



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical**

**NÍVEIS DE RESISTÊNCIAS DE GENÓTIPOS DE  
ALGODÃO AO PULGÃO *Aphis gossypii* Glover, 1877  
(HEMIPTERA: APHIDIDAE).**

**JORGE HILDEBRANDT**

CUIABÁ – MT  
2005

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical**

**NÍVEIS DE RESISTÊNCIAS DE GENÓTIPOS DE  
ALGODÃO AO PULGÃO *Aphis gossypii* Glover, 1877  
(HEMIPTERA: APHIDIDAE).**

**JORGE HILDEBRANDT**  
Engenheiro Agrônomo

**Orientador:** Prof. Dr. MÁRCIO DO NASCIMENTO FERREIRA

**Co-Orientadora:** Dr<sup>a</sup>. CRISTINA SCHETINO BASTOS

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Agricultura Tropical da  
Universidade Federal de Mato  
Grosso, para obtenção do Título  
de Mestre em Agricultura Tropical.

CUIABÁ – MT  
2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**Título:** NÍVEIS DE RESISTÊNCIAS DE GENÓTIPOS DE ALGODÃO AO  
PULGÃO *Aphis gossypii* Glover, 1877 (HEMIPTERA: APHIDIDAE).

**Autor:** JORGE HILDEBRANDT

**Orientador:** Prof. Dr. MÁRCIO DO NASCIMENTO FERREIRA

Aprovado em: 20/12/2005

Comissão Examinadora:

---

Prof. Dr. MÁRCIO DO NASCIMENTO FERREIRA  
FAMEV/UFMT  
Orientador

---

Prof. Dr. Orlando Sales Júnior  
FAMEV/UFMT

---

Dr. Alberto Dorval  
FENF/UFMT

***A Deus,***

A Meus pais Ervin Hildebrandt e Ilony Hildebrandt que me ensinaram a respeitar o próximo e a não desanimar diante dos obstáculos da vida.

Aos meus irmãos, sobrinhos e demais familiares que tornam a minha vida mais feliz.

À Namorada Laís Maciel Rezende pela paciência, apoio e compreensão nas horas difíceis.

Ao Sílvio E.Silva, Márcio R .Silva e Família pelo acolhida em sua casa;

A Denise Aparecida de Arruda Alves e Maria Minervina de Sousa pela amizade disposição em ajudar.

À Igreja Presbiteriana Betânia de Cuiabá, em especial aos Pastores João Petreceli da Silva e Nelson G. de Abreu Jr., pelas orações.

Aos amigos Irineu Pedroso, pelo companheirismo e amizade.

Às amigas Samantha Sousa Garcia e Talita Fernanda Teodoro da Cruz pela colaboração nas traduções dos textos.

Aos colegas e amigos (a) Rene Isaac, Luis Carlos Mattos, Carla Spiller, Marizete Tardim, Fabíola Cristina Fernandes, Sara Penso, Roberta Silva, Marluce Hrycyk, pelo companheirismo e amizade.

***Dedico***

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal de Mato Grosso pela disponibilização de equipamentos e laboratórios.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo.

À EMBRAPA pelo apoio, campo experimental, laboratórios.

Ao FACUAL - Fundo de Apoio a Cultura do Algodão, pelo financiamento do projeto.

À Fundação Centro Oeste pelo auxílio através de seus funcionários e veículos para realização da pesquisa.

Ao meu orientador Prof. Dr. Márcio Ferreira do Nascimento pela amizade, auxílio dedicação e orientação na realização deste trabalho.

Aos pesquisadores da EMBRAPA, Fábio Suinaga e Cristina Schetino pela co-orientação, amizade, dedicação e auxílio no desenvolvimento da pesquisa.

Aos Professores e Técnicos do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical que contribuíram para minha formação profissional.

Ao Prof. Drº Joadil Gonçalves de Abreu, pela ajuda, crítica e sugestões que muito auxiliaram na realização deste trabalho.

Aos Professores Maria Aparecida e Carlos Caneppele pela amizade e sugestões.

Ao pesquisador Aberto Dorval, pela amizade, materiais emprestados e sugestões.

Ao Valdemir L.de Meneses, Adelardo J.S. Lira e a Dalt Clea E.B. Araújo pelo auxílio na pesquisa.

As estagiárias Elisiane Furhmann e Indira A.M.Messias pela disponibilidade em colaborar no tempo solicitado.

A todos que de forma direta ou indireta, nos auxiliaram na realização deste trabalho.

## **NÍVEIS DE RESISTÊNCIAS DE GENÓTIPOS DE ALGODÃO AO PULGÃO**

*Aphis gossypii* Glover, 1877 (HEMIPTERA: APHIDIDAE).

**RESUMO** - Neste trabalho objetivou -se avaliar os níveis de resistência de diferentes genótipos ao ataque de *Aphis gossypii* Glover, 1877 Os ensaios foram conduzidos no campo experimental da Embrapa/Fundação Centro Oeste e na Biofábrica para Produção Massal de Inimigos Naturais, no município de Primavera do Leste estado de Mato Grosso. Dos 30 genótipos plantados a campo foram selecionados os seguintes: 1) CNPA CO 99 15686, 2) BRS ANTARES, 3) BRS ITAÚBA, 4) DELTA PENTA, 5) CNPA CO 2000 -1207 6) ITA 90, 7) CNPA CO 98 -8929, 8) BRS JATOBÁ, 9) CNPA CO 98 -7360 10) IAC -24, 11) MAKINA, 12) CNPA CO 2000 -3089,13) FM 977, 14) CNPA CO 98 -6320, 15) CNPA CO 2000-11906, 16) DELTA ACALA, 17) CNPA CO 2000-2024, 18) BRS AROEIRA, 19) CNPA CO 98 -337 20) BRS CEDRO, 21) COODETEC 406, 22) ST 474. Os testes foram realizados em laboratório em duas arenas de plástico com 35 cm de diâmetro, sendo liberados 120 pulgões adultos por arena, que foram mantidas em câmara climatizada (B.O. D) à temperatura de 25°C, fotofase de 14 h e umidade relativa de 80%. Foram efetuadas cinco leituras com uma, duas, três, quatro e 15 horas de observações.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados com cinco repetições, fatorial 22 x 5.

Os genótipos ANTARES e CNPA CO 99 -15686 foram os mais preferidos enquanto os genótipos BRS AROEIRA, CNPA CO 98 337, BRS CEDRO e COODETEC 406 apresentaram maiores níveis de não-preferência.

Foram realizados teste de antibiose em casa de vegetação utilizando - se os genótipos: ITA 90, BRS ANTARES, BRS CEDRO, CNPA CO 991686, CNPA 98337. Nas duas plantas mais desenvolvidas de cada genótipo foram colocadas 10 fêmeas adultas e diariamente foram contados o número de ninfas e de exúvias para se observar o estágio de desenvolvimento e o número de indivíduos mortos. Na fase adulta contou - se o número de ninfas e adultos mortos.

O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com cinco repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos genótipos ITA 90, BRS ANTARES, BRS CEDRO, CNPA CO 99-15686, CNPACO 98337. OS genótipos CNPA CO 98 337 e BRS CEDRO apresentaram maiores níveis de resistência por antibiose. A fertilidade e a esperança de vida para *Aphis gossypii* no genótipo ITA 90, em condições de casa de vegetação, apresentaram uma esperança de vida de 24 dias e uma taxa líquida de reprodução de 14,48.

**Palavras-chave:** resistência de plantas, antibiose, não-preferência.

**RESISTANCE LEVELS IN COTTON GENOTYPES TO THE APHID *Aphis gossypii* Glover, 1877 (HEMIPTERA: APHIDIDAE).**

**ABSTRACT** - The cotton aphid *Aphis gossypii* Glover, 1877 is one of the most important key pests of cotton in Brazil, due to the damages it causes in the crop. The objective of this work was to evaluate the resistance levels of different genotypes to the attack of the cotton aphid. The assays were conducted at Embrapa/Fundação Centro Oeste's experimental field and at Biofábrica para Produção Massal de Inimigos Naturais (Biofactory for the Mass Production of Natural Enemies), in the city of Primavera do Leste, State of Mato Grosso, Brazil. Among the 30 genotypes planted in the field, only the following were selected: 1) CNPA CO 99 15686; 2) BRS ANTARES; 3) BRS ITAÚBA; 4) DELTA PENTA; 5) CNPA CO 2000 -1207; 6) ITA 90; 7) CNPA CO 98 -8929; 8) BRS JATOBÁ; 9) CNPA CO 98 -7360; 10) IAC -24; 11) MAKINA; 12) CNPA CO 2000 -3089; 13) FM 977; 14) CNPA CO 98 -6320; 15) CNPA CO 2000-11906; 16) DELTA ACALA; 17) CNPA CO 2000-2024; 18) BRS AROEIRA; 19) CNPA CO 98 -337; 20) BRS CEDRO; 21) CD 406; and 22) ITA 90. The tests were carried out in the laboratory using a young leaf from the upper third of the plant. These were arranged on two plastic arenas 35 cm in diameter, lined in the bottom with Styrofoam. One hundred and twenty adult aphids were released at the center of each arena, which were then covered with clear PVC plastic film and kept in an incubator (B.O.D.) at a temperature of 25°C, 14 h photophase, and 80% relative humidity. Five readings were made at 1, 2, 3, 4, and 15 hours of observation. A completely randomized design was used, with five replicates in a 22 × 5 factorial arrangement.

Genotypes ANTARES and CNPA CO 99 -15686 were preferred, while genotypes ITA 90, CNPA CO 98-7360, BRS JATOBÁ, and FM 977 showed an intermediate pattern with regard to preference. Genotypes BRS AROEIRA, CNPA CO 98 337, BRS CEDRO, and CD 406 showed the highest levels of non-preference.

Antibiosis tests were conducted in the greenhouse using genotypes ITA 90, BRS ANTARES, BRS CEDRO, CNPA CO 991686, and CNPA 98337. Five seeds were sown in five plastic pots for each genotype. The two most developed plants of each genotype received 10 adult females, placed on a young leaf in the upper third of each plant, enclosed in a bag made from a suitable fabric for protection. The numbers of nymphs and exuviae were counted daily for determinations of development stage and number of dead individuals. At the adult stage, the numbers of dead nymphs and adults were counted.

The experimental design was organized as completely randomized blocks with five replicates. Each experimental plot consisted of a polyethylene pot containing two cotton plants at 52 days of age. Treatments consisted of genotypes ITA 90, BRS Antares, BRS Cedro, CNPACO 99-15686, and CNPACO 98337. Genotypes CNPA CO 98 337, and BRS CEDRO showed the highest levels of resistance by antibiosis.

The fertility and life expectancy tables for *Aphis gossypii* in genotype ITA 90 under greenhouse conditions showed a life expectancy of 24 days and a net reproductive rate of 14.48.

**Keywords:** plant resistance, antibiosis, non-preference.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	13
2.1 Aspectos bionômicos de <i>Aphis gossypii</i> glover, 1877.....	17
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	20
3.1 Estudo de não preferência.....	20
3.2 Estudo da Antibiose.....	24
3.3 Tabelas de Vida e Fertilidade cultivar CNPA Ita 90.....	25
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
4.1 Não preferência.....	27
4.2 Antibiose.....	38
4.3 Tabelas de Fertilidade e Esperança de vida de <i>Aphis gossypii</i> (Hemiptera: Aphididae), em genótipo de algodoeiro herbáceo ITA 90.....	51
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	58
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	60
<b>7 APÊNDICE</b> .....	79

## 1 INTRODUÇÃO

O algodoeiro, *Gossypium* spp., é conhecido mundialmente como uma das plantas que mais enfrenta problemas com pragas, possuindo nas condições brasileiras, cerca de 30 espécies de pragas potenciais (Almeida & Silva, 1998). Muitas delas possuem ocorrência generalizada podendo, entretanto, alcançar status diferenciado (praga-chave ou secundária) dependendo da região onde o cultivo é realizado ou da época do ano em que este é realizado (Bastos, 2004).

No estado de Mato Grosso, a área plantada de algodão na safra de 2003/2004, foi de 438,4 mil hectares, sendo que a produção de pluma foi de 613,3 mil toneladas, o que corresponde a 46,8% da produção total do Brasil (CONAB, 2005). Entretanto, há fatores que contribuem para reduzir a produtividade de diversas espécies vegetais, como por exemplo, os insetos/pragas. No caso da cultura do algodão o pulgão *Aphis gossypii* Glover, 1877 constitui-se em uma das pragas chave do algodoeiro no Brasil, ocasionando injúrias de natureza diversa (direta e indireta).

O emprego de plantas resistentes a insetos é considerado como método ideal de controle pela possibilidade de permitir a manutenção da praga em níveis inferiores ao de dano econômico, sem causar prejuízos ao meio ambiente e sem ônus adicional ao agricultor (Gallo, 2002).

Para os insetos, os odores são muito importantes na localização de presas, na defesa, na agressividade, na seleção de plantas, na escolha de locais de oviposição, na corte e no acasalamento, na organização das

atividades sociais e em diversos tipos de comportamento (Vilela, 1987). O estudo destes fatores tem importância, não somente para decifrar aspectos da interação inseto-planta, mas também, no manejo integrado de pragas, através da obtenção de variedades agronômicas menos suscetíveis (Fernandes et al., 2001). Os Pulgões são particularmente interessantes para o estudo da interação inseto-planta, pois exibem grande alternância de espécies hospedeiras entre as gerações, mesmo em áreas relativamente limitadas (Moran & Whitham, 1988).

Este trabalho objetivou-se em selecionar dentre 30 genótipos de algodão, os mais resistentes ao ataque de *Aphis gossypii*.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos ecossistemas naturais, as plantas e os insetos são apenas alguns dos organismos vivos que estão continuamente interagindo de uma forma complexa (Mello, 2002).

Várias características da planta e do meio podem influenciar as taxas de herbivoria foliar, tais como a idade e altura da folha, luminosidade, sazonalidade, distribuição espacial, abundância, bem como características intrínsecas de espécie em questão (Pais, 1998 apud Lowam, 1985). Faeth (1985), sugere ainda a atuação de predadores e parasitoides no controle da população de herbívoros, o ciclo de vida desses herbívoros, a temperatura e a capacidade da planta reagir a injúria de seus tecidos aumentando a produção de substâncias de defesa.

As várias atividades benéficas desempenhadas pelos insetos em relação às plantas como a polinização e a defesa, e pelas plantas em relação aos insetos como prover abrigo, local para oviposição e alimento, mostram a estreita associação entre estes dois organismos (Panda & Khush, 1995). As pragas em condições naturais, num sistema ecológico equilibrado, têm suas populações em equilíbrio, em função dos vários fatores ambientais adversos a sua multiplicação, devido à ação dos diversos inimigos naturais existentes no agro-ecossistema, pois uma vez rompido esse equilíbrio, a população da espécie praga cresce rapidamente, advindo daí a necessidade de refrear o seu aumento populacional e manter essa população a um patamar inferior ao nível de dano (Fernandes, 1992).

As plantas podem responder ao ataque do inseto, desenvolvendo suas defesas químicas (constituídas) permanentes ou, alternativamente, produzindo as defesas “induzidas” relativamente afetando a duração da vida do inseto, e que são ativadas somente em resposta ao ataque imediato do inseto (Karbans & Myers, 1989).

Com intuito de se defender do ataque de insetos, e estes podem ser extremamente prejudiciais podendo ocasionar até a morte da planta, as plantas desenvolveram diferentes mecanismos de defesa que incluem barreiras físicas e químicas, além de complexas vias de sinalização (Falco et al. 2001). Dentre elas estão à indução de proteínas de defesa (Haruta et al. 2001), a liberação para o ambiente de compostos voláteis que atraem predadores dos insetos herbívoros (Birkett et al., 2001), a síntese de metabólitos secundários (Balwin, 2001; Kliebenstein et al., 2001) e o aumento da densidade de tricomas em folhas e caules (Fordyce & Agrwal, 2001).

Os insetos-pragas constituem importante fator de redução da produtividade de diversas espécies vegetais cultivadas, dentre elas a cultura do algodão.

O *A. gossypii* têm-se desenvolvido como uma praga em muitos países produtores de algodão como Iraque, Israel, Síria, Estados Unidos e Brasil (Leclant & Deguine, 1994). Com a introdução do algodão nas regiões de cerrados e devido à topografia favorável para o cultivo de grandes áreas, o aparecimento do pulgão *A. gossypii* tem se destacado entre as principais pragas, devido aos grandes problemas causados por ele na cultura.

O controle do *A. gossypii* é realizado basicamente com inseticidas químicos nas sementes, no solo (granulados), bem como através de pulverizações efetuadas após a emergência do algodoeiro (Ávila & Gomez, 2002). Segundo Moraes & Carvalho (2002), o controle químico de pulgões é viável mas, por causa do surgimento de biótipos, da questão ambiental e dos custos dessa operação, torna-se importante a descoberta de formas alternativas para reduzir os seus danos. Entre as principais técnicas de controle de pragas adotadas mundialmente, destaca-se a resistência de plantas (Salas, 2004).

Segundo Rossetto et al. (1981) e Lara (1991), o controle de insetos pelo uso de materiais resistentes é o método ideal, principalmente em virtude da preservação ambiental e da sensível redução nos custos de produção.

A resistência de plantas a insetos foi definida por Painter (1951), como sendo a soma relativa de qualidades hereditárias possuídas pela planta, as quais influenciam o resultado do grau de dano que o inseto causa, ou seja, a capacidade que possuem certas plantas de atingirem altas produções de ótima qualidade em relação a outras cultivares da mesma espécie em igualdade de condições.

A resistência de plantas a insetos pode ocorrer devido a três mecanismos: Antibiose, Antixenose (Não-preferência) e Tolerância (Painter, 1951). O termo não preferência é também denominado de Antixenose, um termo que deriva do grego, cujo sufixo "xenos" descreve a inabilidade da planta em servir de hospedeiro para inseto herbívoro (Smith et al 1994).

Pathak & Dale (1982), classificaram os efeitos dos produtos químicos envolvidos com resistência de plantas a insetos, da seguinte forma:

(A) Antixenose: estimulantes e deterrentes alimentares de oviposição, atraentes e repelentes.

(B) Antibiose: produtos tóxicos, inibidores de processos fisiológicos.

A resistência de uma planta ao ataque da praga implica muitas vezes nas alterações do comportamento ou na biologia do inseto (Tonet, 1999).

A antibiose é uma das formas de resistência onde à planta é atacada pelo inseto-praga e este sofre alterações biológicas e comportamentais. Considera-se esse tipo de resistência quando o inseto se alimenta normalmente da planta e esta exerce um efeito adverso sobre a biologia do mesmo (Lara, 1991). Também pode ser caracterizada por diversos parâmetros do inseto como: mortalidade na fase imatura (freqüentemente no primeiro instar) prolongamento do período de desenvolvimento, redução de tamanho e peso, redução da fecundidade, fertilidade e período de ovoposição (Gallo, 2002). As progênies de uma planta resistente deve se comportar da mesma forma quando testadas nas condições em que foi

constatada a resistência, outro fator é que ocorra a repetibilidade, isto é, todas as vezes que se testar a cultivar resistente em comparação com as mesmas cultivares testadas, esta característica deve permanecer (Lara, 1991).

De acordo com C.Bhoffmann-Campo et. al, (1996) embora possam existir barreiras físicas que determinem a resistência de plantas a insetos (pubescência, resistência da epiderme entre outros) a bases da resistência é normalmente química. As substâncias químicas envolvidas no processo pertencem ao grupo denominado metabólicos secundários, tais como flavonóides, alcalóides, terpenóides e esteróides (Lara, 1991). Concordando com Kubo & Hanke (1986), onde a resistência das plantas ao ataque de insetos decorre de fatores químicos presentes na planta. Conforme a natureza dos compostos, a resistência das plantas pode ser constitutiva (independe de estresse ambiental), ou induzida por estresse; vários compostos biologicamente ativos foram identificados por Hedin (1985).

Os maiores surtos populacionais de *A. gossypii* estão relacionados às aplicações de inseticidas para controle de pragas, eliminando a maioria dos seus inimigos naturais (Harris et al., 1994). Na maioria dos sistemas de produção de algodão no mundo, os inseticidas químicos constituem o principal meio de controle de insetos (Luttrell et al., 1994). Em certas regiões, o pulgão foi responsável por até 80% das pulverizações realizadas para o controle de pragas na cultura do algodão (Papa, 2001).

Técnicas alternativas ao controle químico do pulgão do algodoeiro têm sido pesquisadas como a resistência de plantas e o controle biológico (Harris et al., 1994; Weathersbee et al., 1994; Kabissa et al., 1996).

A resistência de plantas a insetos na cultura do algodoeiro é caracterizada como fenológica, morfológica ou de natureza química (Parrot, 1990).

A utilização de plantas resistentes é uma das alternativas no conjunto de manejo de pragas que traz benefícios ao agricultor, por que é de fácil utilização, reduz os custos de produção e é uma tecnologia que apresenta uma relação positiva com o meio ambiente.

## 2.1 Aspectos Bionômicos de *Aphis gossypii* Glover, 1877.

O pulgão do algodoeiro, *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae), adquiriu o status de praga nas várias regiões e época de cultivo o que faz com que ele seja considerado uma das pragas-chave do algodoeiro, atribuindo-lhe grande importância econômica (Dixon, 1987, Matthews & Tunstall, 1994, King et al., 1996, Godfrey et al., 2000, Soglia et al., 2003). Adicionalmente, este afídeo é considerado uma praga cosmopolita (Peña-Martinez, 1992), existindo relatos de sua ocorrência em 63 famílias, 192 gêneros e 302 espécies de plantas (Deguine et. al., 1999).

Alguns trabalhos relacionam a ocorrência e dominância de algumas espécies de afídeos com o hábito polífago, presença abundante da planta hospedeira, grande atratividade pela cor amarela de armadilhas e por ambientes alterados antropicamente (Blackman & Eastop 1984; Holman 1974; Avinent et al.1991 e Webb et al.1994).

Os pulgões quando se tornam adultos e ápteros medem cerca de zero a 1,8 mm de comprimento, também apresentam policromismo, coloração que varia de verde escuro ao amarelo-claro, em função da fonte de alimento, densidade populacional e temperatura a que estão submetidos (Leite, 2006). O uso em doses elevadas da fertilização de nitrogênio tem efeitos sobre *A.gossypii* na sua cor, tornando-a mais verde escura, assim como influencia no seu tamanho onde são maiores (Nevo & Coll ,2001).

Essa espécie foi estudada por Vendramim & Nakano (1981) e constataram que o número de ínstar foi igual a quatro e a duração da fase ninfal média foi de 5,9 dias, o período reprodutivo durou em média 21,9 dias, o número médio de ninfas produzidas por fêmea foi de 47,2. De acordo com Morgan et al. (2001), a temperatura e o tipo de planta hospedeira afetam os processos de desenvolvimento das populações de insetos como o período pré-reprodutivo, fecundidade e mortalidade.

Para Deguine, (1995) o pulgão do algodoeiro desenvolve-se melhor entre temperaturas de 25°C e 30°C, sendo a temperatura de 27°C considerada ótima para o desempenho de suas funções biológicas. Segundo Chiavegato (1995), sua difusão na cultura ocorre com muita rapidez, devido

à sua grande capacidade reprodutiva por via partenogênica sem a participação do macho de modo ininterrupto, e sua preferência é pelas folhas do “ponteiro” pelos folíolos ou pelas folhas mais velhas do “baixeiro”, transferindo-se depois para as demais.

As formas aladas surgem em condições de alta densidade populacional e situações adversas, como falta de alimento e variações de temperatura, constituindo-se nas responsáveis pela dispersão e formação de novas colônias (Bueno, 2005; Pena-Martinez, 1992; Santini, 1997). Os pulgões apresentam um meio eficiente de dispersão e colonizam rápida e eficientemente a nova fonte de alimento sendo que sua movimentação pode ocorrer por meios passivos ou ativos (Konno, 2005.)

Uma comunicação química dentro da espécie do inseto é frequentemente muito mais sofisticada do que esperada, o ferormônio sintético de alarme dos afídeos é o (E)- $\beta$ -farnesene (EBF) e é liberado pelos afídeos em resposta ao ataque de predadores ou aos outros distúrbios que ocorrem na colônia. Isto é forma de auto-preservação para beneficiar a população permitindo uma sobrevivência maior dos indivíduos relacionados, que fazem exame da ação de evasão bem sucedida após a percepção do ferormônio (Su, J. et, al 1999).

Uma das principais características que conferem importância econômica aos afídeos é a sua forma de alimentação, onde ele está presente desde o aparecimento das folhas cotiledonares até o final do ciclo da cultura do algodão, alimentando-se em tecidos tenros e meristemáticos (Degrande, 1998; Degrande, 2000; Leclant & Deguine, 1994). Essa praga coloniza o algodoeiro desde a fase de plântula e se reproduz de forma rápida e abundante por partenogênese telítoca, as condições climáticas do Brasil são favoráveis ao desenvolvimento de formas partenogenéticas o ano todo. Para Penteado et al. (2000.b) essas características permitem que o inseto produza várias gerações e altas densidades populacionais a cada safra, favorecendo a rápida seleção de indivíduos resistentes a fatores ambientais restritivos ao seu crescimento populacional (Gallo et al., 2002; Liu et al., 2005).

Tanto as ninfas quanto os adultos do inseto ocasionam injúrias de natureza diversa às plantas (diretas e indiretas). As injúrias diretas são decorrentes da grande quantidade de seiva extraída pelo inseto limitando a disponibilidade de água e nutrientes para a planta e interferindo no desenvolvimento da mesma (Calagnolo & Sauer, 1954, Godfrey et al., 2000). As injúrias indiretas decorrem da transmissão dos vírus do Vermelhão e do Mosaico das Nervuras Ribeirão Bonito (Cia, 1977, Costa et al. 1997, Michelotto et al., 2003. Para Turati (2000), outro fator de importância econômica que é provocado pelos afideos é o “honeydew”, onde os pulgões se alimentam da seiva das plantas contendo açúcares e através do processo enzimático digestivo do inseto estes açúcares são transformados em dissacarídeos e oligossacarídeos que posteriormente são eliminados pelos pulgões e depositados na fibra do algodão, esta excreção pegajosa contém alta concentração de açúcares que não são encontrados naturalmente na fibra do algodão.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no campo experimental e na Biofábrica e visou avaliar níveis de resistência de diferentes genótipos ao pulgão do algodoeiro em casa de vegetação, da Embrapa/ Fundação Centro Oeste no município de Primavera do Leste - MT. Localizado entre as Longitudes 54° 17' 41,8" W "e Latitude 15° 33' 45" S,

#### 3.1 Estudo de Não Preferência

A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas:

**1) Seleção de genótipos a campo:** O experimento foi instalado em dezembro de 2003 no campo da Embrapa Fundação Centro/Oeste, onde os ensaios de fontes de resistência ao pulgão, foram conduzidos em delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos num total de 30 genótipos de algodoeiro herbáceo (Tabela 1) pertencentes ao banco de Germoplasma da EMBRAPA/CNPA - João Pessoa - PB. A parcela experimental foi constituída por 4 linhas de 5 metros lineares, perfazendo 18m<sup>2</sup>, com área útil de 9m<sup>2</sup>, correspondendo às duas linhas centrais. As sementes utilizadas no plantio não foram tratadas com inseticidas, também não houve pulverizações com inseticidas nos genótipos. Com 15 dias após a semeadura efetuaram-se semanalmente as coletas dos genótipos a campo, na ausência de chuvas, perfazendo um total de cinco coletas, onde foram retiradas cinco plantas nas

duas ruas centrais de cada parcela e colocadas em sacos de papel, onde eram grampeados para evitar a fuga dos pulgões.

Estas plantas foram levadas para o laboratório na Biofábrica para produção massal de inimigos naturais, em Primavera do Leste/MT. E conservadas em geladeira a 15°C, até serem feitas as contagens totais dos pulgões em cada genótipo, cujos dados eram anotados em uma planilha.

**TABELA 1.** Genótipos utilizados no ensaio de fontes de resistência ao pulgão *Aphis gossypii* em Primavera do Leste – MT, 2003.

TRATAMENTO	GENÓTIPOS
1	CNPA CO 2000 – 2024
2	CNPA CO 2000 – 11906
3	CNPA CO 2000 – 3089
4	CNPA CO 2000 – 337
5	CNPA CO 2000 -1207
6	CNPA CO 99 – 11612
7	CNPA CO 99 – 11849
8	CNPA CO 99 – 15686
9	CNPA CO 98 – 7360
10	CNPA CO 98 – 8929
11	CNPA CO 98 – 337
12	CNPA CO 98 - 6399
13	CNPA CO 98 – 6320
14	BRS Facual
15	BRS Jatobá
16	Delta Acala 90
17	Sure grow 821
18	DP 4049
19	Makina
20	BRS Aroeira
21	COODETEC 406
22	CD 402
23	Delta Penta
24	BRS Antares
25	BRS Itaúba
26	IAC 24
27	ST 474
28	BRS Cedro
29	Fibermax 966
30	Fibermax 977

Foi realizada a análise estatística utilizando - se o teste de médias Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidades para observar possíveis diferenças estatísticas entre os genótipos quanto à resistência ao pulgão *A.gossypii*.

Os dados foram transformados pela fórmula  $\sqrt{x+0,5}$  ( $x = n^{\circ}$  de pulgões). e submetidos aos testes de normalidade de Lilliefors (Campos, 1976) e de homogeneidade de variância de Cochran (Costa Neto, 1977), sendo aceitos aqueles dentro da distribuição normal e com variâncias Homogêneas.

## **2)Testes de Resistência**

**2.1)Não - Preferência:** Os testes foram realizados com 22 genótipos, sendo 21 pré-selecionados a campo e o genótipo ITA 90 foi utilizado como Padrão.

Os ensaios foram conduzidos na Biofábrica para Produção Massal de Inimigos Naturais e os genótipos utilizados foram os seguintes: 1)CNPA CO 99 15686, 2)BRS ANTARES, 3)BRS ITAÚBÁ, 4) DELTA PENTA, 5)CNPA CO 2000 –1207 6)ITA 90, 7) CNPA CO 98 –8929, 8)BRS JATOBÁ, 9)CNPA CO 98 –7360 10)IAC –24, 11) MAKINA, 12)CNPA CO 2000 – 3089, 13) FM 977, 14)CNPA CO 98 –6320, 15)CNPA CO 2000-11906, 16)DELTA ACALA 90, 17)CNPA CO 2000-2024, 18)BRS AROEIRA, 19)CNPA CO 98 –337 20) BRS CEDRO, 21)COODETEC 406. 22)ST 474. E foram coletados na área experimental cujo plantio ocorreu em dezembro de 2003. As coletas ocorreram ao final da tarde e as plantas foram colocadas em embalagens de polietileno e levadas imediatamente para biofábrica para produção massal de inimigos naturais, em Primavera do Leste – MT, onde foram mantidas em uma sala com ar condicionado para a realização dos testes de não-preferência, utilizou-se uma folha nova do terço superior de cada genótipo, sem danos mecânicos ou com sintomas de doenças.

Segundo Martin & Ferreres (2003), os testes com folhas/discos para não-preferência são mais rápidos do que usar toda planta, a exigência de um número pequeno de pulgões também pode ser muito útil nos testes com grande número de cultivares simultaneamente e sob mesmas condições. Os pulgões foram colocados com auxílio de uma pinça metálica em duas arenas

de polietileno de cor preta de 35 cm de diâmetro, forradas com isopor (Figura 1) de forma a facilitar a fixação das folhas, foram fixadas com um alfinete não colorido. Cada folha foi posicionada na borda da placa de isopor mantendo uma distância de 2,0cm entre si, perfazendo uma circunferência com 11 posições com livre chance de escolha. No centro de cada arena foram liberados 120 pulgões adultos coletados no campo, sendo estas em seguida, cobertas com filme de polietileno transparente e transferidas para câmara climatizada do tipo (B.O.D.) com temperatura de 25°C, fotofase de 14 h e umidade relativa de 80%. Após a infestação das arenas foram realizadas contagens do número de pulgões/folha/arena, com auxílio de uma lupa de aumento 20x, em intervalos de uma, duas, três, quatro e 15 horas, após o início dos testes.



**FIGURA 1.** Arena com genótipos de algodão utilizados em testes de Não-preferência com pulgão *Aphis gossypii* em câmara climatizada B. O. D. Primavera do Leste – MT, 2004.

Utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, dispostos em esquema Fatorial 22x05 (genótipos x avaliações), cinco repetições.

➤ **Período de tempo:** foram realizadas observações com 1, 2, 3, 4 e 15 horas e os dados foram calculados através do programa SAEG - Sistema de

Análises Estatísticas e Genéticas da Universidade Federal de Viçosa, versão 5.0.

### **3.2 Estudo da Antibiose**

Os ensaios foram conduzidos na biofábrica de produção massal de inimigos naturais, no município de Primavera do Leste, estado de Mato Grosso.

Para a realização dos testes de antibiose foram utilizados os genótipos BRS ANTARES, CNPA CO 9915686, CNPA CO 98337, BRS CEDRO e ITA 90. A temperatura média foi de 28.4 c° e a Umidade relativa média foi de 75,5% no período de realização do teste de antibiose em casa de vegetação.

Os genótipos foram obtidos a partir de sementes coletadas manualmente nos capulhos maduros, do terço médio do dossel de cada planta. As sementeiras foram realizadas em 30 de julho de 2004, sendo utilizada cinco sementes em todos os recipientes de plástico contendo 8,0 litros de solo. A irrigação dos recipientes foi feita uma vez ao dia, durante todo o período do experimento. A adubação foi quinzenal, utilizando-se 100g de adubo NPK na formulação 20 -0 -20 em cada recipiente. Após 45 dias da sementeira, realizou-se um desbaste deixando apenas as duas plantas mais desenvolvidas por recipiente.

Aos 55 dias após a sementeira, foram colocados com auxílio de um pincel, em uma folha jovem, no terço superior de cada planta/genótipo, dez pulgões adultos coletados no campo, que foram ensacadas com tecido de organza para evitar a fuga dos insetos. Após 24 horas, os pulgões adultos foram retirados, permanecendo apenas cinco ninfas por planta, resultado das posturas efetuadas pelas fêmeas.

Os genótipos com as ninfas, permaneceram ensacados e diariamente foram contados o número de pulgões vivos, observada as fases de desenvolvimento e os quantificados o número de ninfas até a morte do último inseto. Todos os insetos mortos foram removidos. A elaboração das

tabelas etária e de fertilidade para *A. gossypii* foram calculadas de acordo com Silveira Neto et al. (1976) e Bastos et al. (1996).

### **3.3 – Tabelas de Vida e Fertilidade cultivar CNPA Ita 90**

O ensaio foi conduzido em casa de vegetação instalada na Biofábrica de Produção Massal de Inimigos Naturais, localizada no município de Primavera do Leste, estado de Mato Grosso, no ano de 2004. Durante a realização do ensaio, a temperatura e a umidade relativa oscilaram entre  $26\pm 3^{\circ}\text{C}$  e  $70\pm 6\%$ , sendo a fotofase de 12 horas. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições.

Os pulgões utilizados na infestação das plantas foram obtidos de plantas da cultivar CNPA Ita 90 cultivadas no campo experimental da Fundação Centro-Oeste, localizado em Primavera do Leste – MT. Por ocasião da implantação do ensaio, plantas infestadas por *A. gossypii* foram arrancadas e trazidas para a sede da Biofábrica de Produção Massal de Inimigos Naturais, em cujas dependências se encontrava o telado onde o ensaio foi conduzido.

Cada vaso plástico de oito litros de capacidade recebeu cinco sementes da variedade CNPA Ita 90. Os vasos foram irrigados diariamente durante todo o período do experimento. A adubação foi realizada quinzenalmente, utilizando-se 100 g da formulação 20-0-20 (N-P-K) em cada vaso. Decorridos 45 dias após a semeadura, realizou-se um desbaste, sendo mantidas apenas as duas plantas mais desenvolvidas por vaso.

Aos 55 dias após a semeadura, dez fêmeas adultas foram transferidas com auxílio de um pincel para a terceira folha completamente desenvolvida a partir do ápice das plantas de algodoeiro. As fêmeas adultas foram obtidas de plantas cultivadas no campo, conforme descrito anteriormente. Os insetos foram confinados às folhas através de sacolas de organza, sendo mantidos no mesmo local por 24 horas. Após este período, as fêmeas adultas foram removidas, mantendo-se apenas dez ninfas recém-emergidas e de até 24 horas de idade por folha. Estas ninfas foram acompanhadas até a sua mortalidade.

Diariamente, avaliava-se o número de pulgões vivos, o número de pulgões mortos, o número de exúvias (utilizadas para estimar a mudança de estágio e de estágio) e o número de descendentes (ninfas). Os pulgões mortos, as exúvias e os descendentes foram removidos por ocasião das avaliações. Estes dados foram utilizados para estimar os parâmetros das tabelas de vida de fertilidade e esperança de vida segundo metodologia proposta por Silveira Neto et al. (1976), Pedigo & Zeiss (1996) e Young & Young (1998).

No caso da tabela de vida de fertilidade foram calculadas a taxa líquida de reprodução ( $R_0$  – aumento do número de fêmeas em duas gerações sucessivas), a razão infinitesimal ( $r_m$  – máxima razão de aumento populacional em condições ótimas) e a razão finita de aumento ( $\lambda$  – número de indivíduos gerados por fêmea por dia), através dos dados de idade em dias, fertilidade específica ( $m_x$  – número de descendentes fêmeas produzidas por fêmea em cada idade), probabilidade de sobrevivência ( $l_x$ ) e duração média da geração ( $T$  – período desde o nascimento dos pais até o dos descendentes). Os dados de sobrevivência e fertilidade específica foram utilizados para confecção de gráfico contendo estas duas variáveis em função do tempo.

A sobrevivência e mortalidade de indivíduos ao longo do tempo foram utilizadas para estimar os parâmetros da tabela de vida de esperança de vida. Estes incluíam: número de sobreviventes ( $L_x$ ), número de indivíduos mortos ( $d_x$ ), estrutura etária ( $E_x$  – número de insetos vivos entre dois dias consecutivos), número de insetos vivos além de determinada idade ( $T_x$ ), esperança de vida ( $e_x$  – expectativa de vida em cada idade) e porcentagem de mortalidade ( $100 q_x$ ). Os dados relativos ao número de sobreviventes ( $L_x$  em %) e esperança de vida ( $e_x$ ) foram utilizados na confecção de gráfico contendo estas duas variáveis em função do tempo.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Não preferência**

Na pré-seleção com os 30 genótipos coletados no campo, nove (Agrupamento 1) demonstraram maior quantidade de pulgões, e apresentaram diferenças significativas em relação aos demais genótipos testados (Agrupamento 2) (Tabela 2).

Para os herbívoros, uma planta-hospedeira, além de fonte de alimento, pode servir também como sítio para acasalamentos, esconderijo ou abrigo temporário ou mesmo como um lugar para se estabelecer de modo permanente. Do ponto de vista das plantas, a ação dos herbívoros comumente tem efeitos negativos, pois diminui as chances de reprodução e sobrevivência quando atacadas, principalmente em certas fases do ciclo de vida.

**TABELA 2.** Média do número de *Aphis gossypii* em cada genótipo coletados no campo. Primavera do Leste – MT. 2004.

GENÓTIPOS	MÉDIAS	GRUPO
FM 966	27,47 A	
DP 4049	20,25 A	
CNPA CO 2000 –337	19,30 A	
SG 821	17,90 A	1
BRS FACUAL	16,90 A	
CNPA CO 98- 6399	16,30 A	
CNPA CO 99 –11612	15,25 A	
CNPA CO 99 –11849	15,10 A	
COODETEC 402	13,50 A	
CNPA CO 98 –7360	12,35 B	
BRS ANTARES	11,65 B	
CNPA CO 2000 –11 906	11,60 B	
BRS JATOBÁ	11,45 B	
CNPA CO 98 –6320	11,15 B	
CNPA CO 99 15 686	10,75 B	
CNPA CO 98 –8929	10,00 B	
BRS CEDRO	9,30 B	
DELTA PENTA	8,10 B	2
BRS ITAÚBA	7,50 B	
IAC 24	7,45 B	
BRS AROEIRA	7,25 B	
ST 474	6,85 B	
CNPA CO 2000 –3089	6,25 B	
DELTA ACALA 90	5,75 B	
CNPA CO 2000 –1207	4,85 B	
FM 977	4,40 B	
CNPA CO 98 –337	4,40 B	
COODETEC 406	4,05 B	
CNPA CO 2000-2024	4,04 B	
MAKINA	2,73 B	

O *A. gossypii* ocorreu em maiores quantidades no agrupamento com os genótipos CNPA CO 99 15686 ,BRS ANTARES, BRS ITAÚBA e DELTA PENTA evidenciando, talvez uma menor resistência, enquanto uma maior resistência foi observado no agrupamento com os genótipos CNPA CO 98 – 6320, CNPA CO 2000 –11906, FM 977, DELTA ACALA 90, BRS AROEIRA, CNPA CO 2000 - 2024 , CNPA CO 98 -337 , ST 474, BRS CEDRO e COODETEC 406 (Tabela 3).

A resistência de plantas a insetos na cultura do algodoeiro é caracterizada como fenológica, morfológica ou de natureza química (Parrot, 1990). O fato de uma maior quantidade de *A.gossypii* ter preferido os genótipos do grupo 01 (Tabela 3), corrobora com Edwards & Wratten (1981), onde a seleção do hospedeiro ocorre após o pouso e parece que ela se completa quando o inseto sente o gosto da planta e, com base no gosto eles permanecem ou levantam vôo. Esse comportamento dos afídeos ocorreu nesses genótipos do grupo 01, devido a abundância de estímulos positivos e estes tenham influenciado na atração e em uma maior adaptabilidade e permanência, e conseqüentemente que ocorresse um número maior de afídeos para esse grupo (01) de genótipos, em relação aos demais o que corrobora com (Butter & Singh, 1996), onde fatores como pilosidade nectários (Smith, 1992), gossipol (Mohan & Raj, 1996) taninos (Zummo, 1984), e teor de aleloquímicos nas várias partes da planta (Parrott et al., 1983, Mohan et al., 1996), podem influenciar diretamente no comportamento do inseto.

Os testes de arena com livre chance de escolha mostraram que o número acumulado de *A. gossypii* por folha foi menor nos genótipos do grupo 3 (Tabela 3), sendo, portanto, considerados menos atrativos a esses insetos, talvez devido à ação de barreiras químicas que podem ter afetado sua alimentação e interferindo na sua permanência nas folhas deste grupo de genótipos, o que corrobora com (Edwards & Wratten, 1981; Lara, 1991) os insetos percebem as substâncias químicas no estado gasoso por olfação e 79,5% dos insetos podem não se alimentar devido à presença de um fator negativo, de caráter repelente ou deterrente. A presença de algum destes fatores poderia explicar a baixa quantidade de pulgões observados nestes genótipos entretanto também, algumas características na epiderme das folhas, como os tricomas, a dureza das folhas, presença de sílica ou de outro agente físico, com exceção da pilosidade, pode se constituir em uma causa de resistência de alguns genótipos de algodão ao *A. gossypii* (Pessoa et al., 2004).

Observou-se que inicialmente um efeito positivo à atratividade dos pulgões em relação as amostras foliares analisadas, pois um maior número de pulgões tiveram contato com os discos foliares. Porém, foram observadas diferenças significativas em relação aos números médios de insetos observados nos discos dos genótipos testados (Tabela 3). Esta espécie realizou várias picadas nos discos foliares de diferentes genótipos até encontrar o preferido. Este comportamento é semelhante aos observados por Smith et al. (1994), pois existem estímulos positivos e negativos elaborados pelas plantas, que atuam no comportamento dos insetos, determinando a preferência de uma espécie por seu hospedeiro para alimentação, oviposição e abrigo (Painter, 1951).

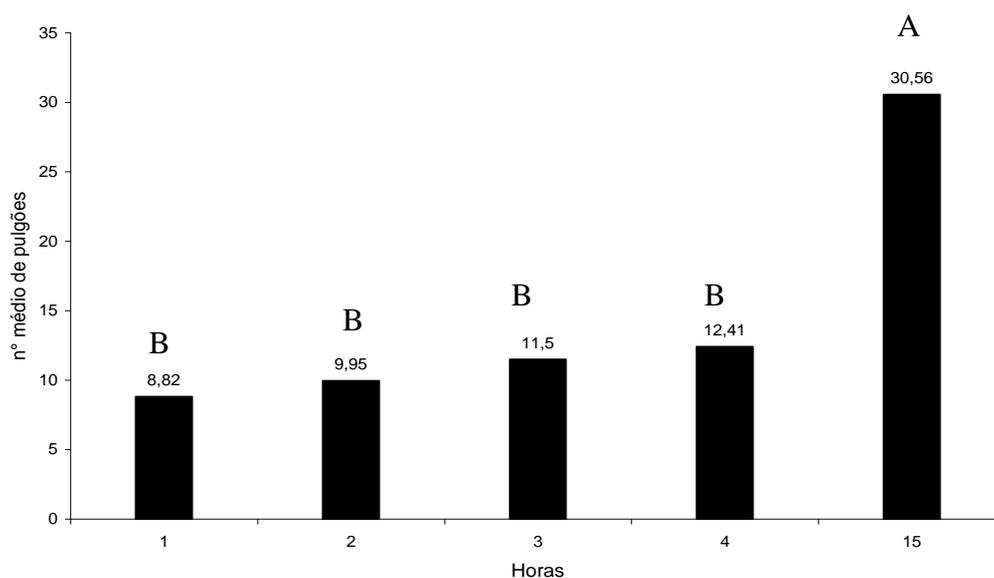
**TABELA 3.** Número médio de *Aphis gossypii* por folha em cada genótipo observado no teste de arena com livre chance de escolha. Primavera do Leste – MT. 2004.

Genótipos	Médias	Agrupamento
CNPA CO 99 15686	7,4380 A	1 Menor resistência
BRS ANTARES	6,2272 A	
BRS ITAÚBA	6,0285 A	
DELTA PENTA	4,9788 A	
ITA 90	3,7514B	
CNPA CO 2000 1207	3,4513B	2 Resistência intermediária
CNPA CO 98 7360	3,3907 B	
IAC -24	3,3095 B	
MAKINA	3,2237 B	
BRS JATOBA	3,0287 B	
CNPA CO 98 8929	2,9901 B	3 Alta resistência
CNPA CO 2000 -3089	2,7974 B	
CNPA CO 98 -6320	2,3486 C	
CNPA CO 2000 -11906	2,2310 C	
FM 977	2,2142 C	
DELTA ACALA 90	1,9404 C	
BRS AROEIRA	1,8860 C	
CNPA CO 2000 2024	1,8635 C	
CNPA CO 98 -337	1,6597 C	
ST 474	1,4530 C	
BRS CEDRO	1,4398 C	
COODETEC 406	1,4351C	

Média seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skot -knott ao nível de 5% de probabilidades.

\* Dados transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$

O *A. gossypii* apresentou um aumento quantitativo no número de indivíduos em função do tempo, independente do genótipo testado, o que pode ser constatado na (Figura 2), contudo, com 15 horas de teste, ocorreu uma maior quantidade de pulgão/folha, mostrando os genótipos mais preferidos e também, os menos preferidos (Figura 2). A maior quantidade no número de pulgões em todos os genótipos após 15 horas de observação, pode ter sido em função da volatilização das substâncias secundárias, que com o passar das horas diminuíram a concentração e tornaram-se ineficientes como barreiras químicas. O comportamento de permanecer ou partir de uma planta, em algumas espécies de afídeos, pode ter relação diretamente com a presença de substâncias químicas secundárias, o que poderia explicar o tempo entre a picada de prova e a aceitação do genótipo (Ewards & Wratten,1981).



Média seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skot –knott ao nível de 5% de probabilidades.

\* Dados transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$

**Figura 2.** Número médio de pulgões em função do tempo, em ensaio de não-preferência. Primavera do Leste, MT- 2004.

O efeito dos genótipos sobre o inseto pode ser avaliado observando seu comportamento quando ele encontra a planta hospedeira, anotando-se o número de indivíduos inativos o que pode indicar se a planta é um hospedeiro adequado, porém, se o número de indivíduos procurando outras posições for quantitativamente maior pode significar que a planta é inadequada como hospedeiro (Lara ,1991).

Nos estudos desenvolvidos por Martin & Fereres (2003), a diferença quantitativa nas quantidades de pulgões ocorreram somente após uma hora e meia da liberação dos indivíduos de *A. gossypii* nas arenas. No teste de arena (observou-se) percebe-se uma alteração (quantitativa) no número de pulgões após três horas (Tabela 4). As maiores quantidades de pulgões nos genótipos ocorreu 15 horas (após a) depois da liberação dos pulgões e pode-se observar uma diferença nas quantidades de pulgões nos genótipos BRS ANTARES e CNPA CO 99 15686 (Tabela 4), demonstrando que estes genótipos não apresentaram resistência a este afídeo, e portanto, sendo os mais atrativos, talvez devido a ausência, ou aos baixos teores de substâncias repelentes ao *A. gossypii*, e conseqüentemente, tornando-se mais atrativo em relação aos demais genótipos testados. A presença de barreira física, morfológica ou química pode ter inibido a presença de um número maior de afídeos, o que poderia explicar a baixa quantidade de pulgões observados nestes genótipos, pois estes insetos são sensíveis as substâncias químicas presentes no ambiente, principalmente, as envolvidas na seleção hospedeiro.

Não houve interação significativa entre genótipo em função do tempo. (Apêndice 01).

**TABELA 4.** Resultados do teste de comparação de médias do número de pulgões entre os genótipos de algodão dentro de cada período de horas. Primavera do Leste – MT. 2004.

CÓD.	1h	CÓD.	2h	CÓD.	3h	CÓD.	4h	CÓD.	15h
ITB	7.2a	ITB	7.8 <sup>a</sup>	15686	9.4a	15686	9.0 a	ANT	17.0a
15686	5.8a	15686	6.4 <sup>a</sup>	ITB	7.6a	ITB	7.8a	15686	11.0b
DPT	5.0a	ANT	6.0a	ANT	6.2a	ANT	6.4a	DPT	8.6c
ANT	3.8a	DPT	5.2 <sup>a</sup>	7360	4.8a	DPT	5.0a	ITB	8.0c
IAC	3.8a	7360	4.0a	DPT	4.8a	7360	4.8a	1207	6.6c
MAK	3.6a	IAC	4.0a	ITA	4.2a	ITA	4.8a	ITA	5.6c
ARO	3.0a	JTB	3.8 <sup>a</sup>	1207	4.0a	8929	4.4a	ARO	5.2c
ITA	3.0a	ITA	3.8 <sup>a</sup>	8929	4.0a	JTB	4.2a	6320	5.0c
3089	2.8a	MAK	3.4 <sup>a</sup>	JTB	3.8a	IAC	4.0a	7360	4.8c
7360	2.6a	11906	2.8 <sup>a</sup>	IAC	3.6a	1207	3.8a	FMX	4.4c
1207	2.6a	1207	2.8 <sup>a</sup>	3089	3.4a	3089	3.8a	DAC	4.4c
JTB	2.4a	3089	2.8 <sup>a</sup>	MAK	3.4a	MAK	3.4a	JTB	4.2c
FMX	2.2a	6320	2.2 <sup>a</sup>	6320	2.8a	11906	3.0a	8929	4.2c
2024	2.0a	8929	2.2 <sup>a</sup>	11906	2.2a	FMX	2.8a	IAC	4.2c
6320	2.0a	FMX	2.0a	FMX	2.0a	6320	2.6a	CDR	4.0c
11906	1.8a	2024	1.8 <sup>a</sup>	DAC	2.0a	ARO	2.4a	98337	4.0c
CDT	1.8a	98337	1.6 <sup>a</sup>	ARO	1.8a	2024	2.4a	MAK	4.0c
8929	1.8a	ARO	1.4 <sup>a</sup>	2024	1.8a	DAC	2.2a	3089	3.6c
DAC	1.6a	DAC	1.4 <sup>a</sup>	CDT	1.8a	474	2.2a	11906	3.4c
CDR	1.4a	CDT	1.4 <sup>a</sup>	CDR	1.8a	CDR	1.6a	ST 474	3.4c
98337	1.4a	CDR	1.4 <sup>a</sup>	474	1.8a	CDT	1.2a	2024	2.6c
474	1.4a	474	0.8 <sup>a</sup>	98337	1.4a	98337	1.2a	CDT	2.4c

\* Média seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Skot –knott ao nível de 5% de probabilidades.

ITB (Itaúba); 15686 (CNPA CO 15686); DPT ( Delta Penta); ANT (Antares); IAC (IAC 24); MAK (Makina); ARO (Aroeira); 3089 (CNPA CO 2000 3089); 7360 (CNPA CO 987630); 1207 (CNPA CO 2000 1207); JTB (BRS Jatobá); FMX ( Fibermax 977); 2024 (CNPA CO 2000 2024); 6320 (CNPA CO 986320); 11906 (CNPA CO 2000 11906); CDT (COODETC 406); 8929 ( CNPA CO 988929); CDR (BRS Cedro); 98337 ( CNPA CO 98337) ; 474 ( ST 474); ITA ( ITA 90); DAC ( Delta Cala).

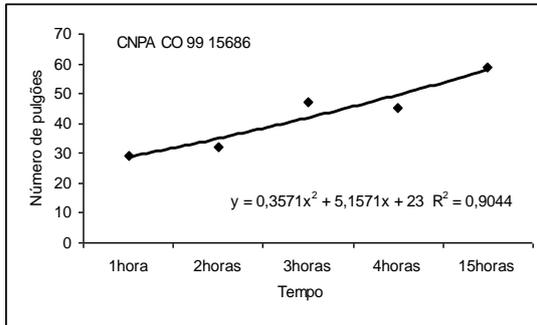
Entre o período da primeira avaliação com uma hora e a última com 15 horas, todos os genótipos (Figuras 3, C a V) apresentaram um aumento nas quantidades de pulgões até a ultima leitura. Em todo o período de avaliação CNPA CO 15686 e BRS ANTARES (Figura 3 A e B) apresentaram, quantitativamente, um maior número de *A. gossypii* em relação aos demais genótipos testados, demonstrando uma maior atratividade e preferência dos pulgões. No último período de avaliação,

ocorreu uma migração dos pulgões para os genótipos CNPA CO 15686 e BRS ANTARES, demonstrando com o passar das horas, que estes foram os mais atrativos, podendo essa atração estar relacionada com a maior presença de substâncias químicas atrativas aos pulgões, o que corrobora com Edwards & Wratten (1981), que confirmaram que a aceitação da planta pelo inseto pode ocorrer após o contato do inseto com a planta. Estas cadeias de estímulos podem explicar a preferência inicial dos pulgões por alguns dos genótipos, enquanto o posterior afastamento, pode ser devido a uma provável predominância de estímulos negativos que pode inibir o estímulo à alimentação de uma espécie de inseto pelo hospedeiro (efeito deterrente) nessa planta e induzindo os insetos a procurarem outros hospedeiros (Tonet, 1995). Para o Genótipo ITA 90 (Figura 3 E) considerado como padrão intermediário quanto à resistência por não preferência, apresentou um número crescente de *A. gossypii* a cada leitura, demonstrando a existência de substâncias atrativas fazendo com que o inseto permanecesse no genótipo.

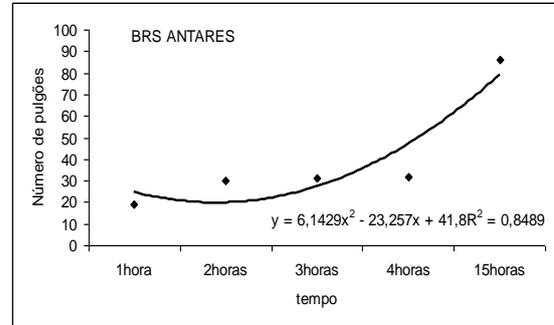
O genótipo BRS CEDRO foi considerado resistente por não preferência por apresentar menor número de indivíduos de *A. gossypii* (Figura 3 U), provavelmente por não apresentar as propriedades necessárias para ser considerada como um genótipo atrativo ou talvez, por apresentar uma defesa, o que corrobora com os estudos de (Pare & Tumlinson, 1997) que observaram que as respostas de defesas das plantas são provocadas por um componente ativo ou por alguns componentes associados com o inseto na alimentação, e que permite que a planta responda diferentemente ao se ferir e aos sofrer danos mecânicos causados pelos insetos

A não-preferência pode ser avaliada com base na atratividade (número de insetos que procuram diversos cultivares) (Gallo, 2002), provavelmente por apresentar substância repelente e em não se constituir como fonte de alimento adequado.

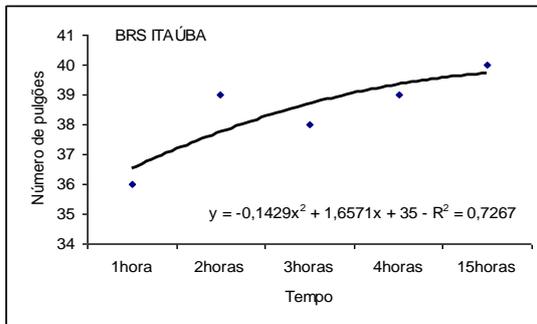
A



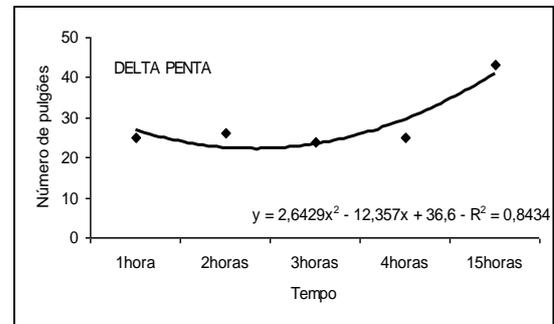
B



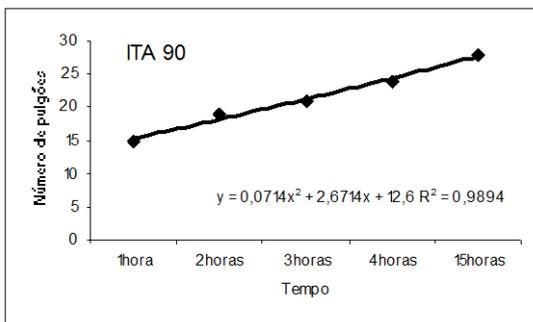
C



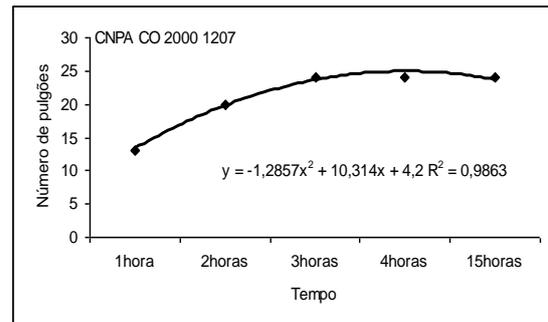
D



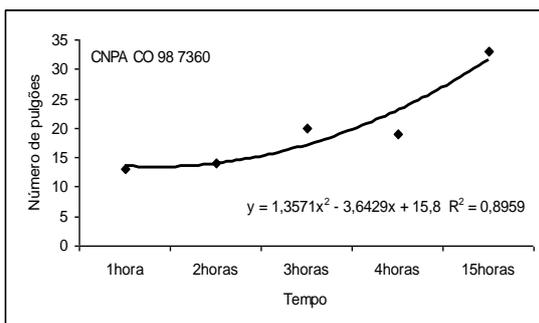
E



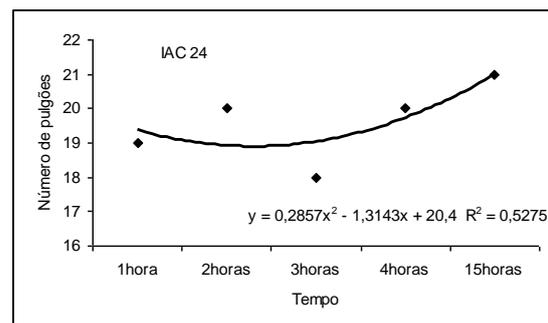
F



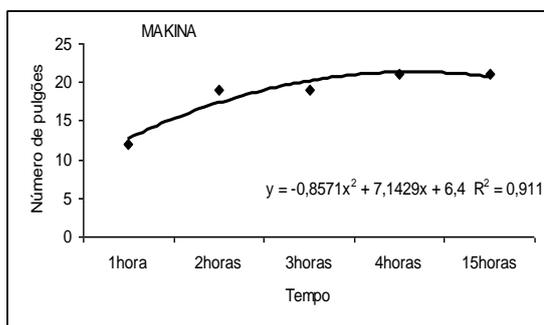
G



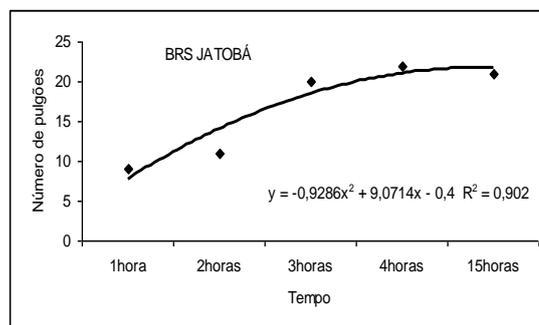
H



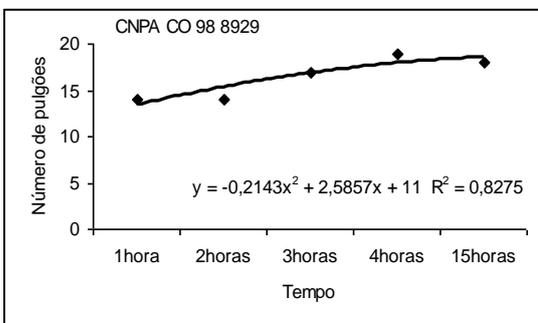
I



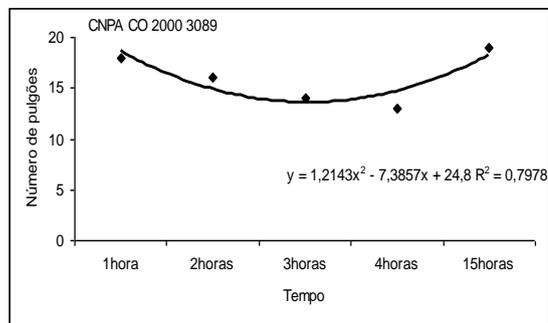
J



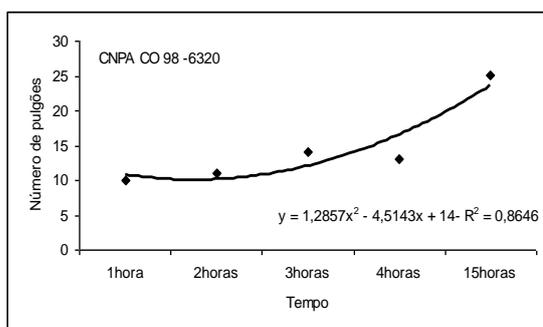
K



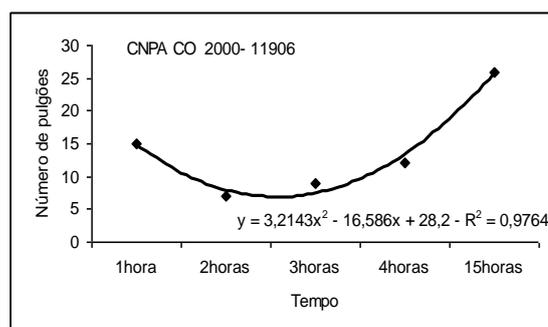
L



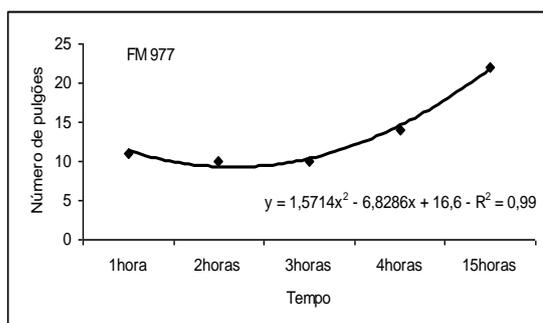
M



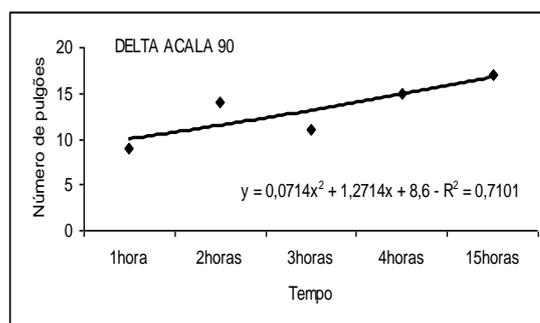
N

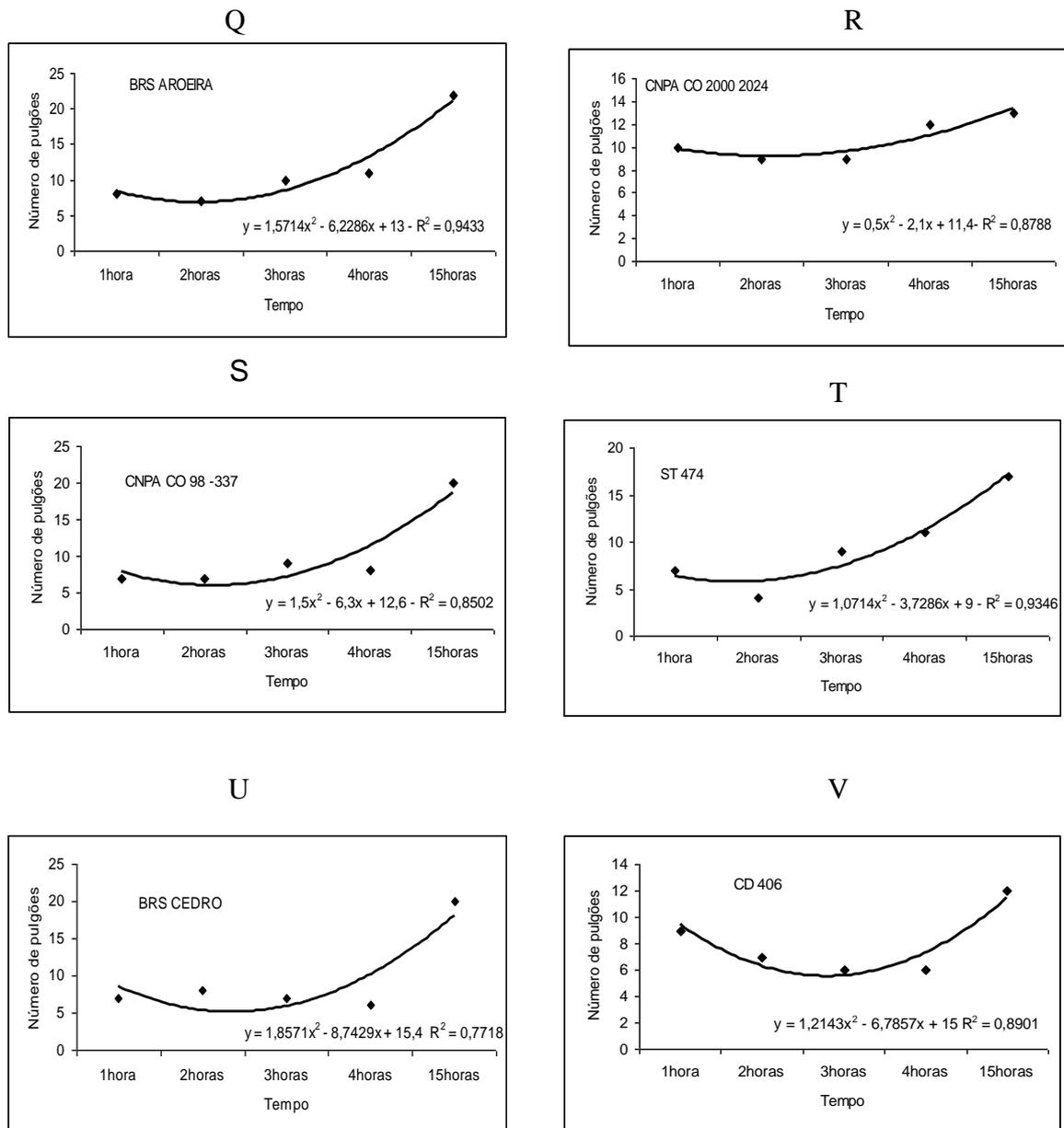


O



P





**FIGURA 3.** Número médio de adultos de *A.gossypii*, (Hemiptera:Aphididae) em folhas de algodoeiro dispostas em arenas ,em função do tempo de avaliação (em horas).Primavera do Leste, MT-2004.

## 4.2 Antibiose

Os pulgões criados nos genótipos BRS CEDRO e CNPA CO 98337, tiveram taxa líquida de reprodução ( $R_0$ ) de 4,60 e 7,00 sendo inferior quantitativamente à taxa encontrada nos demais genótipos, de maneira semelhante esses genótipos também tiveram seus valores de razão infinitesimal e de aumento populacional ( $r_m$ ) inferior aos demais genótipos, (Tabela 5). O genótipo ITA 90 apresentou taxa líquida de reprodução de 14,48 pulgões e uma razão finita de aumento ( $\lambda$ ) de 1,29, (Tabela 5), sendo portanto superior quantitativamente aos demais genótipos, o que demonstra que o potencial reprodutivo dos pulgões não foi afetado pela qualidade da planta hospedeira ou pela ocorrência de fatores que propiciam uma resistência natural às plantas. A antibiose ocorre quando o inseto se alimenta normalmente do cultivar, mas este exerce um efeito adverso sobre sua biologia, e pode ser caracterizada por diversos parâmetros: mortalidade na fase imatura, redução da fecundidade, fertilidade, período de oviposição, tamanho e peso, (Gallo et al, 2002) enquanto para Bethke et al. (1998), o estado fisiológico e a morfologia da planta hospedeira determinarão a sua resistência e as condições para o crescimento da população de pulgões,

O maior valor da duração média da geração (T) foi de 10,76 encontrado no genótipo BR ANTARES (Tabela 05).

Quantitativamente os valores menores de (T) encontrados nos genótipos BRS CEDRO e CNPA CO 98337 9,12 e 9,17 foram semelhantes ao encontrados por Razmjou et al (2006) em genótipo de algodão resistente Siokra, que foi de (T) 9,23, o que demonstrando que estes genótipos não apresentaram as propriedades desejáveis para manter a sobrevivência dos pulgões, sendo o efeito de antibiose constatada pela baixa fertilidade das fêmeas. Segundo Tonet (1999), a resistência de uma planta ao ataque da praga implica muitas vezes em alterações comportamentais ou biológicas do inseto, estes efeitos foram observados nos genótipos BRS CEDRO e CNPA CO 98337, (Tabela 5), onde *A. gossypii* apresentou um menor número de descendentes devido ao efeito da antibiose, que pode ter provocado alterações biológicas, reduzindo a fecundidade e a fertilidade das

fêmeas (Gallo, et al. 2002). Através dos resultados apresentados pelos genótipos BRS CEDRO e CNPA CO 98337, podem-se tomar atitudes menos rigorosas em relação às medidas de controle do *A. gossypii* adotadas para os genótipos BRS ANTARES, ITA 90 e CNPA CO 9915686, evitando assim o uso intensivo de inseticidas, conseqüentemente diminuindo o custo operacional da produção e outros efeitos principalmente o ambiental, Uma outra vantagem que o BRS CEDRO apresenta é não ser suscetível às viroses transmitidas pelo pulgão.

Os pulgões criados nos genótipos BRS ANTARES e CNPA CO 99 15686 apresentaram quantidades maiores do número de descendentes/fêmea ( $\Sigma m_x$ ), (Tabela 5). Razmjou (2006), em estudos em condições controladas com variedade suscetível Sahel ,encontrou (T) 09,79, valor próximo ao encontrado nos dois genótipos e demonstrando serem os mais suscetíveis com (T) de 10,52 e 10,76 confirmando que ambos os genótipos suscetíveis não afetaram duração média da geração de *A. gossypii* nas condições estudadas e apresentaram condições semelhantes de duração de geração de *A. gossypii* no genótipo Sahel. Nestes genótipos ocorreram maior fertilidade específica  $m_x$  que foi de 4,52 ANTARES e 3,52 CNPA CO 15 686 em relação aos genótipos BRS CEDRO, CNPA CO 98337 e ITA 90, (Tabela 5) , demonstrando bom desempenho da fertilidade do pulgão, devido as condições que foram favoráveis para sua reprodução, pois os efeitos deletérios da planta sobre o inseto não foram suficiente para afetar seus aspectos biológicos, principalmente a reprodução.

**TABELA 5** Tabela de vida de fertilidade para *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) em algodoeiro herbáceo, Primavera do Leste - MT, 2004.

Parâmetros	CNPA CO 99 15686	BRS ANTARES	CNPA CO 98 337	BRS CEDRO	ITA 90
$\Sigma m_x$	53,20	58,76	33,55	18,75	46,55
$m_x$ médio	3,54	4,52	3,05	1,70	2,58
$R_0$	9,66	12,86	7,00	4,60	14,48
$r_m$	0,223	0,237	0,212	0,167	0,256
$\lambda$	1,25	1,26	1,09	1,18	1,29
T	10,52	10,76	9,17	9,12	10,41

$\Sigma m_x$  = Descendentes /fêmea

$r_m$  = Razão infinitesimal de aumento populacional

$\lambda$  = Razão finita de aumento

$m_x$  médio = Fertilidade específica

T = Duração média de geração

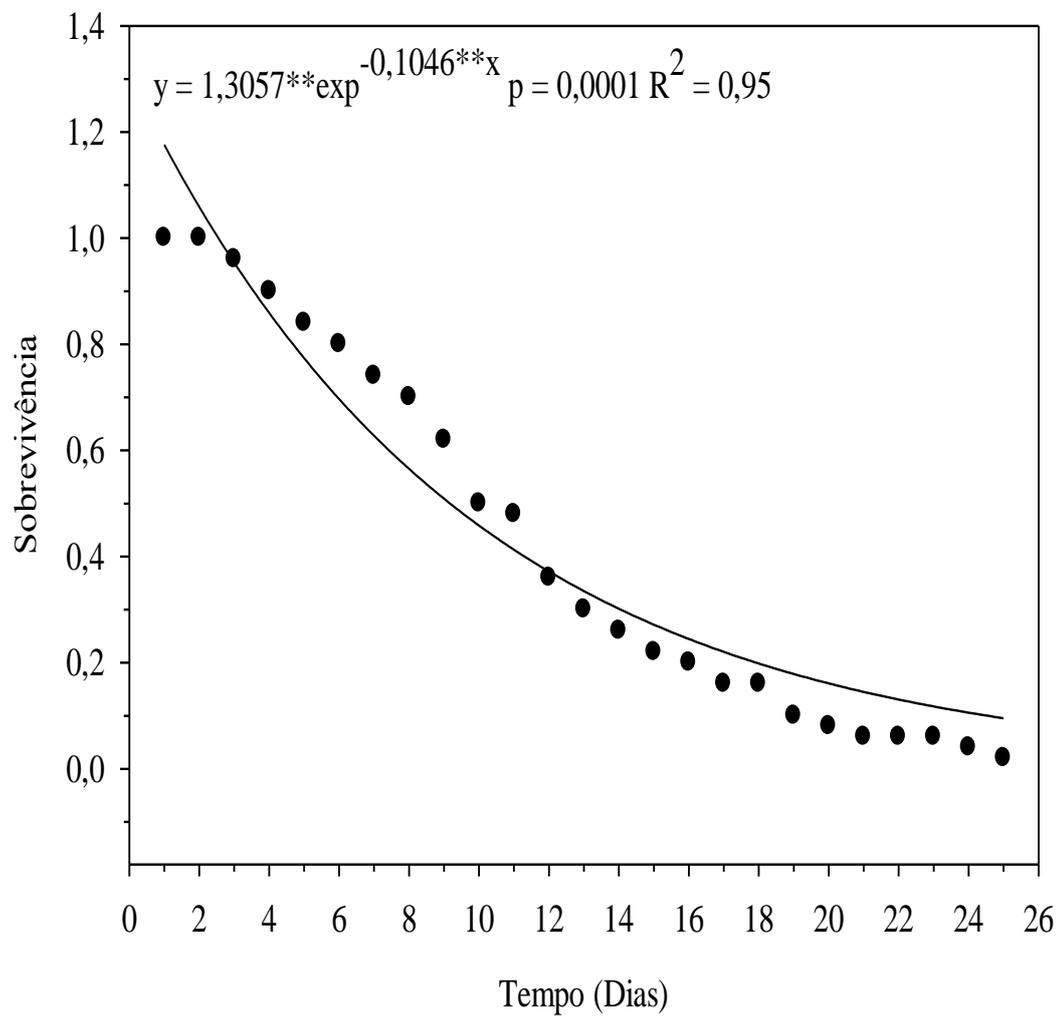
$R_0$  = Taxa líquida de reprodução

No genótipo ITA 90 a sobrevivência foi maior, evidenciando menor efeito da planta no pulgão (Figura 4).,

O genótipo ITA 90 propiciou uma longevidade de 25 dias e uma taxa de sobrevivência de 1,30 pulgões/dia, sendo esta a maior taxa de sobrevivência quando comparada com os demais genótipos (Figura 4). Esta maior taxa de sobrevivência talvez deve-se a uma melhor adaptação de *A. gossypii* às condições do local para o seu estabelecimento e o desenvolvimento de sua colônia, pois a oferta de alimento e provavelmente pouco ou nenhum efeito deletério da planta sobre a biologia do inseto, contribuiu para que ocorresse esse período maior de sobrevivência, e evidenciou que esta espécie tem capacidade de aumento populacional entre gerações, a capacidade de multiplicar-se rapidamente, causando uma elevada infestação e formação de novas colônias em um período relativamente curto corroborando com os estudos de Southwood (1973), onde além de alimento, as plantas representaram um lugar para o inseto viver e se reproduzirem. De acordo com Bernays & Chapman (1994) os pulgões, por serem especializados em sucção de seiva do floema, são

extremamente sensíveis a variações na concentração de aminoácidos, podendo por exemplo se desenvolver mais rapidamente em plantas com alto teor de aspargina e glutamina em sua seiva. Para Fernandes (2001), deve-se considerar entretanto, que numa mesma espécie de planta hospedeira, os teores de aminoácidos podem variar de acordo com a parte da planta, sua idade/fase do ciclo ou variedade agrônômica. Talvez os fatores acima citados podem ter contribuído para a boa performance do *A. gossypi* neste genótipo.

Considerando ser esta uma das cultivares de algodoeiro mais plantadas no Cerrado de Mato Grosso, e tendo em vista que *A. gossypii* constitui-se em uma das principais pragas desta cultivar devido a sua habilidade em transmitir viroses à mesma (Suinaga, 2003). É de grande importância ter o conhecimento do comportamento desse inseto neste genótipo, no sentido de buscar alternativas de controle da praga.

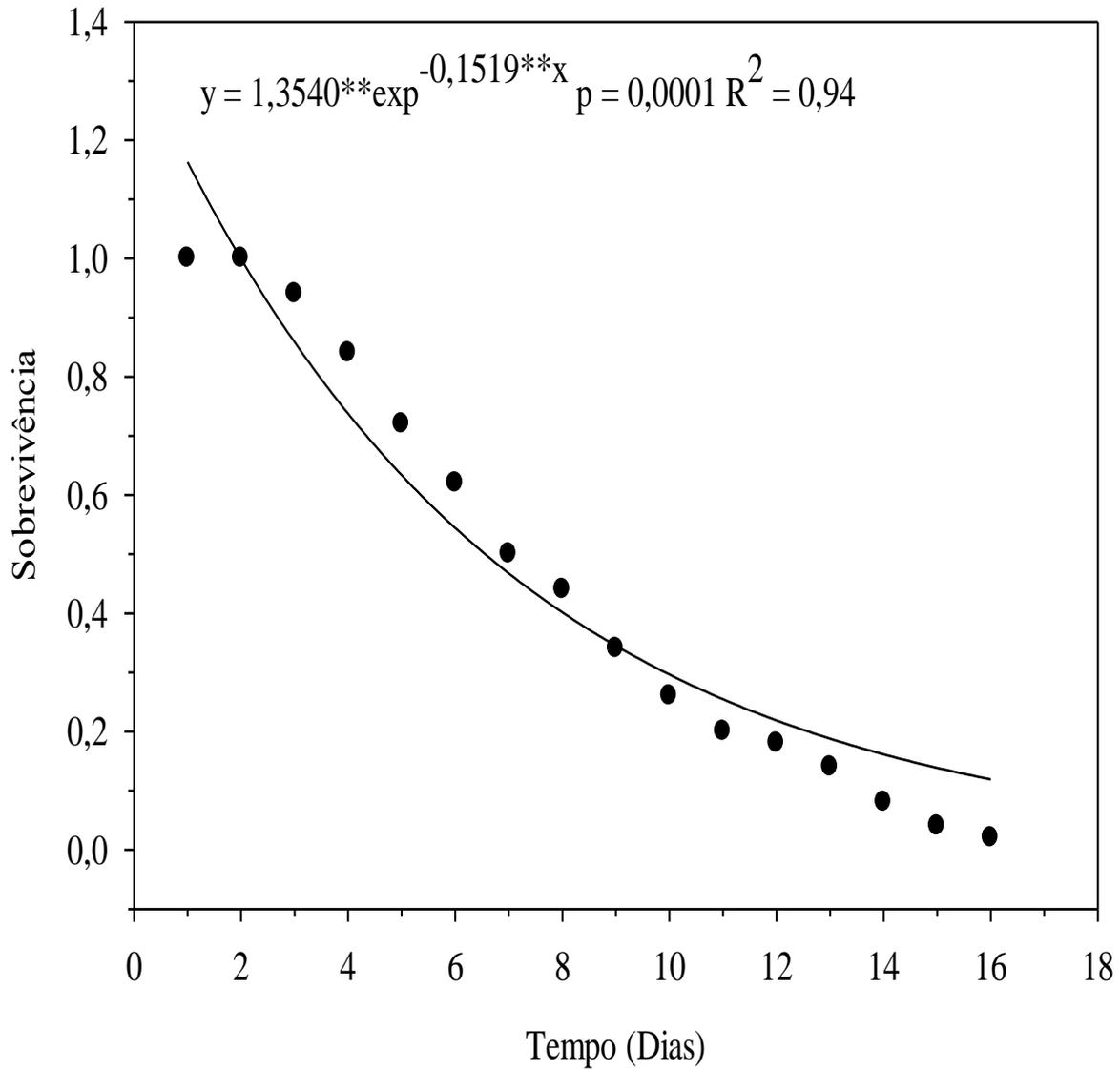


**FIGURA 4** Curvas de sobrevivência em dias do pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera:Aphididae) no genótipo ITA 90,Primavera do Leste- MT, 2004.

No genótipo BRS CEDRO, os pulgões apresentaram uma longevidade de 16 dias e uma taxa de sobrevivência de 1,35 pulgões/dia, (Figura 5). O crescimento, o desenvolvimento e a reprodução dos insetos dependem diretamente da quantidade e qualidade do alimento utilizado, portanto, entre insetos e plantas, as relações tróficas ou de alimentação são fundamentais (Panizzi & Parra, 1991). Essa menor taxa de sobrevivência deve-se, talvez, a uma maior dificuldade dos indivíduos de *A. gossypii* de se adaptarem às condições fisiológicas encontradas neste genótipo e que pode ter afetado sua permanência e sobrevivência, pois segundo Bethke et al, (1998) o estado fisiológico e a morfologia da planta hospedeira determinará a sua resistência inerente, bem como as condições de crescimento da população de afídeos.

O efeito adverso que uma planta exerce sobre a biologia do inseto, pode ser devido à presença de substâncias tóxicas e/ou inibidoras de desenvolvimento (denominadas de antibióticas), ou ainda, devido a um desequilíbrio nutricional e/ou ausência de nutrientes essenciais (Lara, 1991). Esse genótipo através de seus mecanismos de defesa dentre elas, a ação de suas propriedades inibidoras, afetou o tempo de sobrevivência; outro fator que pode ter contribuído para a diminuição da população de afídeos nesses genótipos, foi devido ao desenvolvimento mais lento, pois ele pode ficar mais exposto a ação de seu inimigos naturais, o que é altamente interessante para um genótipo utilizado comercialmente pois haverá uma necessidade menor de se controlar o *A. gossypii* com pulverizações, diminuindo os custos de produção,

Os efeitos deletérios deste genótipo foram evidenciados no baixo índice de sobrevivência da população quando comparado com os demais genótipos testados. Os efeitos negativos verificados nos parâmetros biológicos observados e avaliados durante o desenvolvimento de *A. gossypii*, podem ser definidos como mecanismos de resistência por antibiose, sendo provavelmente mecanismo de defesa dessas cultivares utilizados por estes genótipos contra essa o ataque desta espécie de pulgão.

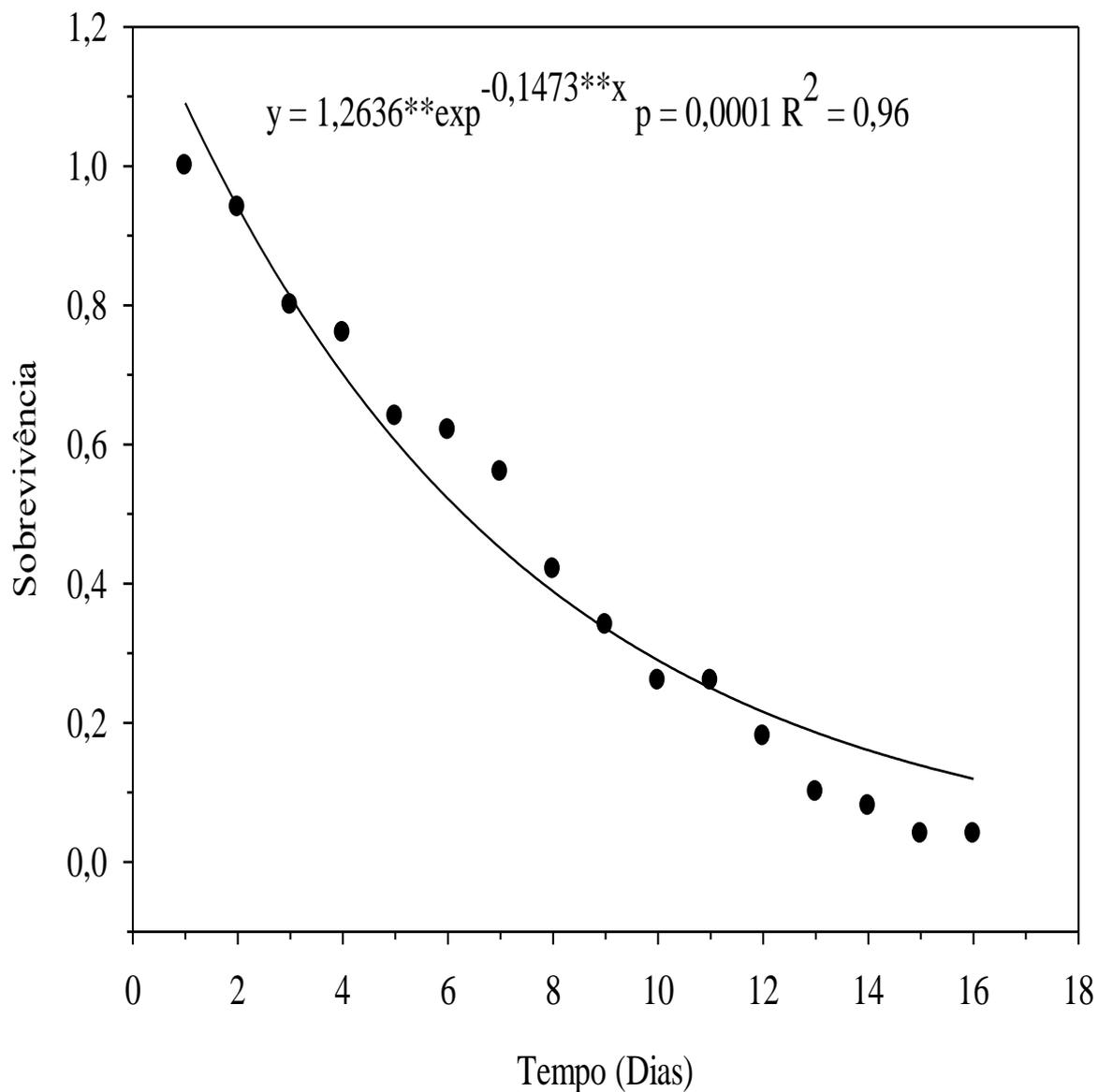


**FIGURA 5** Curvas de sobrevivência de pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), no início de cada intervalo de idade no genótipo BRS CEDRO, Primavera do Leste - MT, 2004.

As plantas podem responder ao ataque do inseto, produzindo mudanças fisiológicas que impedem ou reduzem o número de afídeos infestantes assim como sua permanência no genótipo, limitando os danos que podem ocorrer da alimentação do inseto e a possível infecção de fungos patogênicos. Outro fator que pode contribuir na diminuição da população de insetos herbívoros é que as plantas quando atacadas, liberam sinais químicos que atraem inimigos naturais destes insetos às plantas danificadas por eles (Rose & Tumlinson, 2005).

O genótipo CNPA CO 98337 apresentou taxa de sobrevivência de 1,26 pulgões/dia, (Figura 6). Observou-se que ocorreu um efeito do genótipo na sobrevivência dos pulgões. É sabido que a temperatura é um fator regulador das atividades do insetos, o que não ocorre neste caso pois ela estava no patamar favorável aos afídeos. A qualidade da planta hospedeira e a presença de resistência natural, são fatores que interferem no potencial reprodutivo dos afídeos (Soglia et,al. 2003), pois embora possam existir barreiras físicas que determinam a resistência de plantas a insetos (pubecências, resistências da epiderme etc.), a base da resistência é normalmente química (Hofman et al. 1996), As substâncias químicas envolvidas nestes processos pertencem ao grupo denominado metabólicos secundários, tais como: flavonóides, alcalóides, terpenóides e esteróides entre outros, (Hofman et al. 1996).

Os compostos fenólicos presentes nas plantas possuem diferentes efeitos sobre os herbívoros e a ativação desses compostos ocorre por oxidação (Appel, 1993). De acordo com o mesmo autor, esses compostos são deterrentes de consumo foliar, inibidores da digestão e formadores de radicais livres o que pode ter ocorrido nesse genótipo onde houve a liberação dessas substâncias deterrentes afetando sua alimentação, reprodução e causando efeitos que contribuíram para que houvesse uma redução na longevidade que foi 16 dias, quando comparada com os genótipos ITA 90, CNPA CO 99 15686 e ANTARES.



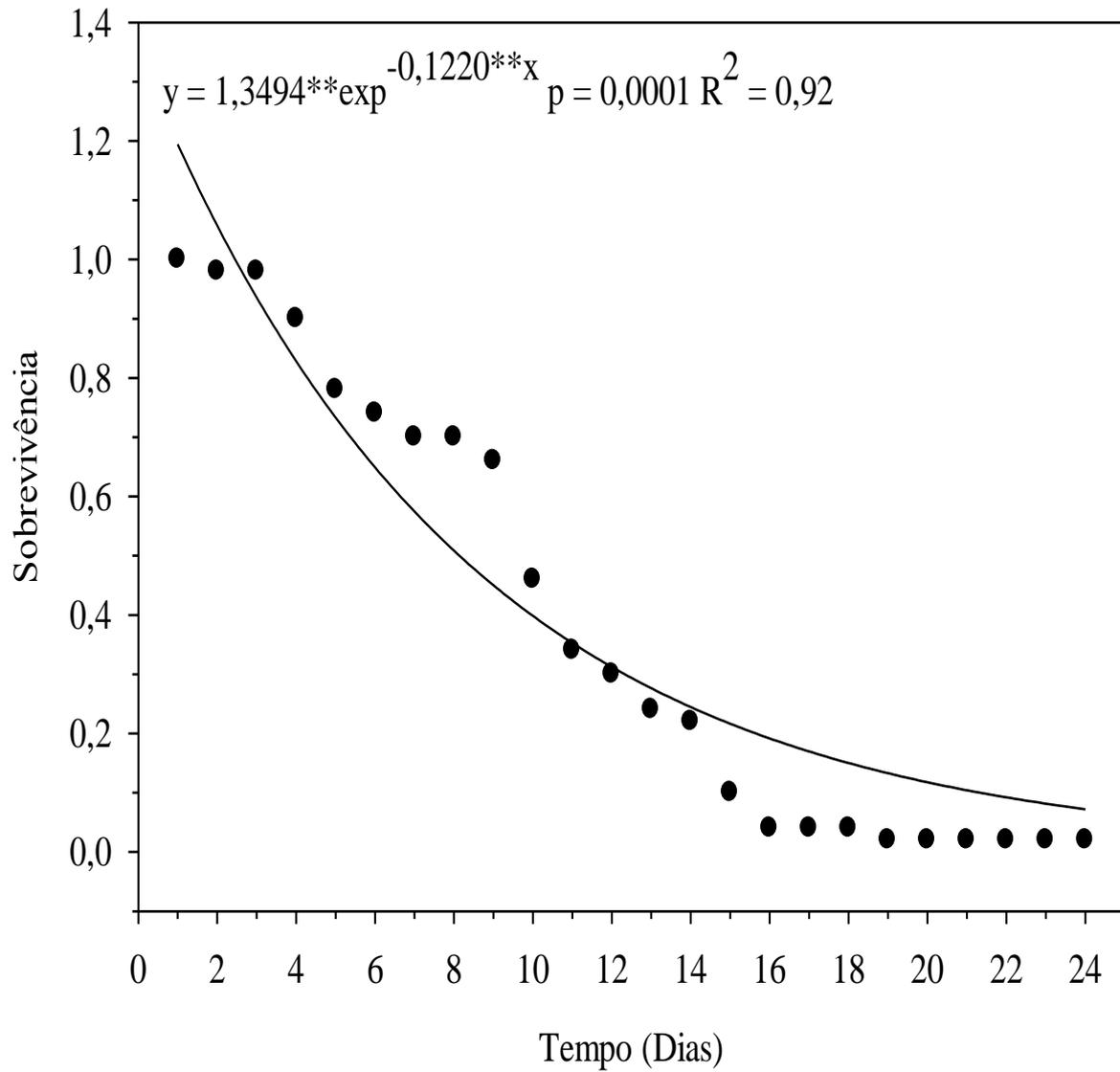
**FIGURA 6** Curvas de sobrevivência de pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera:Aphididae), no início de cada intervalo de idade no genótipo CNPA CO 98 337 , Primavera do Leste – MT, 2004.

No genótipo ANTARES, o período de vida dos pulgões foi de 24 dias, com taxa de sobrevivência de 1,34 pulgões/dia (Figura 7), demonstrando que este genótipo ofereceu condições favoráveis para o desenvolvimento do pulgão quando comparado com os demais genótipos testados. Provavelmente esse maior período de sobrevivência em relação aos demais genótipos deve-se à presença de aspectos morfológicos, químicos e aqueles relacionados à adaptabilidade do organismo fitófago à planta hospedeira, e nessas circunstâncias, proporcionou uma melhor adaptabilidade ao genótipo favorecendo seu estabelecimento e sobrevivência e também a qualidade da planta e sua resistência natural. Essa resistência ocorre de maneiras diferentes de acordo com as variações entre cultivares (Soglia et al. 2003), e isso é demonstrado nas diferentes performances do pulgão em cada genótipo.

A influência da planta hospedeira no sucesso de uma espécie de inseto fitófago pode ser medida sob três aspectos gerais: os estímulos que levam o inseto a localizar e escolher a planta, as condições da planta que levam o inseto a iniciar e manter a alimentação, e por último, as características da planta (especialmente do ponto de vista nutricional) que garantem o desenvolvimento do inseto e sua progênie (Fernandes et al. 2001).

Provavelmente a resposta desse genótipo ao ataque dos afídeos não foi suficiente para que ele não se estabelecesse, devido aos baixos níveis de substâncias secundárias que não foram suficientes para atuarem como barreira química a ação dos afídeos, evitando sua permanência e desenvolvimento.

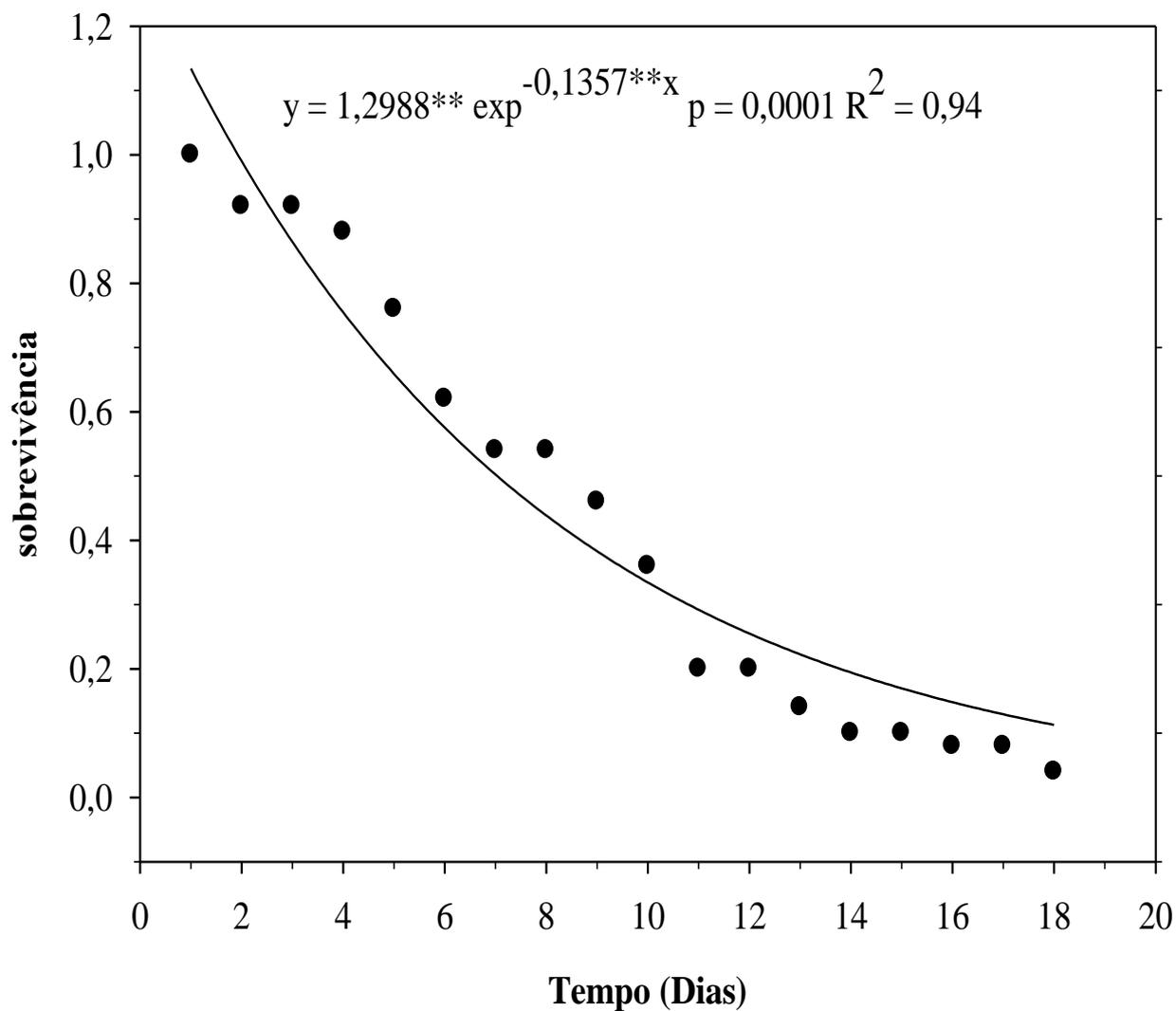
Segundo Soglia (2003), a qualidade da planta hospedeira e a presença da resistência natural influenciam diretamente na sobrevivência do *A. gossypii*, característica talvez ausente ou em pequenas proporções que não afetariam o biologia desse inseto neste genótipo, pois sua longevidade foi quantitativamente maior quando comparado com os demais genótipos testados em relação aos demais, exceto para o genótipo ITA 90 que apresentou um comportamento semelhante.



**FIGURA 7** Curvas de sobrevivência de pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera:Aphididae), no início de cada intervalo de idade no genótipo BRS ANTARES, Primavera do Leste - MT, 2004.

No genótipo CNPA CO 99 15686, a população de *A. gossypii* apresentou uma longevidade de 18 dias e uma taxa de sobrevivência de 1,29 pulgões/dia. Neste genótipo, esta espécie de pulgão apresentou uma sobrevivência decrescente com transcorrer dos dias, (Figura 8), Neste genótipo os pulgões obtiveram uma boa relação com a planta hospedeira o que corrobora com Ghovlanov (1976), onde o desenvolvimento de pulgões na planta hospedeira depende de dois fatores principais: as características da planta e as condições climáticas, pois as características da planta contribuíram para boa sobrevivência e desenvolvimento do *A. gossypii*.

Para Ewards & Wratten,(1981) embora a capacidade de produzir compostos secundários particulares seja determinada geneticamente, as plantas apresentam uma ampla variação nas quantidades dessas substâncias que elas produzem em diferentes estágios de sua vida e sob diferentes condições ambientais. Tal variação deve ter implicações importantes na sua capacidade de resistir ao ataque dos insetos, então corroborando com (Ewards & Wratten,1981), este genótipo pode não ter herdado as substâncias que lhe afirem uma resistência ao *A. gossypii* , o que não afetou drasticamente a sua sobrevivência, permitindo um período maior de sobrevivência quando comparada com os genótipos BRS CEDRO e CNPA 98 337. Podemos dizer que os mecanismos de defesa deste genótipo não foram suficientemente eficazes para alterarem a biologia do *A.gossypii* , o que para Vendramin & Catiglioni (2000) os fatores bioquímicos podem atuar alterando o seu metabolismo ou comportamento, e um dos principais efeitos decorrentes dessa alteração reflete na duração do ciclo, fecundidade e sobrevivência . A resposta do genótipo ao inseto não afetou drasticamente a sua sobrevivência quando comparado com os demais genótipos.



**FIGURA 8** Curvas de sobrevivência de pulgão *Aphis gossypii* (Hemiptera:Aphididae), no início de cada intervalo de idade no genótipo CNPA CO 99 15686, Primavera do Leste – MT, 2004.

#### 4.3 Tabelas de Fertilidade e Esperança de vida de *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), em genótipo de algodoeiro herbáceo ITA 90

O período reprodutivo desta espécie durou 18 dias (Tabela 6), diferindo dos 26 dias obtidos por Michelotto et al. (2003), para a mesma espécie de inseto desenvolvendo-se sob discos foliares desta cultivar de algodão e em câmara climatizada regulada para a temperatura de 25° C. A fase ninfal foi de 4,0 dias, (Tabela 6), sendo esta próxima daquela encontrada por Michelotto & Busoli (2003) que foi da ordem de 4,39 dias, Pessoa et al. (2004) obtiveram duração da fase ninfal nos cultivares Auburn SM 310, JPM 781-88-3, Allen e IPEACO-SL 22-611131 de 4,94, 4,92, 4,93 e 5,3 dias, respectivamente. Estes resultados indicaram que mesmo quando o pulgão desenvolvia-se sobre cultivares diferentes os valores encontrados para duração da fase ninfal foram muito próximos aos detectados neste trabalho, o mesmo não acontecendo em relação a duração do período reprodutivo, Todavia, muito provavelmente essa diferença possa ser atribuída às diferenças nas condições experimentais principalmente na temperatura de condução dos ensaios, já que Soglia et al. (2003) verificaram que o período reprodutivo de *A. gossypii* desenvolvendo-se sobre plantas de crisântemo era reduzido a medida que aumentava-se a temperatura,

A fase adulta teve duração de 21 dias (Tabela 6) sendo este valor superior ao encontrado por Michelotto & Busoli (2003) que detectaram uma duração de 17,49 dias para *A. gossypii* desenvolvendo-se sobre a cultivar CNPA Ita 90 em discos foliares. Todavia, esses valores foram muitos próximos àqueles verificados por estes mesmos autores para as cultivares Coodetec 402 e Delta Opal.

**TABELA 6** Tabela de fertilidade de *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), em algodoeiro herbáceo CV, Ita 90, Primavera do Leste - MT 2004,

x (dias)	Mx	lx	mx,lx	mx,lx,x	Fase
1	0,00	1,00	0,00	0,00	Ninfal
2	0,00	0,96	0,00	0,00	
3	0,00	0,90	0,00	0,00	
4	0,00	0,84	0,00	0,00	
5	1,05	0,80	0,84	4,20	Adulta
6	1,08	0,74	0,80	4,80	
7	2,40	0,70	1,68	11,76	
8	2,23	0,62	1,38	11,04	
9	2,32	0,50	1,16	10,44	
10	3,17	0,48	1,52	15,20	
11	3,56	0,36	1,28	14,08	
12	3,60	0,30	1,08	12,96	
13	4,31	0,26	1,12	14,56	
14	4,55	0,22	1,00	14,00	
15	4,20	0,20	0,84	12,60	
16	5,63	0,16	0,90	14,40	
17	2,38	0,16	0,38	6,46	
18	2,60	0,10	0,26	4,68	
19	1,50	0,08	0,12	2,28	
20	0,67	0,06	0,04	0,80	
21	0,67	0,06	0,04	0,84	
22	0,67	0,06	0,04	0,88	
23	0,00	0,04	0,00	0,00	
24	0,00	0,02	0,00	0,00	
25	0,00	0,00	0,00	0,00	
	46,59				

x = idade (dias)

$m_x$  = fertilidade específica

$l_x$  = sobrevivência em cada idade

Para as condições experimentais, os valores encontrados para a fertilidade específica, fertilidade total, taxa líquida de reprodução, razão infinitesimal de aumento populacional, razão finita de aumento e duração média da geração foram, respectivamente, 2,58 ninfas por fêmea por dia, 46,55 ninfas por fêmea, 14,48 fêmeas/fêmea, 0,2566, 1,29 fêmea/dia e 10,41 dias (Tabela 7). Esses resultados concordaram parcialmente com os encontrados por Michelotto et al. (2003) que detectaram valores similares para o tempo de geração (10,70 dias) e razão finita de aumento (1,47 fêmeas/dia) e superiores para a taxa líquida de reprodução (62,08) e para razão infinitesimal de aumento populacional (0,386), já Satar et al. (1999) detectaram valores superiores para o tempo de geração, taxa líquida de reprodução e para a razão infinitesimal de aumento populacional de *A.*

*gossypii* desenvolvendo-se sobre *Gossypium hirsutum* L, Çukurova 1518 em condição controlada ( $T = 26^{\circ}\text{C}$  UR = 65% e Fotofase = 16 h). Todavia, o valor detectado para fertilidade total foi inferior 37,9 ninfas/fêmea, indicando que provavelmente quando se desenvolvendo sob temperaturas mais altas o inseto pode encurtar sua longevidade e acelerar sua reprodução como forma de adequação a condição ambiental adversa, conforme demonstrado por dados de Soglia et al. (2003).

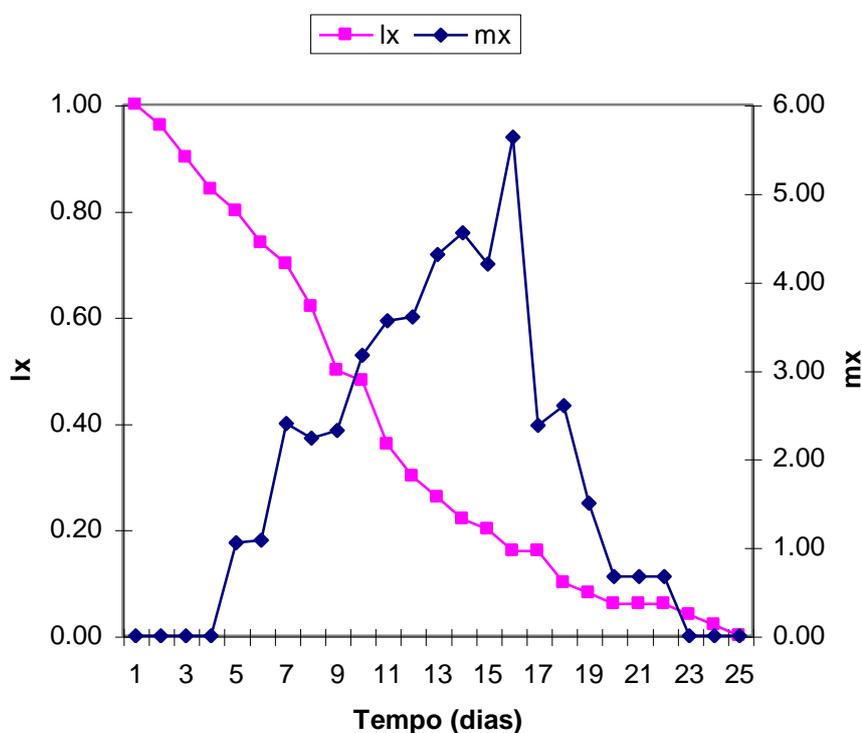
A taxa líquida de reprodução encontrada evidenciou que esta espécie tem capacidade de aumento populacional entre gerações. A razão infinitesimal observada indicou que a população deste afídeo encontrava-se em fase de crescimento populacional, já que  $r_m = 0$  indica população estável,  $r_m < 0$  indica população decrescente e  $r_m > 0$  indica população crescente (Bastos et al, 1986),

**TABELA 7** Tabela de vida de fertilidade para *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), em algodoeiro herbáceo CV ITA 90, Primavera do leste - MT, 2004,

Parâmetros	Valores
Descendentes /fêmea ( $\Sigma m_x$ )	46,55
Fertilidade específica ( $m_x$ médio)	2,58
Taxa líquida de reprodução ( $R_0$ )	14,48
Razão infinitesimal de aumento populacional ( $r_m$ )	0,2566
Razão finita de aumento ( $\lambda$ )	1,29
Duração média de geração(T)	10,41

A interseção da curva de fertilidade específica e a de sobrevivência observada na cultivar CNPA Ita 90 ocorreu por volta do nono dia a partir do início do desenvolvimento das ninfas, (Figura 9), indicando que a partir deste dia até o 10º dia pode ser considerado o intervalo de maior aumento populacional de *A. gossypii* nas condições estudadas. Esses resultados são

próximos aos encontrados por Michelotto et al. (2003) para as cultivares Delta Opal e Coodetec 402 e ligeiramente diferentes daqueles observados na cultivar CNPA Ita 90, para a qual não se detectou cruzamento das curvas de fertilidade específica e sobrevivência, todavia, nesta cultivar, o pico de sobrevivência e fertilidade ocorreu por volta do 6º dia. Como mencionado anteriormente para os demais parâmetros, existe grande possibilidade de que as diferenças observadas tenham ocorrido devido a diferenças nas condições experimentais, isto é, condições controladas de laboratório e aquelas predominantes em casa de vegetação e utilização de secções de tecidos foliares em detrimento do hospedeiro natural.



**FIGURA 9** Sobrevivência durante cada intervalo de idade ( $L_x$ ) e fertilidade específica ( $m_x$ ) para *Aphis gossypii* (Hemiptera:Aphididae) desenvolvido em algodoeiro herbáceo CV ITA 90 em função do tempo em dias, Primavera do Leste - MT, 2004,

A longevidade máxima de *A. gossypii* foi de 25 dias em casa de vegetação, enquanto a esperança de vida variou de 0,5 a 10,12 dias (Tabela 8), Michelotto et al. (2003) observaram longevidade de 34 dias para *A. gossypii* em Ita 90, sob condições controladas, Já Michelotto & Busoli (2003)

verificaram nas mesmas condições descritas anteriormente, longevidade de 21,87 dias, Em variedades de crisântemos mantidas a temperatura de 25°C, Soglia et al, (2003) verificaram que a longevidade de *A. gossypii* variava entre 12,0 a 18,0 dias, sendo estes valores inferiores àqueles verificados à 15 e 20°C.

Considerando que para cada valor de esperança de vida, tem-se um valor correspondente da coluna de risco, no segundo dia de vida de *A. gossypii* tem-se uma esperança de vida de 9,12 dias, com 4,0% de chance de que isso não ocorra até a última observação, quando a esperança de vida chegou a 0,5 dias e com 100% de probabilidade de que todos os indivíduos morressem neste período (Tabela 8). Resultado semelhante foi obtido por Michelotto et al. (2003) em experimento conduzido em laboratório com populações de *A. gossypii*, na cultivar de algodão CNPA Ita 90 onde foi observada uma queda acentuada na esperança de vida até o ultimo dia de avaliação, entretanto, os valores iniciais constatados para a esperança de vida de *A. gossypii* neste ensaio (10,12) (Tabela 8), foram bem inferiores aos verificados por Michelotto et al. (2003), 20,75.

A maior taxa de mortalidade em relação à população inicial ocorreu do nono ao décimo primeiro dia com 12 indivíduos mortos, o que correspondeu a uma probabilidade de morte entre 19,35% e 25,00 e justifica a queda mais acentuada verificada nas curvas de sobrevivência e esperança de vida neste mesmo período (Figura 2), Todavia, Michelotto et al. (2003) verificaram que a maior taxa de mortalidade ocorreu entre o décimo quarto e décimo quinto dias para *A.gossypii* desenvolvendo-se em Ita-90, com seis indivíduos mortos, coincidentes com queda mais acentuada das curvas de sobrevivência e esperança de vida, esses autores verificaram ainda que a mortalidade de pulgões iniciou-se apenas após os insetos se tornarem adultos, o mesmo não ocorrendo neste ensaio onde se verificou que a mortalidade iniciou ainda na fase ninfal, no terceiro dia de desenvolvimento, (Tabela 8).

**TABELA 8** Tabela de esperança de vida de *Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae), desenvolvida em genótipo de algodoeiro herbáceo ITA 90, Primavera do Leste, MT, 2004,

X(dias)	L <sub>x</sub>	d <sub>x</sub>	E <sub>x</sub>	T <sub>x</sub>	e <sub>x</sub>	100q <sub>x</sub>
1	100	0	100	1012	10,120	0,000
2	100	4	98	912	9,120	4,000
3	96	6	93	814	8,479	6,250
4	90	6	87	721	8,011	6,667
5	84	4	82	634	7,548	4,762
6	80	6	77	552	6,900	7,500
7	74	4	72	475	6,419	5,405
8	70	8	66	403	5,757	11,429
9	62	12	56	337	5,435	19,355
10	50	2	49	281	5,620	4,000
11	48	12	42	232	4,833	25,000
12	36	6	33	190	5,278	16,667
13	30	4	28	157	5,233	13,333
14	26	4	24	129	4,962	15,385
15	22	2	21	105	4,773	9,091
16	20	4	18	84	4,200	20,000
17	16	0	16	66	4,125	0,000
18	16	6	13	50	3,125	37,500
19	10	2	9	37	3,700	20,000
20	8	2	7	28	3,500	25,000
21	6	0	6	21	3,500	0,000
22	6	0	6	15	2,500	0,000
23	6	2	5	9	1,500	33,333
24	4	2	3	4	1,000	50,000
25	2	2	1	1	0,500	100,000

x = idade (dias)

L<sub>x</sub> = sobrevivência (%) no início de cada intervalo de idade

d<sub>x</sub> = mortalidade (%) em relação à população inicial,

E<sub>x</sub> = estrutura etária ( número de insetos vivos entre dois dias Consecutivos ),

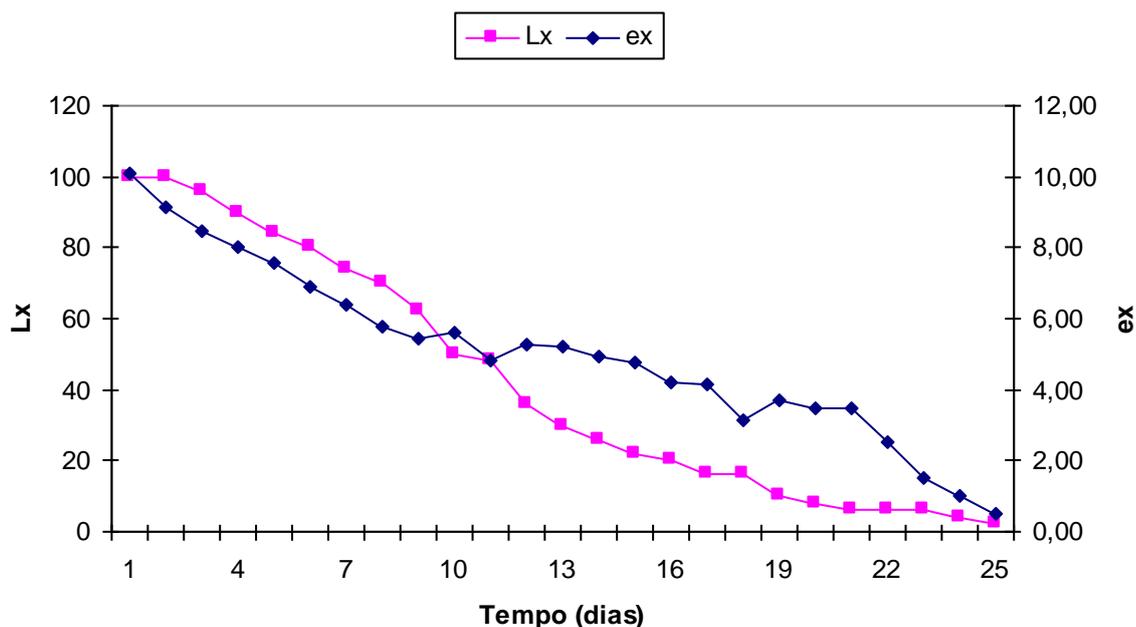
T<sub>x</sub> = porcentagem de insetos vivos além de determinada idade,

e<sub>x</sub> = esperança de vida(dias)

100q<sub>x</sub> = mortalidade (%) em relação à população nesta idade,

A sobrevivência e a esperança de vida de *A. gossypii* iniciam-se com valores elevados, os quais foram sendo reduzidos no decorrer do tempo, passando por um período de queda drástica até atingir valores próximos ao

zero, (Figura 10). A tendência de queda no decorrer do tempo exibida pelas curvas mostrou-se parecida com aquela verificada por Michelotto et al.(2003), alterando-se apenas o período onde houve queda mais significativa nos valores, os quais foram coincidentes com o período onde constatou-se maior mortalidade. Neste caso, como já mencionado para outros parâmetros, parece haver um efeito da temperatura no sentido de acelerar o desenvolvimento das fases do ciclo de vida do inseto (Soglia et al. 2003). Sendo assim, visando obter subsídios para o desenvolvimento de medidas de manejo para o inseto, torna-se importante a realização destes estudos em situação de campo (mais próximas às encontradas neste ensaio), já que estes parâmetros nesta condição podem se mostrar bastante diferentes,



**FIGURA 10.** Sobrevivência no início de cada intervalo de idade ( $L_x$ ) e esperança de vida ( $e_x$ ) para *Aphis gossypii* (Hemiptera:Aphididae) desenvolvido em algodoeiro herbáceo cultivar ITA 90 em função do tempo em dias, Primavera do Leste- MT, 2004.

## 5 CONCLUSÕES

Nas condições em que o presente estudo foi desenvolvido pode-se concluir:

Os genótipos CNPA CO 99 15 686, BRS ANTARES, BRS ITAÚBA e DELTA PENTA apresentaram menor nível de resistência por não preferência ao pulgão *Aphis gossypii*.

Os genótipos ITA 90, CNPA CO 200 1207, CNPA CO 987360, IAC 24, MAKINA, BRS JATOBÁ, CNPA CO 98 8929 e CNPA CO 2000 3089, apresentaram nível intermediário de resistência por não-preferência.

Os genótipos BRS Cedro , CNPA CO 98 337, COODETEC 406, ST 474, CNPA CO 2000 2024, BRS AROEIRA, DELTA ACALA 90, FIBERMAX 977, CNPA CO 2000 11906 e CNPA CO 98 6320 apresentaram maior nível de resistência por não-preferência.

Os genótipos ITA 90 e BRS ANTARES apresentaram menor nível de resistência por antibiose enquanto BRS CEDRO e CNPA CO 98337 apresentaram maior nível de resistência por antibiose e o Genótipo CNPA CO 99 15686 apresentou padrão intermediário quando comparado com os demais.

O pulgão *A. gossypii* apresenta boa capacidade reprodutiva quando criado sobre a cultivar CNPA Ita 90, demonstrada através dos valores encontrados para fecundidade total (46,44 descendentes /fêmea), razão finita de aumento (1,29/fêmeas/dia), duração média da geração (10,41 dias) e longevidade dos insetos (25 dias) em condições de casa de vegetação.

O pico de sobrevivência e fecundidade ocorreu no nono dia a partir do início de desenvolvimento dos insetos, demonstrando ser, nestas condições, o período ideal para que sejam concentrados esforços de controle do inseto.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDYHIM, Y. N; KHALIL, A. F. Influence of, Temperature and day length on population development of *aphis gossypii* on curcubita pep, **Entomologia experimentalis et applicata**, Dordrecht, ,v,67, n,2, 1993.167-172 p.

ALPHEN, J.J.M; VAN & VET, L.E.M. An evolutionary approach to host finding and selection, p 23 -54,in WAAGE, J. GREATHEAD, D. (Eds),**insect parasitoids** ,London, Academic Press, 1986. 389 p.

ANDREWARTHA, H.G. BIRCH, L.C. The innate capacity for increase in numbers, p31-54, In ANDREWARTHA, H.G; Birch, L.C. (Eds,), **The distribution and abundance of animals**, Chicago, University of Chicago Press, 782p, **Analyses in insect ecology and management**, Ames, Iowa State University Press, 1954.168 p.

APPEL, H.M. Phenolics in ecological interactions: the importance of oxidation, **Journal of Chemical Ecology**, v,19, 1993. 1521-1551 p.

ÁVILA, J.C; GOMEZ, A.S. Controle do pulgão do algodoeiro ,*Aphis gossypii*, através de inseticidas aplicados nas sementes e em pulverização, **Comunicado técnico**, , Dourados, MS, n 63. Novembro, 2002. 68 p.

Avinent, L; A, H.M.; G, Llácer. Comparison of traps for capture of alate aphids (Homoptera, Aphidinea) in apricot tree orchards,. **Agronomie** 11. 1991. 613-618 p.

AZEREDO, H.E; CASSINO, R.C.P; CARVALHO, G.A; LIMA, E. Ocorrência de *Cycloneda Sanguinea* L.(Coleoptera: Coccinelidae) como predadores de “insetos-pragas”, associados à batatinha ( *Solanum Olanum Tuberosum* L.) no município de Pinheiral, **Rev, Floresta e Ambiente**, Rj, v, 7, n,1, jan./dez, 2000 . 198 – 207 p.

BALDWIN, I.T. Na ecologically motived analysis of plant-herbivore interactions in native tobacco, **Plant Physiology**,. v,127,n,4, 2001.1449 - 1458 p.

BASTOS, C.S; PICANÇO, M.C; LEITE, G.L.D; ARAÚJO, J.M. Tabelas de fertilidade e esperança de vida de *Myzus de persicae* (sulzer)(Homoptera:Aphididae) em couve-comum,**Científica**,n, 24, 1996 . 187 –197p.

BERGMANN, E. C; IMENES, S.L; TAKEMATSU, A.P. Pragas, 13-22p, *In: IMENES, S, D, L., ALEXANDRE, M.A.V. (Coord.), Aspectos fitossanitários do crisântemo, Boletim Técnico do Instituto Biológico. São Paulo, 1996 .47 p.*

BERGMAN, J.M; TINGEY, W.M. Aspects of interaction between plant genotypes and biological control, **Bull, Entomol, Soc, Am**, v, 25, 1979. 275-279 p.

BERNAYS, E.A; CHAPMAN, R.F. **Host-plant selection by phytophagous insects**, New York, 1994. 312 p.

BERNAYS, E.A ; CHAPMAN, G.J.V; RAMALHO, F.S; SANTOS ,W.J. Distribuição do *Aphis gossypii* no algodoeiro nos sistemas de plantio solteiro e consorciado, **Rev, Pesq, Agropec, Bras**, , v, 26, 1994 .1839-1844p.

BETHKE, J.A; REDAK, R.A; SCHUCH, U.K. Melon aphid performance on chrysanthemum as mediated by cultivar and differential levels of fertilization and irrigation,**Entomologia Experimentalis Aplicata**.v,1-4, 1988. 41-47 p.

BIRKETT, M.A; CAMPBELL, C.A.M; CHAMBERLAIN, K; GUERRIERI, E; HICK, A.J; MARTIN, J.L; MATTHEUS, M; NAPIER, J.A; PETTERSSON, J; PICKETT, J.A; POPPY, G.M; POW, E.M; PYE, B.J; SMART, L.E; WADHAMS, G.H; WADHAMS, L.J; WOODCOK, C.M. New roles for cis-jasmone as na insect semiochemical and in plant defense, **Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America**. V, 97, n 16, 2000 .9329-9334 p.

BOETHEL & EIKENBARY, **Interactions of plant resistance and parasitoids and predator of insect**, 1986. 13-146 p.

BROOK, K.D; HEARN, A.B; KELLY, CF. Response of cotton to damage by insect pest in Australia: pest management trials, **Journal, Economic, Entomologic**, v, 85. 1992. 1356-1367 p.

BUENO, V.H.P. Controle biológico de afídeos-praga em cultivos protegidos, **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. v, 26, n, 225, 2005. 9-17 p.

BUTTER, N, S.; SINGH, S, Ovipositional response of *Helicoverpa armigera* to different cotton genotypes, **Phytoparasitica, Rehovot**, ,v, 24, n,2, 1996. 97-102 p.

BLACKMAN, R.L; EASTOP, V.P. Aphids on the world's crops: an identification guilde, 1984. 466 p.

CALAGNOLO, G. **Principais Pragas do algodoeiro**, In: Instituto Brasileiro de Potassa, ed, Cultura e adubação do algodoeiro, São Paulo, 1965. 319-415 p.

CALAGNOLO, G; SAUER, H.F.G. A. Influência do ataque dos pulgões na produção do algodão (*Aphis gossypii* Glover 1877, Homoptera, Aphididae), **Arquivos do Instituto Biológico**, , V, 21, 1954. 85 –59p.

CALHOUN, D.S; JONES, J.E; CALDWELL, W.D. Registration of La, 850082 FN and La, 850075 FHG, Two cotton germplasm lines resistant to multiple insect pests, **Crops Sciencia**, v, 34, 1994. 316-317 p.

CAMPO, B.H; GAZZONI, L. D; TOLEDO, F.F.J. Comparação de Métodos Para Avaliação De Linhagens De Soja (*GLYCINE MAX* MERRILL) Resistentes A Percevejos (HEMIPTERA: PENTATOMIDAE), **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 1996, v, 31, n, 5.

CAMPOS, H, **Estatística Experimental não-paramétrica** ,Piracicaba, Edusp, 1976. 322p.

CARRERO, J, M, **Lucha integrada contra las plagas agrícolas y forestales**, Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1996. 256 p.

CARDOSO, A. I. I. A cultura da abobrinha-de-moita, In: GOTO, R; TIVELLI. S.W. **Produção de hortaliças em ambientes protegidos: condições subtropicais**, 1998. 105-135 p.

CIA, E. Ocorrência e conhecimento das doenças do algodoeiro anual *Gossypium hirsutum* L, no Brasil, **Summa Phytopathologica**. 1977. 3:167-193 p.

CARVALHO, P. P. Pragas principais e seu controle, In: (Ed.), **Manual do Algodoeiro**, Lisboa, Instituto de Investigação Científica Tropical, 1996. 89-106 p.

CHIAVEGATO, J.E; SILVA, N.M; CARVALHO, L.H. Seja doutor do seu algodoeiro, **Arquivo do Agrônomo**. São Paulo, Instituto Brasileiro de Potassa, . n 8 , 1995. 26p.

CLANCY, K.M; PRICE, P.W. Temporal variation in three tropic- level Interactions among willow sawflies and parasites, **Ecology**,n,67, 1986.1601-1607 p.

COHEN, M.B; MACKAUER, M. Intrinsic rate of increase and temperature coefficients of the aphid parasite *Ephedrus californicus* Baker (Hymenoptera: Aphidiidae), **The Canadian Entomologist** . v,119, 1987. 231-237 p.

COMPANHIA nacional de abastecimento , CONAB, **Gerencia as políticas agrícolas e de abastecimento do Brasil**, Disponível em: <http://www.conab.gov.br/> ,acesso em : 06/05/2005.

COSTA, A.S; CARVALHO, A.M.B. Moléstias de vírus do algodoeiro, **Bragantia**, Campinas,. v,21, 1962. 45-62 p.

COSTA, D. O pulgão em evidência, **Divulgação Agronômica**, São Paulo, v,32, 1972. 19-22 p.

COSTA, A.S ; JULIATTI, F.C;RUANO,O.Algodão(*Gossypium hirsutum L*): Doenças causadas por vírus, In: VALE, F.X .R; ZAMBOLIM, L. (Ed.)**Controle de doenças de plantas : grandes culturas**. Viçosa, v, 2, 1997. 571 –582 p.

COSTA , P.L.O.N. **Estatística**, São Paulo, Edgar Blucher. v, 1977.168 p.

CRÓCOMO, W.B ; PARRA, J.P.R. Consumo e utilização de milho, trigo e sorgo por *spodoptera frugiperda* (Smith, J.E.1977) (lepidoptera, Noctuidae) **Revista Brasileira de Entomologia**.v, 29, 1985. 225 – 260 p.

DEGRANDE, P.E. **Guia prático de controle das pragas do algodoeiro**. Dourados, UFMS, 1998. 60p.

DEGRANDE, P.E. Manejo de pragas: realidade e desafios, In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO AGRONEGÓCIO DO ALGODÃO; SEMINARIO ESTADUAL DA CULTURA DO ALGODÃO, 5: negócios e tecnologias para melhorar a vida,, Cuiabá, 2000, Anais, Cuiabá: Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso, 2000. 229-244p.

DEGUINE, J.P. **Bioécologie et épidémiologie du puceron *Aphis gossypii* glover, 1877 (hemiptera, aphididae) sur cotonnier en afrique centrale, Vers une évolution de la protection phytosanitaire**, These doctorat, École Nationale Superior de Agriculture, Montpellier, França, 1995.124p.

DETHIER, V.G. Mechanism Of Host-Plant Recognition, **Entomologia Experimentalis Applicata**. v, 31, 1982. 49 -56p.

DIXON, A.F.G. **Aphid Ecology An Optimization Approach**, London, second edition, 1998. 300p.

DIXON, A.F.G. Parthenogenetic reproduction and the rate of increase in aphids, p 269 –287, in: MINKS A, K & HARREWINDJN, P. (eds,), **World crop Pest-Aphids: Their biology, natural enemies and control**, Amsterdam, Elsevier, v,2, 1987. 450 p.

EBERT, T.A; CARTWRIGHT, B. Biology and ecology of *Aphis gossypii* Glover (homoptera:aphididae), **Southwestern entomologist**. Dallas,v,22, n,1, 1997.116-153 p.

EDWARDS & WRATTEN. **Ecologia das interações entre insetos e plantas**, São Paulo, EPU:Ed da Universidade de São Paulo,1981. 68p.

EMBRAPA AGROPECUARIA OESTE, Algodão: **Tecnologia de produção/Embrapa Agropecuária Oeste**; Embrapa Algodão, Dourados:Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 296 p.

EKUKOLE, G. Effects of some selected plants on the fecundity of *Aphis gossypii* Glover under laboratory conditions, **Cotton et fibres tropicales**. Paris, v,45, n,3, 1990. 263-266 p.

FAETH, S.H. Quantitative defense theory and patterns of feeding by oak insects, *Oecologia*. V, 1985. 68: 34 -40p.

FALCO, M.C; MARBACH, P.A.S; POMPERMAYER, P; LOPES, F.C.C; SILVA-FILHO, M.C.Mechanisms of sugarcane response to herbivory, **Genetics and Molecular Biology**. v,24, n,1-4, 2001.113 -122 p.

FERNANDES, A.M.V; FARIAS, A.M.I; SOARES, M.M.M. Desenvolvimento do Pulgão *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em Três Cultivares do Algodão Herbáceo *Gossypium hirsutum* L, r, *latifolium* Hutch. **Neotropical, Entomologica**, v, 30, n,3, ISSN 1519-566X, Sept, 2001.467-470p.

FERNANDES, O. A. **Manejo integrado de pragas e nematoides por Antonia do Carmo B, Corrêa e Sérgio Antonio Bortoli**. Jaboticabal,FUNEP, v ,2, 1992. 352 p.

FERNANDES, L.C. Abundância de insetos herbívoros associados ao pequiheiro, (*Caryocar brasiliense* Cambess.) **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v,28, n,6, 2004. 919-924 p.

FIGUEIRA, L.K; LARA, F.M; CRUZ, I. Efeito de Genótipos de Sorgo Sobre o Predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) Alimentado com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae), **Neotropical Entomology**. v, 31 n,1, 2002, 133-139p.

FLINT, H.M; WILSON, F.D; PARKS,N.J. Suppression of pink bollworm and effect on beneficial insects of a nectariless okra-leaf cotton germplasm line. **Bull, Entomol, Res**, v, 82, 1992. 379-384 p.

FREIRE, E. C. Doença azul tem solução. **Cultivar**, Pelotas, v,1, n,1, 1999. 64-65p.

FORDYCE, J.A; AGRAWAL, A.A. The role plant trichomes and caterpillar group size on growth and defense of the pipevine swallowtail *Battus philenor*. **Journal of animal ecology**. v,70,n,6, 2001. 997-1005 p.

GALLO, D. O; NAKANO, S; SILVEIRA NETO, R.P.L. et al, **Manual de entomologia agrícola**, São Paulo, Agronômica Ceres, 2002. 949p.

GATEHOUSE, A.M.R; BOULTER, D; HILDER,V.A. Biotechnology in agriculture 7: plant genetic manipulation for crop protection. **Cab International**. 1992.155-181p.

GAZZONI, D.L; HÜLSMEYER, A; HOFFMANN ,C.B. Efeito De Diferentes Doses De Rutina E De Quercetina Na Biologia de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818 (Lep., Noctuidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v,32, n,07, jul, 1997.5p.

GHOVLANOV, H. Étude de divers aspects morphologiques et de leur déterminisme chez *aphis gossypii* glover, Étude biologique. **Cotton fibr, Trop**, 1976, Xxi: 223-229 p.

GODFREY, L. D; ROSENHEIM, J. A; GOODELL, P.B. Cotton aphid emerges as major pest in cotton. **California Agriculture**. Oakland, v, 54, n,6, 2000. 26-29 p.

GODFRAY, H.C.J. **Parasitoids, behavioral and evolutionary ecology.** Princeton University Press Princeton, New Jersey, 1994. 447 p.

GONZAGA, J.V; RAMALHO, F. S; SANTOS, W.J. Distribuição do *Aphis gossypii* no algodoeiro nos sistemas de plantio solteiro e consorciado, **Pesquisa Agropecuária Brasileira** , v, 26 , 1991. 1839-1844p.

GRAVENA, S. O. Controle bioecológico na cultura do algodoeiro. **Informe Agropecuário.** v,10, n,104, 1983. 3-15p.

GULDEMOND, J.A; BRINK ,V. D; BELDER, E. D. Methods of assening population increase in aphids and the effect of growth stage of the host plant on population growth rates. **Entomologia Experimentalis Applicata** ,n,86 , 1998. 163 –173 p.

HAGVAR, E.B; HOF SVANG, T. Aphid parasitoids (Hymenoptera, Aphidiidae): biology, host selection and use in biological control. **Biocontrol News Info.** n 12 .1991. 13-41 p.

HARUTA, M; MAJOR , IT; CHRISTOPHER, ME; PATTON, J.J; CONSTABEL, C.P. A Kunitz inhibitor gene family from trembling aspe (*Populus tremuloides* Michx.): cloning, functional expression, and induction by wounding and herbivory, **Plant Molecular Biology**,v,46,n,3. 2001.347-359p.

HARBORNE, J.B. Flavonoid pigments, In: ROSENTHAL, G.A; BEREMBAUM, M.R. (Eds.), **Herbivores and their interaction with secondary metabolites.** London: Academic Press, 1991. 389-429p.

HARRIS, F. A; CALHOUN, D.S; FURR, R. JR. Cotton varietal resistance to cotton aphid. **Beltwide Cotton Conference.** San Diego, Proceedings, 1994. 1007-1008 p.

HEDIN, P.A. Developing research trends in the chemistry of plant resistance to pests, In: GREEN, M.B; HEDIN, P.A. (Eds), Natural resistance of plants to pests: roles of allelochemicals. Washington: **American Chemical Society**, (Series, 286), 1985. 2-14p.

HODEK, I. **Biology of Coccinellidae**, Prague: Academic of Sciences, 1973. 260p.

HOFFMANN, C.B; GAZZONI, D.L; TOLEDO, J.F.F. Comparação De Métodos Para Avaliação De Linhagens De Soja (*Glycine Max Merrill*) Resistentes A Percevejos (Hemíptera: Pentatomidae). **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, V,31,n,5, maio 1996.305 -316 p.

INFOAGRO, 2003. **Control de Áfidos O Pulgones**. Disponível em <http://www.infoagro.com/hortalizas/pulgones>, Acessado em: 21/02/2005,

ISIKBER, A.A; COPLAND, M.J.W. Effects of various aphid foods on *Cycloneda sanguinea*. **Entomologia Experimental et Applicata**, Dordrecht,, v, 102, n,1, 2002. 93-97 p.

JERMY, T; BERNAYS, E. A; SZENTESI, A. The effect of repeated exposure to feeding deterrents on their acceptability to phytophagous insects. 5th In, Symp, **Plant –insect Relationships, Wageningen**. The Netherlands, 1982. 25 - 32p.

KABISSA, J. C. B; KAYUMBO, H. Y; YARRO, J. G. Seasonal abundance of chrysopids (Neuroptera: Chrysopidae) preying *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) and *Aphis gossypii* (Glover) (Homoptera: Aphididae) on cotton in eastern Tanzania. **Crop Protection**, Oxford, v,15, n,1, 1996.5-8 p.

KARBAN, R; MYERS, J.H. Induced plant responses to herbivory. *Annu. Rev. Ecology, Syst*, 1989. 20:331-348p.

KLIEBENSTEIN, D.J; KROYMANN, J; BROWN, P; FIGUTH, A; PEDERSEN, D; GERSHENZON, J; MITCHELL-OLDS, T. Genetic control of natural variation in *Arabidopsis* glucosinolate accumulation. **Plant Physiology**, v,126, n,2, 2001.8811-8825p.

KOCOUREK, F; HAVELKA, J; BERÁNKOVÁ, J. Effects of temperature on development rate and intrinsic rate of increase of *Aphis gossypii* reared on greenhouse cucumbers. **Entomologia experimental et applicata**, Dordrecht. v,71, n,1, 1994.59-64p.

KOGAN, M. Plant resistance in pest management ,IN: METCALF, R.L LUCKMANN,W.H. (EDS), **Introduction To Insect Pest Management**. New York: John Wiley, 1975.103 – 146p.

Konno, R, H. **Subsídios para um programa de manejo da resistência de *Aphis gossypii* Glover, 1877 a inseticidas na cultura do algodão**. Piracicaba, ,Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005. 72p.

KRING, T.J; KRING J.B. Aphid fecundity, reproductive longevity, and parasite development in The *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae) - *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae) system, **Can, Entomol**, v, 120, 1988.1079-1083p.

KUBO, I; HANKE, F.G. Chemical methods for isolating and identifying phytochemicals biologically active in insects, In: MILLER, J.R.; MILLER, T. A. (Eds,)), **Insect- Plant Interactions**. New York: Spring-Verlag, 1986. 225-249p.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo, Ícone, 1991. 336p.

Leite, M.V. **Biologia de *Aphis gossypii* Glöver, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em cultivares de *Cucurbita* spp, e sua interação com o predador *Ceraeochrysa cubana* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)**. Lavras: UFLA, 2006. 64p.

LECLANT, F;DEGUINE, J.P. Aphids (Hemiptera:Aphididae), IN: MATTHEWS, G. A. and TUNSTALL, J.P.(Ed,) **Insect Pest Of Cotton**. Cab International ,1994. 285 – 324p.

LEPPLA, C.N; ASHLEY, T.B; GUY, R.H. Laboratory life history of the velvetbean caterpillar. **Annals of the Entomological Society of America**, v,70, 1977.66-72p.

LIU, X. D; ZHAI, B. P; ZHANG, X. X; ZONG, J. M. Impact of transgenic cotton plants on a non-target pest, *Aphis gossypii* Glover. **Ecological Entomology**, London, v, 30, 2005. 307- 315p.

LOWAM, M.D. Temporal and spatial variability in insect grazing of the canopies of five Australian rainforest tree species. *Australian Journal of Ecology*, V, 1985.10:7-24p.

LUTTRELL, R.G. Cotton Pest Management: Part 2, A US perspective, *Ann, Rev, Entomological*, n 39 , 1994. 527-542 p.

MARTIN, B; FERERES, A. Evaluation of a choice-test method to assess resistance of melon to *Aphis gossypii* Glover (Homoptera:Aphididae) by comparison with conventional antibiosis and antixenosis trials. *Applicata, Entomological, Zool*, v, 38 n,3, 2003. 405 – 411p.

MAREDIA, K. M; WADDLE, B.A; TUGWELL, N.P. Evaluation of rolled (Frego) bract cottons for tarnished plant bug and boll weevil resistance. *Southwest Entomol*, n, 18, 1993. 219-227 p.

McAUSLANE, H. J. Influence of leaf pubescence on ovipositional preference of *Bemisia tabaci* biótipo B (Homoptera: Aleyrodidae) on soybean. *Annals of the Entomological Society of America*. College Park, v, 25, n, 4, 1996, 834-841 p.

MACKAUER, M. J.P; Michaud & W, Völkl. Host choice by aphidiid parasitoid (Hymenoptera: Aphidiidae): host recognition, host quality, and host value. *Can, Entomol*, n, 6, 1996. 959-980 p.

MATTHEWS, G. A. Early season pests, In: Matthews, G. A. (Ed.) Cotton insect's pests and their management, Berkshire: **Longman Cientific & Technical**, 1989. 16-26 p.

Mello, M. O. **Inibidores de proteinase do tipo Bowman-Birk: evolução molecular, expressão na superfície de fagos filamentosos e seu papel na interação planta-inseto**. Piracicaba, Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.122 p.

MICHAUD, J.P; BROWNING, H.W. Seasonal abundance of the brown Citrus aphid, *Toxoptera citricida*, (Homoptera: Aphididae) and its natural enemies. in Puerto Rico, *Fla, Entomol*, n, 82 , 1999. 424-447p.

MICHELOTO, M.D; SILVA,R. A ; BUSSOLI , C. Tabelas de esperança de vida e fertilidade para *Aphis gossypii* Glover 1887 (Hemiptera: Aphididae) em três cultivares de algodoeiro .**Bol,San,Veg,Plagas**, n,29, 2003.331-337p.

MOHAN, P; RAJ, S ; TV, K. Feeding preference of Heliothis larvae in relation to glanded strains of upland cotton. **Insect Environ**, n,2, 2003. 16-17 p.

MORGAN, D; WALTERS, K. F. A; AEGERTER, J. N. Effect of temperature and cultivar on pea aphid, *Acythosiphon pisum* (Hemiptera: Aphididae) life history. **Bulletin of Entomological Research**, Wallingford, v, 91, n, 1, Feb, 2001. 47-52 p.

MORAN, N.A; WHITHAM, T.G. Evolutionary reduction of complex life cycles: loss of host-alternation in pemphigus. **Evolution** n, 42 , 1988. 717-728p.

MORAES, B.C.M; SOUZA, P .M.L; LAUMANN, R; BORGES, M. Metodologia para estudos de semioquímicos e a sua aplicação no manejo de pragas, A influência de voláteis de soja no comportamento do parasitoide *Telenomus podis*.**Circular Técnica** , Brasília, n. 24. Dezembro 2003. 6p.

MORAES, J.C; CARVALHO, S.P. Indução de resistência em plantas de sorgo *Sorghum bicolor* (L.)Moench, Ao pulgão *Schizaphis graminum* (Rond,1852)(Hemiptera:Aphididae) com aplicação de silício. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, MG. V, 26, n,6, Nov,/dez, 2002. 1185-1189 p.

NAVEED, M; ATTIQUE, M. R; RAFIQUE, M. Role of leaf hairs of different cotton varieties on the population development of cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover), Pakistan ,**Journal of Zoology**, Lahore, V,27, n,3, 1995. 277 -278 p.

NEVO, E; COLL, M. Effect of nitrogen fertilization on *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae): variation in size, color, and reproduction. Department of Entomology, Faculty of Agricultural, Food and Environmental Quality Sciences, the Hebrew University of Jerusalem, Rehovot, Israel. **Journal Economic Entomological**.2001 Feb; 94(1): 27-32p.

PAIS, M.P. **Valor nutritivo e investimento em defesas em folhas de *Didymopanax vinosum*, E, March, e sua relação com a herbivoria em três fisionomias de cerrado.** Dissertação de Mestrado, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, , Ribeirão Preto – SP, 1998 . 94p.

PANDA, N;KHUSH, G.S. **Host plant resistance a to insects.** Willingford:CAB International,1995.431p.

PARE, P.W; TUMLINSON J.H. De novo biosynthesis of volatiles induced by insect herbivory in cotton plants, **PLANT PHYSIOL** 114: (4) AUG, 1997. 1161-1167p.

PAPA, G. Situação atual e perspectivas futuras no manejo de resistência de pragas do algodoeiro a inseticidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 3,, Dourados, 2001, **Resumos** das palestras, Campo Grande: Embrapa/UFMS, 2001.46-50p.

PAINTER, R.H. **Insect resistance in crop plants**, New York : The Macmillan Company, 1951. 520p,

PANIZZI, A. R ; PARRA, J.R.P. **Ecologia nutricional e manejo integrado de pragas.** São Paulo, Manole, 1991.359 p.

PARROTT, W.L; JENKINS, J.N ; MCCARTY, JR. J.C. Feeding behavior of first-stage tobacco budworm (Lepidoptera): on three cotton cultivars, **Ann, Entomol, Soc, Am**, n,76, 1983. 167 -170p.

PARROT, W. L. Plant resistance to insects in cotton. **Fla, Entomol,, Winter Haven**, v, 73, 1990. 392- 396p.

PATHAK, M.E; DALE, M. The biochemical basis of resistance in host plants to insect pest, IN: **International conference on chemistry and world food supplies**,Manilla Philippines, ( s,n) , 1982. 129 –142p.

PEDIGO, L.P; ZEISS, M.R. Developing a degree-day model for predicting insect development, p,67-74, In:PEDIGO ,L.P & ZEISS, M.R (eds,)**Analyses in insect ecology and management**, Ames,Lowa State University .1996 .Press, Xi .168p.

PESSOA, L.G.A; SOUZA, B; CARVALHO, C.F; SILVA, M.G. Aspectos da biologia de *Aphis gossypii* Glover ,1877(Hemiptera:Aphididae)em quatro cultivares de algodoeiro, em laboratório, **Rev, Ciênc, Agrotec**.,Lavras ,v ,28 ,n, 6, nov,/dez, 2004.1235 – 1239p.

PEÑA-MARTINEZ, R. Identificación de afidos de importância agrícola, In: URIAS-M, C; RODRIGUEZ, M.R; ALEJANDRE ,A.T. **Afidos como vectores de vírus em México**, México:Centro de Fitopatologia, Montecillo, , v,2,cap,1, 1992. 1-135p.

PENNA, J. C. V. Principais pragas da cultura e seu manejo, *In*: ARANTES, N. E. *et al*, **Algodão e Soja**, Belo Horizonte: Apesmg, 1998. 34-37p.

PENTEADO, S.R.C. Pulgão-do-pinus: nova praga florestal. **Série técnica** ,IPEF, Piracicaba, v, 13, n, 33, 2000(b). 97-102 p.

PRICE, P.W. et al,. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insects, herbivores and natural enemies. **Annual Review of Ecology and Systematic**, v,11, 1980.41-65p.

RAZMJOU, J; MOHARRAMIPOUR, S; FATHIPOUR, Y; MIRHOSEINI, S.Z. Effect of cotton cultivar on performance of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae). in Iran, Department of Entomology, College of Agriculture, P,O, Box 14115-336, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran, **Journal economic Entomological**.Oct, 2006. 1820-1825 p.

ROBERT, Y. **Aphids and their environment: dispersion and migration**, In: MINKS, A.K; HARREWIIN, P. *Aphids: their biology, natural enemies and control*, New York: Elsevier, (Word Crop Pests, v,2A),1987. 299 -313p.

RODRIGUES, S.M.M; BUENO ,V.H.P; BUENO FILHO, J.S.S. Desenvolvimento e avaliação do sistema de criação aberta no controle de *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae) por *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera : Aphidiidae) em casa-de-vegetação, **Neotropical Entomology** v, 30 n,3, 2001. 433-436p.

RODRIGUES, S. M. M; BUENO, V.H.P; SAMPAIO, M.V. Tabela de vida de fertilidade de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera, Aphidiidae) em *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera, Aphididae), **Revista Brasileira de Entomologia**, v,47, n,4, dez, 2003. ISSN 0085-5626, 637-642p.

RODRIGUES, S.M.M; BUENO, V. H.P; SAMPAIO, M. V. et al, Influência da Temperatura no Desenvolvimento e Parasitismo de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson) (Hymenoptera: Braconidae, Aphidiinae) em *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) **Neotropical Entomology**,, v,33, n,3, May/June 2004 . ISSN 1519-566X . 341-346p.

ROSE, U.S; TUMLINSON, J.H. Systemic induction of volatile release in cotton: how specific is the signal to herbivory *Planta*. 2005. 222(2):327-35p.

ROSSETO, C.J. **Resistência de plantas a insetos**. Piracicaba, ESALQ, 1973. (Mimeografado),171p.

ROSSETTO, C. J; NAGAI, V. IGUE, T; ROSSETTO, D; MIRANDA, M. A.C. Preferência de alimentação de adultos de *Diabrotica speciosa* (Germar) e *Cerotoma arcuata* (Oliv.) em variedades de soja, **Bragantia**, Campinas, v, 40, n, 1, 1981. 179-183p.

SALAS, F.J.S., et al. Resistência de variedades comerciais de batata à transmissão do *potato y vírus* pelo vetor *myzus persicae* . **Arquivo Instituto, Biológico**, São Paulo, v,71, n,2, abr./jun . 2004. 167-173p.

SANTINI, A. Pragas sugadoras na Olericultura, *Correio Agrícola*, São Paulo, n,1, 1997. 7-9 p.

SANTOS, W. J. Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro, 181-226p. In Embrapa, Algodão: **Tecnologia de produção**, Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 2001. 296p,1

SANTOS, W.J. **Pragas do algodoeiro**, In: Mato Grosso Liderança e Competitividade, Rondonópolis: Fundação MT/EMBRAPA,(Boletim, 3), 1999.113-149p.

SANTOS, G.P; PINTO, A.C.Q. Biologia de *Cycloneda sanguinea* e sua associação com pulgão em mudas de mangueira, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v,16, n,4, jun./ago, 1981.473-476.

SANTOS, T.M. **Aspectos morfológicos e efeito da temperatura sobre a biologia de *Scymnus (Pullus) argentinicus* (Weise, 1906) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentados com o pulgão verde *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera: Aphididae)**, Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras – MG.1992. 107p.

SANTOS, W. J. Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro, IN: CIA, E; FREIRE, E. C; SANTOS, W. J. (EDS,), **Cultura do algodoeiro**, Piracicaba: potafós, c,9, 1999.142-147p.

SATAR, S; KERSTING, U; UYGUN, N. Development and Fecundity of *Aphis gossypii* Glover (Homóptera: Aphididae) on Three Malvaceae Hosts, Tr, **Journal of Agriculture and Forestry** , 1998. 637-643p.

SEIGLER, D. S. In: Herbivores, **Their Interactions with Secondary Plant Metabolites**, Vol, I, Chemical Participants; Rosenthal, G. A; Berenbaum, M. R. Eds: Academic Press, San Diego, CA, 1991. 35p.

SILVA, C.R.S; ILHARCO, F.A. **Afídeos do Brasil e suas plantas hospedeiras: Lista Preliminar**, São Carlos, EDUFSCar, 1995. 85p.

SILVEIRA, S.N. et al, **Manual de ecologia dos insetos**, Piracicaba: Agronômica Ceres , 1976. 419p.

SMITH, C.M; KHAN, Z.R; PATHAA, M.D. **Techniques for evaluating insect resistance in crop plants**, New York, Lewis Publishers,1994. 320 p.

SMITH, C. W. History and status of host plant resistance in cotton to insects in the United States, Adv, Agronomy, San Diego, v, 48, 1992.251-296p.

SOARES, J.J.; BUSSOLI, A.C. Comparação entre métodos de amostragem para Artrópodos predadores associados ao algodoeiro, **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, Piracicaba, v, 24, n, 3, 1995. 551-556p.

SOGLIA, M.C.M; BUENO, V.H.P; RODRIGUES, S.M. M; Sampaio, M.V. Fecundidade e longevidade de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera, Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev), **Revista Brasileira de Entomologia**, v,47, n,1, 2003. 49-54p.

SOUTHWOOD, T.R.E. The insect/plant relationship, an evolutionary perspective, In: van Emden, H. ed, *insect/plant relationships*, London, Oxford Blackwell, 1973. 3 -30p.

STAEDLER, E. Contact chemoreception, In :BELL, W.J; CADÉ, R.T. eds, **Chemical Ecology of Insects**, London, Chapman and Hall, 1984.4-35p.

SUINAGA, F.A. **Impactos das novas cultivares de algodão sobre a área plantada no centro-oeste brasileiro**, Campina Grande: Embrapa Algodão, , (Embrapa Algodão, Documentos, 104,) 2003. 15p.

SU, J; ZHU, S; ZHANG, Z; GE, F. Effect of synthetic aphid alarm pheromone (E) -beta-farnesene on development and reproduction of *Aphis gossypii* (Homoptera: Aphididae), *J Econ Entomol*, 2006 .1636-40,

TONET, G.L. **Resistência de trigo e de cevada ao pulgão verde dos cereais**, Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999, 2p, (Embrapa Trigo, Comunicado Técnico On-line, 28), Disponível em [www,cnpt,embrapa,br/biblio/p\\_co28, htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co28.htm) extraído em 27/01/05.

TONET, G. L ; SILVA, R.F.P. Resistência De Genótipos De Trigo Ao Biotipo C de *Schizaphis Graminun* (Rondani,1852) (HOMOPTERA ,APHIDIDAE), **Rev, Pesq, Agropec,Brasil**,,Brasília, V,30, n. 11, nov,1995. 1283 -1287p.

TURATI, N.G.Z; MENEZES, K.M; CROSCATO, G.S. **Proposta de métodos simples de determinação de açúcar no algodão para verificação do grau de caramelização**, U.E.M – Universidade Estadual de Maringá , PR. 2000.1283 -1287p.

URIAS-M, C; RODRÍGUEZ, M. R; ALEJANDRE-A, T. **Afideos como vectores de virus en México**, México, Centro de Fitopatología, Montecillo, , v,2, 1992.cap,1, 1-135p.

VAN STEENIS, M. J. Intrinsic rate of increase of *Lysiphlebus testaceipes* Cresson (Hym.; Braconidae), a parasitoid of *Aphis gossypii* Glover (Hom., Aphididae) at different temperatures, **Journal of Applied Entomology** v, 118, 1994. 399-406p.

VAN STEENIS, M ; KHAWASS, A.M.H. Life history of *Aphis gossypii* on cucumber: influence of temperature, host plant and parasitism, **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v, 76, 1995. 121 -131p.

VAN STEENIS, M; KHAWASS, A.M.H. **Different parasitoid introduction schemes determine the successes of biological control of *aphis gossypier* with the parasitoid *Aphidius colemani*** ,S,R, O, P,W,P,R,S, Bull, v,19, 1996.159-162p.

VENDRAMIM, J.D; CASTIGLIONI, E. Aleloquímicos, Resistência De Plantas e Plantas Inseticidas IN: **bases técnicas do manejo de insetos**, Santa Maria:UFMS/CCR/DFS, PALLOTI, 2000. 248p.

VENDRAMIM, J. D; NAKANO, O. Aspectos biológicos de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Homoptera: Aphididae) em algodoeiro, **Anais da sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v,10, n,2, 1981.163 – 173p.

VERGARA, R.R; GALEANO, P.E.O. Interacciones poblacionales entre áfidos y sus enemigos naturales en algodónero, en dos zonas del Tolima, **Revista Colombiana de Entomologia**, Bogotá, v,20, n,1.1994.15-22p.

VILELA, F.E; LUCIA, D.C.M.T.**Ferormônios de insetos;biologia,química e emprego no manejo de pragas**,Viçosa, UFV, Impr,Univ, 1987.155p.

VISSER, J.H. Host odor perception in phytophagous insects,**ann,Rev, Entomol**,v, 31. 1986. 121-144p.

WEATHERSBEE III, A.A; HARDEE, D.D. Abundance of cotton aphids (Homoptera: Aphididae) and associated biological control agents on six cotton cultivars, **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v,87, n,1, 1994. 258-265p.

WEBB, S.E; KOK-YOKOMI, M.L; VOEGTLIN, D. J. Effect of trap color on species composition of alate aphids (Homoptera: Aphididae) caught over watermelon plants, **Florida Entomologist** .1994 . 77: 146-154p.

WILCKEN, C.F. Apostila: **Insetos Agrícolas e Florestais: Características Morfológicas e Biológicas das Principais Ordens**, FCA/UNESP, BOTUCATU - SP, 2001. 34p.

WILSON, F.D ; GEORGE, B.W. Effects of okra-leaf, frego-bract, and smooth-leaf mutants on pink bollworm damage and agronomic properties of cotton, **Crop Scienc**, v,22 .1982. 798-801p.

WOODS, J.O. Growth of coyote willow and the attack and survival of a mid-rib galling sawfly, *Euura* sp, **Ecologia**, v,108, 1996. 714 -722p.

ZUMMO, G.R. Seasonal phenology of allelochemicals in cotton and resistance to bollworm (Lepidoptera: Noctuidae), **Environ, Entomological**. Lanham, v, 13, n,5, 1984.1287-1290p.

## 7 APÊNDICE

APÊNDICE 1 - Efeito isolado do tempo/genótipo e da interação genótipo em função do tempo nas arenas, Primavera do Leste – MT 2004,

FV	G,L	SQ	QM	F	SIGNIF
GENTP	21	86,7057	4,1288	5,823	,00000
TEMPO	4	19,1087	4,7775	6,737	,00001
LINEAR R2=,92	1	17,6635	176635	24,912	,00000
QUADR R2 = ,99	1	1,3116	1,3116	1,850	,17446
CUBIC R2=,99	1	,39184	,3918	,006	*****
QUART R2= 1,00	1	,1343	,1343	,190	*****
GENTP TEMPO	84	16,6161	,1978	,279	*****
RESÍDUO	440	311,9832	,7090		
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (%) = 45,120					

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)