1	0,07 ns	0,85 ns	25,74 ns	0,01 ns	0,08 ns	1,65 ns	0,25 ns	1,59 ns	0,00 ns	0,00 ns	123768,05 ns		
Modo/Herb5	1	0,63 ns	6,48 ns	0,78 ns	0,24 ns	0,29 ns	0,20 ns	0,34 ns	1,10 ns	0,01 ns	0,00 ns	63806,64 ns		
Modo/Herb6	1	0,23 ns	0,43 ns	54,24 ns	0,07 ns	0,95 ns	0,30 ns	0,00 ns	0,93 ns	0,01 ns	0,01 ns	139804,14 ns		
Modo/Herb7	1	3,34 *	13,13 *	71,40 ns	0,55 ns	0,74 ns	0,50 ns	4,13 ns	2,05 ns	0,01 ns	0,00 ns	70102,66 ns		
Modo/Herb8	1	1,20 ns	25,92 *	359,79 *	0,81 ns	0,64 ns	1,41 ns	1,05 ns	2,59 ns	0,03 ns	0,01 ns	1209447,94 *		
Modo/Herb9	1	0,17 ns	11,05 *	368,56 *	0,92 ns	0,19 ns	0,03 ns	3,92 ns	2,59 ns	0,00 ns	0,00 ns	654556,77 *		
Modo/Herb10	1	1,28 ns	0,66 ns	213,21 *	1,13 ns	1,39 ns	1,75 ns	0,45 ns	0,58 ns	0,00 ns	0,00 ns	724753,82 *		
Modo/Herb11	1	0,48 ns	19,53 *	88,91 ns	0,24 ns	0,12 ns	0,00 ns	3,32 ns	0,66 ns	0,11 ns	0,03 ns	1119396,99 *		
Modo/Herb12	1	0,78 ns	4,58 ns	265,31 *	0,51 ns	0,19 ns	0,03 ns	0,21 ns	3,65 *	0,01 ns	0,00 ns	35144,70 ns		
Modo/Herb13	1	0,09 ns	3,85 ns	5,45 ns	0,07 ns	0,95 ns	0,09 ns	0,11 ns	0,21 ns	0,03 ns	0,00 ns	9743,38 ns		
Modo/Herb14	1	0,17 ns	0,91 ns	3,51 ns	0,85 ns	0,56 ns	0,08 ns	0,00 ns	0,45 ns	0,02 ns	0,00 ns	2690,84 ns		
Modo/Herb15	1	0,09 ns	24,33 *	243,10 *	0,05 ns	0,10 ns	0,08 ns	1,28 ns	0,55 ns	0,02 ns	0,00 ns	119176,94 ns		
Modo/Herb16	1	0,00 ns	0,45 ns	30,03 ns	0,50 ns	0,00 ns	1,71 ns	1,13 ns	0,36 ns	0,00 ns	0,00 ns	235191,68 ns		
Modo/Herb17	1	2,59 ns	3,00 ns	262,78 *	0,39 ns	0,79 ns	0,48 ns	0,03 ns	1,67 ns	0,11 ns	0,02 ns	608083,92 *		
Modo/Herb18	1	2,65 ns	11,52 *	95,22 ns	1,22 ns	0,39 ns	0,28 ns	0,26 ns	0,21 ns	0,15 ns	0,01 ns	1331108,23 *		
Modo/Herb19	1	0,08 ns	8,30 *	88,11 ns	0,03 ns	1,55 ns	0,10 ns	1,28 ns	0,05 ns	0,05 ns	0,00 ns	608304,50 *		
Resíduo b	57	0,68	1,89	28,63	0,68	0,81	0,52	1,05	0,68	0,06	0,02	105447,39		
Total	151													
CV(%)		10,26	8,50	4,93	10,39	12,76	10,25	12,61	4,46	3,94	5,54	6,17		

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F;
ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 10. Resumo de análise de variância das variáveis relacionadas às características tecnológicas da fibra do algodoeiro: comprimento de fibra (UHM), índice de uniformidade de comprimento (UI), índice de fibras curtas (SFC), resistência das fibras (RES), micronaire (MIC) e maturidade da fibra (MAT), cv. IMA 6001 LL (Experimento 8), após o tratamento com herbicidas. Luís Eduardo Magalhães-BA 2010/2011

FV	GL	QM resíduo					
		UHM	UI	SFC	RES	MIC	MAT
Blocos	3	0,98	0,45	0,66	3,25	0,18	1,01
Herbicidas (H)	18	0,51 ns	1,18 ns	0,18 *	1,63 ns	0,03 ns	0,70 ns
Resíduo a	54	0,37	0,83	0,09	1,62	0,04	0,60
Parcelas	(75)						
Modo (M)	1	1,01 ns	0,74 ns	0,00 ns	5,06 *	0,00 ns	0,00 ns
M x H	18	0,29 ns	0,72 ns	0,09 ns	1,74 ns	0,04 ns	0,41 ns
Modo/Herb1	1	1,04 ns	1,58 ns	0,05 ns	1,72 ns	0,07 ns	0,03 ns
Modo/Herb2	1	0,13 ns	0,05 ns	0,08 ns	1,28 ns	0,01 ns	0,03 ns
Modo/Herb3	1	0,20 ns	0,15 ns	0,13 ns	2,00 ns	0,00 ns	0,13 ns
Modo/Herb4	1	0,29 ns	0,25 ns	0,04 ns	0,03 ns	0,02 ns	0,78 ns
Modo/Herb5	1	0,65 ns	2,88 *	0,20 ns	0,30 ns	0,02 ns	0,03 ns
Modo/Herb6	1	0,35 ns	0,18 ns	0,25 ns	0,08 ns	0,00 ns	0,78 ns
Modo/Herb7	1	0,01 ns	0,28 ns	0,09 ns	0,91 ns	0,02 ns	0,13 ns
Modo/Herb8	1	0,14 ns	0,75 ns	0,15 ns	1,20 ns	0,00 ns	0,00 ns
Modo/Herb9	1	0,33 ns	3,71 *	0,14 ns	0,20 ns	0,05 ns	0,13 ns
Modo/Herb10	1	0,30 ns	0,01 ns	0,01 ns	6,75 *	0,05 ns	0,78 ns
Modo/Herb11	1	0,20 ns	0,20 ns	0,00 ns	0,41 ns	0,01 ns	0,03 ns
Modo/Herb12	1	0,26 ns	0,17 ns	0,25 ns	2,15 ns	0,00 ns	0,03 ns
Modo/Herb13	1	0,45 ns	0,75 ns	0,00 ns	1,28 ns	0,01 ns	1,13 ns
Modo/Herb14	1	0,74 ns	1,11 ns	0,02 ns	3,67 ns	0,00 ns	0,78 ns
Modo/Herb15	1	0,00 ns	0,23 ns	0,07 ns	1,71 ns	0,02 ns	0,78 ns
Modo/Herb16	1	0,21 ns	0,01 ns	0,05 ns	5,87 *	0,03 ns	0,78 ns
Modo/Herb17	1	0,68 ns	0,21 ns	0,00 ns	5,53 *	0,02 ns	0,28 ns
Modo/Herb18	1	0,26 ns	0,95 ns	0,02 ns	0,28 ns	0,13 *	0,28 ns
Modo/Herb19	1	0,01 ns	0,25 ns	0,03 ns	1,00 ns	0,17 *	0,50 ns
Resíduo b	57	0,33	0,61	0,07	1,06	0,02	0,36
Total	151						
CV(%)		1,93	0,94	3,33	3,66	4,14	0,72

*-significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F;

ns- não significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Anexo 11. Descrição dos contrastes estudados, onde \hat{C}_n é a estimativa do Contraste, μ . é a média de cada tratamento, t é o tratamento e E é o experimento a qual pertence o tratamento.

$$\hat{C}_1 = +1 \mu_{t3E1} - 1 \mu_{t4E1} + 1 \mu_{t3E2} - 1 \mu_{t4E2} + 1 \mu_{t3E5} - 1 \mu_{t4E5}$$

$$\begin{aligned} \hat{C}_2 = & +29 \mu_{t7E1} - 28 \mu_{t8E1} + 29 \mu_{t9E1} - 28 \mu_{t10E1} + 29 \mu_{t11E1} - 28 \mu_{t12E1} + 29 \mu_{t13E1} - 28 \\ & \mu_{t14E1} + 29 \mu_{t7E2} - 28 \mu_{t8E2} + 29 \mu_{t9E2} - 28 \mu_{t10E2} + 29 \mu_{t11E2} - 28 \mu_{t12E2} + 29 \mu_{t13E2} - 28 \\ & \mu_{t14E2} + 29 \mu_{t4E3} - 28 \mu_{t5E3} - 28 \mu_{t6E3} + 29 \mu_{t4E4} - 28 \mu_{t5E4} - 28 \mu_{t6E4} + 29 \mu_{t6E5} - 28 \mu_{t7E5} \\ & + 29 \mu_{t8E5} - 28 \mu_{t9E5} + 29 \mu_{t10E5} - 28 \mu_{t11E5} + 29 \mu_{t12E5} + 29 \mu_{t13E5} - 28 \mu_{t14E5} + 29 \mu_{t4E6} \\ & + 29 \mu_{t5E6} - 28 \mu_{t6E6} - 28 \mu_{t7E6} + 29 \mu_{t9E6} - 28 \mu_{t10E6} - 28 \mu_{t1E7} + 29 \mu_{t2E7} - 28 \mu_{t5E7} + 29 \\ & \mu_{t6E7} - 28 \mu_{t9E7} + 29 \mu_{t10E7} - 28 \mu_{t13E7} + 29 \mu_{t14E7} - 28 \mu_{t17E7} + 29 \mu_{t18E7} - 28 \mu_{t21E7} + 29 \\ & \mu_{t22E7} + 29 \mu_{t4E8} + 29 \mu_{t5E8} - 28 \mu_{t6E8} - 28 \mu_{t7E8} + 29 \mu_{t12E8} + 29 \mu_{t13E8} - 28 \mu_{t16E8} - 28 \\ & \mu_{t17E8}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{C}_3 = & +1 \mu_{t9E3} + 1 \mu_{t10E3} - 1 \mu_{t11E3} - 1 \mu_{t12E3} + 1 \mu_{t9E4} + 1 \mu_{t10E4} - 1 \mu_{t11E4} - 1 \mu_{t12E4} + 1 \\ & \mu_{t11E6} - 1 \mu_{t12E6} - 1 \mu_{t3E7} + 1 \mu_{t4E7} - 1 \mu_{t7E7} + 1 \mu_{t8E7} - 1 \mu_{t11E7} + 1 \mu_{t12E7} - 1 \mu_{t15E7} + 1 \\ & \mu_{t16E7} - 1 \mu_{t19E7} + 1 \mu_{t20E7} - 1 \mu_{t23E7} + 1 \mu_{t24E7} + 1 \mu_{t8E8} + 1 \mu_{t9E8} - 1 \mu_{t10E8} - 1 \mu_{t11E8} + 1 \\ & \mu_{t14E8} + 1 \mu_{t15E8} - 1 \mu_{t18E8} - 1 \mu_{t19E8}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{C}_4 = & +47 \mu_{t3E1} - 46 \mu_{t4E1} + 47 \mu_{t7E1} - 46 \mu_{t8E1} + 47 \mu_{t9E1} - 46 \mu_{t10E1} + 47 \mu_{t11E1} - 46 \mu_{t12E1} \\ & + 47 \mu_{t13E1} - 46 \mu_{t14E1} + 47 \mu_{t3E2} - 46 \mu_{t4E2} + 47 \mu_{t7E2} - 46 \mu_{t8E2} + 47 \mu_{t9E2} - 46 \mu_{t10E2} + 47 \\ & \mu_{t11E2} - 46 \mu_{t12E2} + 47 \mu_{t13E2} - 46 \mu_{t14E2} + 47 \mu_{t4E3} - 46 \mu_{t5E3} - 46 \mu_{t6E3} + 47 \mu_{t9E3} + 47 \\ & \mu_{t10E3} - 46 \mu_{t11E3} - 46 \mu_{t12E3} + 47 \mu_{t4E4} - 46 \mu_{t5E4} - 46 \mu_{t6E4} + 47 \mu_{t9E4} + 47 \mu_{t10E4} - 46 \\ & \mu_{t11E4} - 46 \mu_{t12E4} + 47 \mu_{t3E5} - 46 \mu_{t4E5} + 47 \mu_{t6E5} - 46 \mu_{t7E5} + 47 \mu_{t8E5} - 46 \mu_{t9E5} + 47 \mu_{t10E5} \\ & - 46 \mu_{t11E5} + 47 \mu_{t12E5} + 47 \mu_{t13E5} - 46 \mu_{t14E5} + 47 \mu_{t4E6} + 47 \mu_{t5E6} - 46 \mu_{t6E6} - 46 \mu_{t7E6} + 47 \\ & \mu_{t9E6} - 46 \mu_{t10E6} + 47 \mu_{t11E6} - 46 \mu_{t12E6} - 46 \mu_{t1E7} + 47 \mu_{t2E7} - 46 \mu_{t3E7} + 47 \mu_{t4E7} - 46 \mu_{t5E7} \\ & + 47 \mu_{t6E7} - 46 \mu_{t7E7} + 47 \mu_{t8E7} - 46 \mu_{t9E7} + 47 \mu_{t10E7} - 46 \mu_{t11E7} + 47 \mu_{t12E7} - 46 \mu_{t13E7} + 47 \\ & \mu_{t14E7} - 46 \mu_{t15E7} + 47 \mu_{t16E7} - 46 \mu_{t17E7} + 47 \mu_{t18E7} - 46 \mu_{t19E7} + 47 \mu_{t20E7} - 46 \mu_{t21E7} + 47 \\ & \mu_{t22E7} - 46 \mu_{t23E7} + 47 \mu_{t24E7} + 47 \mu_{t4E8} + 47 \mu_{t5E8} - 46 \mu_{t6E8} - 46 \mu_{t7E8} + 47 \mu_{t8E8} + 47 \\ & \mu_{t9E8} - 46 \mu_{t10E8} - 46 \mu_{t11E8} + 47 \mu_{t12E8} + 47 \mu_{t13E8} + 47 \mu_{t14E8} + 47 \mu_{t15E8} - 46 \mu_{t16E8} - 46 \\ & \mu_{t17E8} - 46 \mu_{t18E8} - 46 \mu_{t19E8}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \hat{C}_5 = & +15 \mu_{t4E3} + 15 \mu_{t5E3} + 15 \mu_{t6E3} - 16 \mu_{t9E3} - 16 \mu_{t10E3} - 16 \mu_{t11E3} - 16 \mu_{t12E3} + 15 \mu_{t4E4} \\ & + 15 \mu_{t5E4} + 15 \mu_{t6E4} - 16 \mu_{t9E4} - 16 \mu_{t10E4} - 16 \mu_{t11E4} - 16 \mu_{t12E4} + 15 \mu_{t4E6} + 15 \mu_{t5E6} + 15 \\ & \mu_{t6E6} + 15 \mu_{t7E6} + 15 \mu_{t9E6} + 15 \mu_{t10E6} - 16 \mu_{t11E6} - 16 \mu_{t12E6} + 15 \mu_{t1E7} + 15 \mu_{t2E7} - 16 \\ & \mu_{t3E7} - 16 \mu_{t4E7} + 15 \mu_{t5E7} + 15 \mu_{t6E7} - 16 \mu_{t7E7} - 16 \mu_{t8E7} + 15 \mu_{t9E7} + 15 \mu_{t10E7} - 16 \mu_{t11E7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -16 \mu_{t12E7} + 15 \mu_{t13E7} + 15 \mu_{t14E7} - 16 \mu_{t15E7} - 16 \mu_{t16E7} + 15 \mu_{t17E7} + 15 \mu_{t18E7} - 16 \mu_{t19E7} - \\
& 16 \mu_{t20E7} + 15 \mu_{t21E7} + 15 \mu_{t22E7} - 16 \mu_{t23E7} - 16 \mu_{t24E7} + 15 \mu_{t4E8} + 15 \mu_{t5E8} + 15 \mu_{t6E8} \\
& + 15 \mu_{t7E8} - 16 \mu_{t8E8} - 16 \mu_{t9E8} - 16 \mu_{t10E8} - 16 \mu_{t11E8} + 15 \mu_{t12E8} + 15 \mu_{t13E8} - 16 \mu_{t14E8} - 16 \\
& \mu_{t15E8} + 15 \mu_{t16E8} + 15 \mu_{t17E8} - 16 \mu_{t18E8} - 16 \mu_{t19E8}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\hat{C}_6 = & +10 \mu_{t13E1} + 10 \mu_{t14E1} + 10 \mu_{t13E2} + 10 \mu_{t14E2} - 3 \mu_{t9E3} - 3 \mu_{t10E3} - 3 \mu_{t11E3} - 3 \mu_{t12E3} - \\
& 3 \mu_{t9E4} - 3 \mu_{t10E4} - 3 \mu_{t11E4} - 3 \mu_{t12E4} + 10 \mu_{t10E5} + 10 \mu_{t11E5} + 10 \mu_{t12E5} + 10 \mu_{t13E5} + 10 \\
& \mu_{t14E5} - 3 \mu_{t11E6} - 3 \mu_{t12E6} - 3 \mu_{t3E7} - 3 \mu_{t4E7} - 3 \mu_{t7E7} - 3 \mu_{t8E7} - 3 \mu_{t11E7} - 3 \mu_{t12E7} - 3 \mu_{t15E7} - \\
& 3 \mu_{t16E7} - 3 \mu_{t19E7} - 3 \mu_{t20E7} - 3 \mu_{t23E7} - 3 \mu_{t24E7} - 3 \mu_{t8E8} - 3 \mu_{t9E8} - 3 \mu_{t10E8} - 3 \mu_{t11E8} - 3 \\
& \mu_{t14E8} - 3 \mu_{t15E8} - 3 \mu_{t18E8} - 3 \mu_{t19E8}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\hat{C}_7 = & +19 \mu_{t5E1} + 19 \mu_{t13E1} + 19 \mu_{t14E1} + 19 \mu_{t5E2} + 19 \mu_{t13E2} + 19 \mu_{t14E2} - 6 \mu_{t1E3} - 6 \mu_{t2E3} \\
& - 6 \mu_{t4E3} - 6 \mu_{t5E3} - 6 \mu_{t6E3} - 6 \mu_{t1E4} - 6 \mu_{t2E4} - 6 \mu_{t4E4} - 6 \mu_{t5E4} - 6 \mu_{t6E4} + 19 \mu_{t5E5} + 19 \mu_{t10E5} \\
& + 19 \mu_{t11E5} + 19 \mu_{t12E5} + 19 \mu_{t13E5} + 19 \mu_{t14E5} - 6 \mu_{t1E6} - 6 \mu_{t2E6} - 6 \mu_{t4E6} - 6 \mu_{t5E6} - 6 \mu_{t6E6} - \\
& 6 \mu_{t7E6} - 6 \mu_{t9E6} - 6 \mu_{t10E6} - 6 \mu_{t1E7} - 6 \mu_{t2E7} - 6 \mu_{t5E7} - 6 \mu_{t6E7}.
\end{aligned}$$

$$\hat{C}_8 = +1 \mu_{t3E1} - 1 \mu_{t4E1}.$$

$$\hat{C}_9 = +1 \mu_{t7E1} - 1 \mu_{t8E1} + 1 \mu_{t9E1} - 1 \mu_{t10E1} + 1 \mu_{t11E1} - 1 \mu_{t12E1} + 1 \mu_{t13E1} - 1 \mu_{t14E1}.$$

$$\begin{aligned}
\hat{C}_{10} = & +1 \mu_{t3E1} - 1 \mu_{t4E1} + 1 \mu_{t7E1} - 1 \mu_{t8E1} + 1 \mu_{t9E1} - 1 \mu_{t10E1} + 1 \mu_{t11E1} - 1 \mu_{t12E1} + 1 \mu_{t13E1} \\
& - 1 \mu_{t14E1}.
\end{aligned}$$

$$\hat{C}_{11} = +1 \mu_{t3E2} - 1 \mu_{t4E2}.$$

$$\hat{C}_{12} = +1 \mu_{t7E2} - 1 \mu_{t8E2} + 1 \mu_{t9E2} - 1 \mu_{t10E2} + 1 \mu_{t11E2} - 1 \mu_{t12E2} + 1 \mu_{t13E2} - 1 \mu_{t14E2}.$$

$$\begin{aligned}
\hat{C}_{13} = & +1 \mu_{t3E2} - 1 \mu_{t4E2} + 1 \mu_{t7E2} - 1 \mu_{t8E2} + 1 \mu_{t9E2} - 1 \mu_{t10E2} + 1 \mu_{t11E2} - 1 \mu_{t12E2} + 1 \mu_{t13E2} \\
& - 1 \mu_{t14E2}.
\end{aligned}$$

$$\hat{C}_{14} = +2 \mu_{t4E3} - 1 \mu_{t5E3} - 1 \mu_{t6E3}.$$

$$\hat{C}_{15} = +1 \mu_{t9E3} + 1 \mu_{t10E3} - 1 \mu_{t11E3} - 1 \mu_{t12E3}.$$

$$\hat{C}_{16} = +4 \mu_{t4E3} - 3 \mu_{t5E3} - 3 \mu_{t6E3} + 4 \mu_{t9E3} + 4 \mu_{t10E3} - 3 \mu_{t11E3} - 3 \mu_{t12E3}.$$

$$\hat{C}_{17} = +2 \mu_{t4E4} - 1 \mu_{t5E4} - 1 \mu_{t6E4}.$$

$$\hat{C}_{18} = +1 \mu_{t9E4} + 1 \mu_{t10E4} - 1 \mu_{t11E4} - 1 \mu_{t12E4}.$$

$$\hat{C}_{19} = +4 \mu_{t4E4} - 3 \mu_{t5E4} - 3 \mu_{t6E4} + 4 \mu_{t9E4} + 4 \mu_{t10E4} - 3 \mu_{t11E4} - 3 \mu_{t12E4}.$$

$$\hat{C}_{20} = +1 \mu_{t3E5} - 1 \mu_{t4E5}.$$

$$\begin{aligned}
\hat{C}_{21} = & +4 \mu_{t6E5} - 5 \mu_{t7E5} + 4 \mu_{t8E5} - 5 \mu_{t9E5} + 4 \mu_{t10E5} - 5 \mu_{t11E5} + 4 \mu_{t12E5} + 4 \mu_{t13E5} - 5 \\
& \mu_{t14E5}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\hat{C}_{22} = & +5 \mu_{t3E5} - 6 \mu_{t4E5} + 5 \mu_{t6E5} - 6 \mu_{t7E5} + 5 \mu_{t8E5} - 6 \mu_{t9E5} + 5 \mu_{t10E5} - 6 \mu_{t11E5} + 5 \mu_{t12E5} \\
& + 5 \mu_{t13E5} - 6 \mu_{t14E5}.
\end{aligned}$$

$$\hat{C}_{23} = +1 \mu_{t4E6} + 1 \mu_{t5E6} - 1 \mu_{t6E6} - 1 \mu_{t7E6} + 1 \mu_{t9E6} - 1 \mu_{t10E6}.$$

$$\hat{C}_{24} = +1 \mu_{t11E6} - 1 \mu_{t12E6}.$$

$$\hat{C}_{25} = +1 \mu_{t4E6} + 1 \mu_{t5E6} - 1 \mu_{t6E6} - 1 \mu_{t7E6} + 1 \mu_{t9E6} - 1 \mu_{t10E6} + 1 \mu_{t11E6} - 1 \mu_{t12E6}.$$

$$\hat{C}_{26} = -1 \mu_{t1E7} + 1 \mu_{t2E7} - 1 \mu_{t5E7} + 1 \mu_{t6E7} - 1 \mu_{t9E7} + 1 \mu_{t10E7} - 1 \mu_{t13E7} + 1 \mu_{t14E7} - 1 \mu_{t17E7} \\ + 1 \mu_{t18E7} - 1 \mu_{t21E7} + 1 \mu_{t22E7}.$$

$$\hat{C}_{27} = -1 \mu_{t3E7} + 1 \mu_{t4E7} - 1 \mu_{t7E7} + 1 \mu_{t8E7} - 1 \mu_{t11E7} + 1 \mu_{t12E7} - 1 \mu_{t15E7} + 1 \mu_{t16E7} - 1 \mu_{t19E7} \\ + 1 \mu_{t20E7} - 1 \mu_{t23E7} + 1 \mu_{t24E7}.$$

$$\hat{C}_{28} = -1 \mu_{t1E7} + 1 \mu_{t2E7} - 1 \mu_{t3E7} + 1 \mu_{t4E7} - 1 \mu_{t5E7} + 1 \mu_{t6E7} - 1 \mu_{t7E7} + 1 \mu_{t8E7} - 1 \mu_{t9E7} + 1 \\ \mu_{t10E7} - 1 \mu_{t11E7} + 1 \mu_{t12E7} - 1 \mu_{t13E7} + 1 \mu_{t14E7} - 1 \mu_{t15E7} + 1 \mu_{t16E7} - 1 \mu_{t17E7} + 1 \mu_{t18E7} - 1 \\ \mu_{t19E7} + 1 \mu_{t20E7} - 1 \mu_{t21E7} + 1 \mu_{t22E7} - 1 \mu_{t23E7} + 1 \mu_{t24E7}.$$

$$\hat{C}_{29} = +1 \mu_{t4E8} + 1 \mu_{t5E8} - 1 \mu_{t6E8} - 1 \mu_{t7E8} + 1 \mu_{t12E8} + 1 \mu_{t13E8} - 1 \mu_{t16E8} - 1 \mu_{t17E8}.$$

$$\hat{C}_{30} = +1 \mu_{t8E8} + 1 \mu_{t9E8} - 1 \mu_{t10E8} - 1 \mu_{t11E8} + 1 \mu_{t14E8} + 1 \mu_{t15E8} - 1 \mu_{t18E8} - 1 \mu_{t19E8}.$$

$$\hat{C}_{31} = +1 \mu_{t4E8} + 1 \mu_{t5E8} - 1 \mu_{t6E8} - 1 \mu_{t7E8} + 1 \mu_{t8E8} + 1 \mu_{t9E8} - 1 \mu_{t10E8} - 1 \mu_{t11E8} + 1 \mu_{t12E8} \\ + 1 \mu_{t13E8} + 1 \mu_{t14E8} + 1 \mu_{t15E8} - 1 \mu_{t16E8} - 1 \mu_{t17E8} - 1 \mu_{t18E8} - 1 \mu_{t19E8}.$$