

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**DENSIDADE E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE  
ÁCAROS FITÓFAGOS EM CULTIVARES DE SOJA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Jonas André Arnemann**

**Santa Maria, RS, Brasil,**

**2013**

# **DENSIDADE E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ÁCAROS FITÓFAGOS EM CULTIVARES DE SOJA**

**Jonas André Arnemann**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Produção Vegetal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Agronomia**

**Orientador: Professor Dr. Jerson Vanderlei Carús Guedes**

**Santa Maria, RS, Brasil.**

**2013**

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Arnemann, Jonas André  
Densidade e flutuação populacional de ácaros fitófagos em cultivares de soja / Jonas André Arnemann.-2013.  
61 p.; 30cm

Orientador: Jerson Vanderlei Carús Guedes  
Coorientadores: Lindolfo Storck, Samuel Roggia  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, RS, 2013

1. ácaros fitófagos 2. cultivares de soja 3. manejo de ácaros-praga 4. ácaros em soja 5. flutuação populacional  
I. Guedes, Jerson Vanderlei Carús II. Storck, Lindolfo  
III. Roggia, Samuel IV. Título.

---

© 2013

Todos os direitos autorais reservados a **Jonas André Arnemann**. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor

Endereço: Coxilha Ouro, Interior do Município de Miraguaí, RS, Brasil – CEP: 98540-000

Fone (55) 9690 0569; E-mail: jonasarnemann@gmail.com

---

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia  
Departamento de Defesa Fitossanitária**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de Mestrado

**DENSIDADE E FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE ÁCAROS  
FITÓFAGOS EM CULTIVARES DE SOJA**

elaborada por  
**Jonas André Arnemann**

como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Mestre em Agronomia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Jerson Vanderlei Carús Guedes**  
(Presidente/Orientador)

**Lindolfo Storck**  
(Universidade Tecnológica Federal do Paraná e UFSM)

**Samuel Roggia**  
(Embrapa Soja)

Santa Maria, 19 de fevereiro de 2013.

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS por todas as realizações conquistadas.

À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA (UFSM) pelo auxílio estudantil e pela oportunidade de estudar em uma das melhores instituições do país.

À COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES), pela concessão da bolsa.

Ao Professor JERSON VANDERLEI CARÚS GUEDES pela orientação, ensinamentos, paciência, confiança e amizade dedicada durante estes anos de trabalho.

Ao Dr. SAMUEL ROGGIA e ao Professor LINDOLFO STORCK pela co-orientação desse trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Defesa Fitossanitária ANGELITA MARTINS, MARIZETE POZZOBON, FIORAVANTE AMARAL, FERNANDO GNOCATTO, JORGE ANTONIO SILVEIRA FRANÇA e SILON JUNIOR PROCATH DA SILVA pelo apoio em prol deste trabalho.

Ao grande amigo e colega RUBENS ALEX FIORIN pelos seus ensinamentos, camaradagem e colaboração através de sua experiência e conhecimento.

Aos colegas de pós-graduação ADRIANO ARRUÉ, AFFONSO HERMETO JUNG, CLÁUDIA CAROLINA CABRAL, ELDER DAL PRÁ, GILIARDI DALAZEN, GLAUBER RENATO STURMER, JANINE PALMA, MARIANA CHERMAN, MAURICIO BIGOLIN, RODRIGO TASCHE TO MACHADO e VALMIR AITA, pela amizade e ajuda.

Aos colegas do Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP), ALESSANDRO FIORENTINI, BRUNO RUVIAROTOMAZI, BRUNO GIACOMINI SARI, CAROLINE HUTH, CLÉRISON RÉGIS PERINI, CLEITON WARTHA, DEISE CAGLIARI, GUSTAVO OLIVEIRA DOS SANTOS, GIOVANA GHISLENI RIBAS, GRACIANE CEOLIN, IVAIR VALMORBIDA, LEONARDO MOREIRA BURTET, LUCAS DA SILVA STEFANELO, LUIS EDUARDO CURIOLETTI, MAICON MACHADO, MIRIAN BARBIERI, MOISÉS BOSCHETTI, REGIS FELIPE STACKE, pelo auxílio na realização desse trabalho.

Agradecimento especial ao meu primo DOUGLAS EDSON CARVALHO e ao grande amigo CRISTIANO DE CARLI, pela ajuda, incentivo, parceria e apoio durante o trabalho.

Sincero e especial agradecimento à querida OLGA SVERDLO, que sempre me apoiou durante a realização do trabalho.

Em especial, agradeço à minha família, pela motivação, compreensão e apoio incondicional. Aos meus pais, NELSON EDGAR e HELENA CZYZESKI ARNEMANN, pela educação e oportunidade proporcionada. Ao meu Avô BRUNO HELVINO ARNEMANN (*in memoriam*) e a minha Avó ELZA ARNEMANN pela educação, exemplos de vida e força transmitida.

Ao meu irmão JARDEL MATEUS ARNEMANN, pela compreensão e carinho ao longo dos anos. À Família de HÉLIO LUÍS DALLABRIDA, pelo acolhimento, orientação e apoio desde a chegada, e ao longo dos anos em Santa Maria.

**DEDICO**

**Dedico essa obra ao**

**Meu querido avô (“fata”)**

**BRUNO HELVINO ARNEMANN (*in memoriam*).**

**OFEREÇO**

**Aos Meus amados pais, NELSON e HELENA,**

**Meu irmão JARDEL, Meu primo Douglas e a Minha avó ELZA.**

“Julgue seu sucesso pelas coisas que você teve que renunciar para conseguir.”

**Dalai Lama**

## LISTA DE TABELAS

### Artigo 1

Tabela 1. Cultivares de soja utilizadas no ensaio. São Sepé, RS. Safra 2010/2011.....	14
Tabela 2. Parâmetros estatísticos do número de ovos de ácaros folíolo <sup>-1</sup> em cultivares de soja. São Sepé, Safra 2010/2011.....	18
Tabela 3. Parâmetros estatísticos do número de imaturos de ácaros folíolo <sup>-1</sup> em cultivares de soja. São Sepé, Safra 2010/2011. ....	19
Tabela 4. . Parâmetros estatísticos do número de adultos de ácaros folíolo <sup>-1</sup> em cultivares de soja. São Sepé, Safra 2010/2011. ....	20
Tabela 5. Parâmetros estatísticos do número de imaturos+adultos de ácaros folíolo <sup>-1</sup> em cultivares de soja. São Sepé, Safra 2010/2011. ....	21

### Artigo 2

Tabela 1. Cultivares de soja utilizadas no ensaio de São Sepé, RS. Safra 2011/2012. ....	32
Tabela 2. Cultivares de soja utilizadas no ensaio de Santa Maria, RS. Safra 2011/2012. ....	33
Tabela 3. Cultivares, datas e respectivos estádios de desenvolvimento no momento das coletas dos folíolos de soja, São Sepé, RS, Safra 2011/12. ....	35
Tabela 4. Cultivares de soja, datas e respectivos estádios de desenvolvimento no momento das coletas dos folíolos de soja, Santa Maria, RS, Safra 2011/12. ....	36
Tabela 5. Fontes de variação (FV), graus de liberdade (GL) e quadrado médio dos caracteres número (em 20 cm <sup>2</sup> folíolo <sup>-1</sup> ) de ovos, imaturos, adultos e imaturos+adultos de ácaros tetraniquídeos em cultivares de soja em 10 coletas semanais em dois locais da região central do Rio Grande do Sul, safra 2011/12, média geral e coeficiente de variação (CV).....	38
Tabela 6. Cultivar, fórmula com coeficientes (onde y= número de ácaros ativos no dia 'x'), coeficiente de determinação total ajustado (R <sup>2</sup> ), Ponto Crítico de Inflexão 1 (PCI1) e Ponto Crítico de Inflexão 2 (PCI2) para imaturos + adultos de ácaros tetraniquídeos em diferentes cultivares em 11 coletas semanais, São Sepé, RS, safra2011/12. ....	39
Tabela 7. Cultivar, fórmula com coeficientes (onde y= número de ácaros ativos no dia 'x'), coeficiente de determinação total ajustado (R <sup>2</sup> ), Ponto Crítico de Inflexão 1 (PCI1) e Ponto Crítico de Inflexão 2 (PCI2)para imaturos + adultos de ácaros tetraniquídeos em diferentes cultivares em 10 coletas semanais, Santa Maria, RS, safra 2011/12.....	40

Tabela 8. Grupos, número de cultivares por grupo e agrupamento das cultivares através do método de otimização de Tocher, Santa Maria e São Sepé, Safra 2011/12. ....	41
Tabela 9. Amostragem, contribuição e percentagem relativa acumulada de cada coleta no agrupamento através do método de otimização de Tocher, para São Sepé e Santa Maria, Safra 2011/12. ....	42
Tabela 10. Número (em 20 cm <sup>2</sup> folíolo <sup>-1</sup> ) de ovos, imaturos, adultos e imaturos+adultos de ácaros tetraniquídeos em cultivares de soja em São Sepé, RS safra 2011/12. ....	45
Tabela 11. Cultivares, médias, datas, estádios de desenvolvimento e média de ativos (imaturos + adultos em 20 cm <sup>2</sup> folíolo <sup>-1</sup> )de ácaros tetraniquídeos em cada uma das amostragens dos folíolos de soja, São Sepé, RS, Safra 2011/12. ....	48
Tabela 12. Número (em 20 cm <sup>2</sup> folíolo <sup>-1</sup> ) de ovos, imaturos, adultos e imaturos + adultos de ácaros tetraniquídeos em diferentes genótipos de soja em Santa Maria, RS safra 2011/12. ....	49
Tabela 13. Cultivares, médias, datas, estádios de desenvolvimento e média de ativos (imaturos + adultos em 20 cm <sup>2</sup> folíolo <sup>-1</sup> ) de ácaros tetraniquídeos em cada uma das amostragens dos folíolos de soja, Santa Maria, RS, Safra 2011/12. ....	51

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>ARTIGO 1 .....</b>	<b>13</b>
<b>Densidade populacional de <i>Mononychellus planki</i> associado à cultivares de soja</b>	<b>13</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>13</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>26</b>
<b>ARTIGO 2 .....</b>	<b>30</b>
<b>Flutuação populacional de ácaros fitófagos em cultivares de soja.....</b>	<b>30</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>30</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>30</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>30</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>32</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>58</b>

## INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) atualmente é a cultura agrícola mais importante no Brasil e as expectativas da produção, para a safra agrícola 2012/13, ultrapassam os 81 milhões estimados pelo USDA, podendo ser superior a 82 milhões de toneladas (CONAB, 2012; USDA, 2012). A área cultivada com a leguminosa tem previsto um crescimento entre 5,5% e 9,3% em relação aos 25 milhões de hectares semeados na última safra. Neste cenário a região Sul se destaca, com os estados do Rio Grande do Sul e o Paraná, com uma participação esperada de 33% na produção nacional do grão para a safra 2012/13 (CONAB, 2012).

No Sul do Brasil, a ocorrência de ácaros-praga em soja foi registrada na década de 90 por Link et al. (1999), porém foi a partir das safras 2002/03 e 2003/04 que seus ataques tornaram-se mais importantes (GUEDES et al., 2007). No Rio Grande do Sul, segundo levantamento realizado por Guedes et al. (2007) e posteriormente por Roggia et al. (2008), as espécies de ácaros fitófagos que ocorrem são *Mononychellus planki*, *Tetranychus desertorum*, *T. gigas*, *T. ludeni*, *T. urticae* e *Polyphagotarsonemus latus*.

Em soja, os ácaros-praga exigem pulverizações específicas para seu controle. Segundo Gray (2005) em uma única safra agrícola de 1983 nos Estados Unidos, mais de 3,2 milhões de hectares foram pulverizados para controle de ácaros. No Brasil, não há informações precisas, mas se estima que de 5 a 10 milhões de hectares são pulverizados anualmente para controle de ácaros (Dr. Jerson Guedes, Informação Pessoal), com elevação do custo de produção e impacto ambiental. Na Argentina, informações da safra de 2008/09 indicaram a ocorrência de ácaros-praga em 86% das áreas cultivadas com soja, onde, em 64% dos casos, foi necessário realizar o controle químico (INTA, 2009).

Muitos fatores podem ter contribuído para o incremento dos ataques de ácaros na cultura da soja, e provavelmente apenas um fator não permita explicar o incremento, porém as modificações no cultivo propiciadas pelo sistema RR, o incremento da aplicação de inseticidas, a expansão da área de cultivo, a completa substituição das cultivares, a adoção em larga escala de aplicações de fungicidas, sendo realizadas já no período vegetativo possam, ao menos em parte, explicar o incremento da ocorrência de ácaros pragas observada nos últimos anos (GUEDES et al., 2007; GUEDES et al., 2008).

O curto tempo de desenvolvimento, a fecundidade elevada, poucas opções de inseticidas/acaricidas registrados para o seu controle e o já comprovado desenvolvimento de resistência a alguns acaricidas, dificultam o manejo de ácaros em soja através do controle

químico (DEHGHAN et al., 2009). De outro lado, o uso de produtos específicos para o grupo aumenta o custo de produção. Além disso, seu manejo é feito de forma aleatória, sem critérios técnicos, dado o pouco conhecimento dos seus danos à produção de soja.

Recentemente o aumento das preocupações com o ambiente e com os efeitos colaterais e toxicidade dos agrotóxicos em seres humanos, aliado ao aumento da frequência de resistência de pragas a pesticidas, têm motivado os pesquisadores a buscarem alternativas de métodos de controle. Um dos mais importantes programas alternativos de manejo de ácaros em soja refere-se à resistência de base genética (DEHGHAN et al., 2009). Além disso, no atual sistema de cultivo da soja, é fundamental o contínuo desenvolvimento dos estudos na área de resistência de plantas, pois esta é uma das colunas de sustentação do Manejo Integrado de Pragas (KOGAN, 1998).

Nesse contexto, estudos relacionados à seleção de cultivares de soja com resistência a ácaros-praga são essenciais para proporcionar aos produtores algumas alternativas ao método de controle químico. O conhecimento da densidade e evolução populacional de ácaros-praga em cultivares de soja pode auxiliar no planejamento e na sua escolha/seleção.

## ARTIGO 1

### Densidade populacional de *Mononychellus planki* associado à cultivares de soja

#### Resumo

A ocorrência e a densidade populacional de ácaros tetraniquídeos foram estudadas em dois momentos da fase reprodutiva de 22 cultivares de soja, no Rio Grande do Sul, Brasil. *Mononychellus planki* foi a espécie predominante no estudo. As cultivares Nidera 5909 RG, M-soy 8000 RR, Nidera NS 4823 RR, FTS IPÊ RR e FEPAGRO 36 foram as menos adequadas ao desenvolvimento dos ácaros tetraniquídeos por apresentarem as menores densidades populacionais desses. As cultivares Nidera A 4725 RG, SYN 9070 RR, SYN 1059 RR, SYN 3358 RR e BMX Magna RR, foram as mais favoráveis aos ácaros por apresentarem as maiores densidades populacionais da praga.

#### Abstract

The spider mites occurrence and population density were studied at two times in reproductive growth stage in 22 soybean cultivars in Rio Grande do Sul, Brazil. The main specie found in this study was *Mononychellus planki*. The cultivars Nidera 5909 RG, M-soy 8000 RR, Nidera NS 4823 RR, FTS IPÊ RR and FEPAGRO 36 were not favorable to the development of spider mites because they show the lowest population densities. The cultivars Nidera A 4725 RG, SYN 9070 RR, SYN 1059 RR, SYN 3358 RR and BMX Magna RR were more favorable, showing the highest population densities of this pest.

#### INTRODUÇÃO

Os ácaros considerados pragas de soja no Brasil são o ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks), da família Tarsonemidae, e cinco espécies de ácaros da família Tetranychidae, o ácaro-rajado *Tetranychus urticae* Koch, o ácaro verde *Mononychelus planki* (McGregor) e os ácaros vermelhos *T. desertorum* Banks, *T. ludeni* Zacher e *T. gigas* Pritchard & Baker (Návia & Flechtmann, 2004; Guedes et al., 2007; Roggia et al., 2008). Destas *M. planki* e *T. urticae* são as principais espécies de ácaros tetraniquídeos encontradas em soja no Estado do Rio Grande do Sul, ocorrendo, respectivamente, em 78% e 52% dos municípios estudados por Roggia et al. (2008).

Os ácaros alimentam-se através da perfuração das células do tecido vegetal, prejudicando a atividade fotossintética. O início da injúria se caracteriza pela perda de coloração em pequenas pontuações, que correspondem às células danificadas. Na face superior das folhas

forma-se uma grande mancha clorótica e se o ataque perdurar as folhas podem cair. O ataque ocorre em reboleiras na lavoura e as plantas atacadas passam de coloração verde normal para verde claro e, dependendo da intensidade e do tempo de ataque, ficam necrosadas e perdem as folhas (Guedes et al., 2008).

Diferenças significativas na densidade populacional e no nível de resistência de cultivares de soja aos ácaros, foram verificadas nos EUA (Brown et al., 1991) e no Irã (Sedaratian et al., 2008; Dehghan et al., 2009; Sedaratian et al., 2009; Razmjou et al., 2009). Diferentes cultivares apresentam características morfológicas de superfície de folha variáveis (Elden, 1997), aliadas a produção de compostos voláteis, que atuam na repelência ou atração de organismos fitófagos (Ali, 1999). A planta de soja através da produção de compostos de defesa e alterações na qualidade nutricional do tecido vegetal, também pode afetar a adaptação e o desenvolvimento da população de ácaros (Brown et al., 1991; Sedaratian et al., 2009).

No Brasil, observações em campos de produção, indicam que algumas cultivares de soja apresentam maior densidade populacional de ácaros em relação a outras, o que pode estar relacionado a níveis variáveis de resistência das plantas à praga. O objetivo desse estudo foi avaliar a intensidade de ataque de ácaros em 22 cultivares comerciais de soja no Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em área experimental localizada no Município de São Sepé, Rio Grande do Sul (RS), região climática da Depressão Central, altitude de 175m, latitude 30°18'41"S e longitude 53°31'42"W, de dezembro de 2011 a abril de 2012. As 22 cultivares de soja geneticamente modificadas utilizadas estão descritas na Tabela 1 e foram semeadas em delineamento em blocos ao acaso com duas repetições. A área de 7700 m<sup>2</sup> foi dividida em parcelas de 25 x 7 m. Na área de bordadura do ensaio, foi semeada a cultivar de soja Nidera A 6411 RG.

Tabela 1. Cultivares de soja utilizadas no ensaio. São Sepé, RS. Safra 2010/2011.

Cultivar	Registro	HC <sup>1</sup>	Ciclo	GM <sup>2</sup>	Região de adaptação
SYN 1049 RR	26001	Indeterminado	Superprecoce	5.0	SP, PR, SC, RS
NideraNS 4823 RR	24591	Indeterminado	Superprecoce	5.0	PR, SC, RS
FUNDACEP 61 RR	27023	Determinado	Precoce	6	PR, SC, RS
NK 7059 RR	21783	Indeterminado	Precoce	6.1	GO, MG, MS, MT, SP, PR, SC, RS
SYN 9070 RR	26002	Indeterminado	Médio	7.0	MS, SP, PR, SC, RS
BMX Força RR	24273	Indeterminado	Precoce	6.2	MS, SP, PR, SC, RS

BMX Magna RR	- <sup>3</sup>	Indeterminado	Precoce	6.2	-
FEPAGRO 36 RR	26358	Determinado	Médio	7.1	SP, PR, SC, RS
Don Mario 5.8i (Apolo RR)	21599	Indeterminado	Superprecoce	5.5	PR, SC, RS
A 6411 RG	24592	Determinado	Semiprecoce	6.4	PR, SC, RS
FTS TAPES RR	27262	Indeterminado	Médio	7.3	SP, PR, SC, RS
FUNDACEP 62 RR	27567	Determinado	Superprecoce	5.6	MS, SP, PR, SC, RS
FTS C. Mourão RR	21098	Indeterminado	Precoce	6.6	MS, SP, PR, SC, RS
Nidera A 7321 RG	23345	Indeterminado	Semitardio	7.5	MS, SP, PR, SC, RS
Nidera A 4725 RG	23347	Indeterminado	Superprecoce	4.9	PR, SC, RS
SYN 3358 RR	24864	Indeterminado	Precoce	5.8	MS, SP, PR, SC, RS
BMX Potência RR	22323	Indeterminado	Semiprecoce	6.7	GO, MG, MS, SP, PR, SC, RS
FTS IPÊ RR	27261	Determinado	Precoce	6.7	SP, PR, SC, RS
SYN 1059 RR	27252	Indeterminado	Precoce	5.9	GO, MG, MS, SP, PR, SC, RS
Nidera 5909 RG	24590	Indeterminado	Precoce	5.9	GO, MG, MS, SP, PR, SC, RS
Monaska RR	-	-	Semitardio	7.8	-
M-soy 8000 RR	17676	Determinado	Semitardio	7.8	DF, GO, MG, MS, SP

<sup>1</sup>HC: hábito de crescimento. <sup>2</sup>GM: grupo de maturação. <sup>3</sup>Não registrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) ou não apresenta a informação.

A adubação foi realizada na semeadura com a aplicação de 300 kg de fertilizantes da fórmula NPK 0-20-20 e o manejo das plantas invasoras foi realizado, em pré-semeadura e no estágio V3 das cultivares, com aplicação de 1080 g. e.a. ha<sup>-1</sup> de glifosato (Roundup Original). Foi utilizada uma densidade de semeadura de 30 sementes m<sup>-2</sup> tratadas com 25 g i.a. ha<sup>-1</sup> de fipronil (Standak) e 1,25 + 0,5 g i.a. ha<sup>-1</sup> de fludioxinil + metalaxil-M (Maxim XL). Para o controle de lagartas desfolhadoras foi utilizado 10 g i.a. ha<sup>-1</sup> de clorantraniliprole (Premio) em dois momentos, quando a maioria das cultivares encontrava-se em estágio V4 (primeira aplicação) e V7 (segunda aplicação). Além disso, durante o período reprodutivo das cultivares, 60 + 24 g i.a. ha<sup>-1</sup> de azoxistrobina + ciproconazol (Priori Xtra) foram aplicados para manejo das doenças em três momentos durante a realização do estudo, nos estádios R1, R4 e R5.4 da soja.

A determinação da densidade populacional foi realizada através de amostragens dos ácaros por meio da coleta de 20 folíolos completamente expandidos de cada parcela, 10 oriundos do estrato médio e 10 do estrato superior das plantas. As amostragens foram realizadas em 22 de março e 09 de abril de 2011, entre os estádios R5.2 e R7 (Fehr & Caviness, 1977) de cada cultivar. Os folíolos foram acondicionados em sacos plásticos e transportados em caixa térmica com gelo até o Laboratório de Manejo Integrado de Pragas da Universidade Federal de Santa Maria. As amostras foram mantidas em geladeira (aproximadamente 8°C) até a quantificação da população.

Em cada folíolo foi vistoriada a partir da base do folíolo uma área de 28 cm<sup>2</sup> (4x7cm) (Storck et al., 2012), utilizando microscópio estereoscópico de 40x de aumento, registrando-se o número de ovos, ácaros imaturos e adultos presentes. Para identificação das espécies, ácaros representativos das amostras foram montados em lâminas de microscopia, em meio de Hoyer e analisados sob microscópio óptico com contraste de fases, na Embrapa Soja (Pesquisador Dr. Samuel Roggia).

Para os dados (ovos, imaturos, adultos e imaturos+adultos) de contagem de cada folíolo e cultivar foram estimadas as médias ( $m$ ) e a variância ( $s^2$ ) entre os 20 folíolos vistoriados. Considerando que os 40 valores dos número de ácaros por folíolo, em geral, não seguem uma distribuição de probabilidade conhecida, foi adotada a metodologia da reamostragem bootstrap (Confalonieri et al., 2006; Ferreira, 2009; Storck et al., 2012) para a estimação da média por ponto e por intervalo.

Usando os dados relativos a ovos, imaturos, adultos e imaturos + adultos dos ácaros, obtidos em cada avaliação, conforme aplicações de Storck et al. (2012), foram geradas 3.000 reamostras, com reposição de valores, e calculada a média de cada reamostra. Estas 3.000 médias, obtidas com reamostras de  $k=40$  observações, foram ordenadas para a identificação do quantil 0,025 como limite inferior ou  $LI(k)$  e do quantil 0,975 como limite superior ou  $LS(k)$ . Os limites  $LI(k)$  e  $LS(k)$  foram estimados por intervalo bootstrap com taxa de erro igual a 5%. A amplitude (Ampl) do intervalo de confiança (IC) bootstrap com reamostras de tamanho  $k$ , com 5% de erro, é  $Ampl(k)=LS(k)-LI(k)$ . A média geral das 3.000 médias das reamostras é a estimativa da média bootstrap ( $M_b$ ) da população amostrada.

Os cálculos foram realizados utilizando o aplicativo SAEG (2007), a planilha Excel e um aplicativo elaborado em linguagem Pascal, para a estimativa por ponto e por intervalo bootstrap.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A espécie de ácaro fitófago predominante foi *M. planki*, ocorrendo esporadicamente *Tetranychus* sp., além da espécie predadora *Neoseiulus californicus*, cuja densidade populacional não apresentou diferença populacional entre as cultivares avaliadas.

Na primeira amostragem o número de ovos de *M. planki* nas cultivares Nidera A 4725 RG e SYN 3358 RR tiveram as maiores médias, não diferindo significativamente entre si com 5% de probabilidade de erro, pelo procedimento bootstrap, em que as estimativas por intervalo

não se sobrepõe (Tabela 2). Porém, para ovos de *M. planki*, Nidera A 4725 RG difere significativamente das demais cultivares. Para o número de imaturos de *M. planki* na primeira coleta, estas duas cultivares também apresentaram as maiores infestações (Tabela 3).

Na segunda avaliação a cultivar SYN 1059 RR apresentou a maior média com 30,5 ovos por folíolo, não diferindo significativamente da densidade de ovos de *M. planki* em SYN 9070 RR e BMX Magna RR, porém diferindo das demais. Estas últimas não diferiram significativamente de Nidera A 7321 RG, BMX Força RR, Monaska RR e BMX Potência RR, que também apresentaram elevado número de ovos de *M. planki* por folíolo (Tabela 2). Para imaturos, SYN 9070 RR apresentou a maior média (12,87 imaturos/folíolo), não diferindo de SYN 1059 RR, BMX Magna RR, Nidera A 7321 RG, BMX Força RR, Monaska RR e SYN 3358 RR (Tabela 3).

A cultivar SYN 9070 RR favoreceu o desenvolvimento de *M. planki*, pois apesar de estar entre as menos infestadas na primeira amostragem (R5.3), na segunda data (R5.5) teve uma das mais altas densidades da praga. Essa cultivar apresentou nessa amostragem, as maiores densidades de imaturos e adultos dentre as cultivares avaliadas (Tabela 3, 4 e 5), com importante e significativo aumento do número de indivíduos da primeira para a segunda avaliação.

O menor número relativo de ovos encontrados na segunda amostragem nas cultivares Nidera A 4725 RG e SYN 3358 RR pode estar relacionado ao estágio fenológico mais avançado, R7 e R6, respectivamente, que aquelas que apresentaram as maiores densidades médias de ovos nesta avaliação, como SYN 9070 RR e SYN 1059 RR.

As cultivares Nidera NS 4823 RR, Nidera 5909 RG, FUNDACEP 62 RR, BMX Apolo RR, M-soy 8000 RR, FTS IPÊ RR e FEPAGRO 36 RR apresentaram as menores densidades médias de ovos por folíolo nas duas avaliações (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros estatísticos do número de ovos de ácaros folíolo<sup>-1</sup> em cultivares de soja. São Sepé, Safra 2010/2011.

Cultivar	Estádio	Estimativas			Estimativas bootstrap			
		Média	DP	CV	P025 <sup>1</sup>	M <sub>B</sub> <sup>2</sup>	P975 <sup>3</sup>	Ampl <sup>4</sup>
Avaliação em 22 de março de 2011								
Nidera 5909 RG	R5.3	3,65	4,02	110,05	2,00	3,64	5,45	3,45
M-soy 8000 RR	R5.3	1,95	3,10	159,13	0,75	1,96	3,40	2,65
NideraNS 4823 RR	R5.4	2,75	4,13	150,11	1,10	2,76	4,60	3,50
FTS IPÊ RR	R5.2	3,15	5,24	166,49	1,20	3,14	5,70	4,50
FEPAGRO 36 RR	R5.2	2,90	5,18	178,62	0,90	2,88	5,35	4,45
FUNDACEP 62 RR	R5.4	1,00	2,08	207,74	0,20	0,99	1,95	1,75
FUNDACEP 61 RR	R5.3	8,15	7,62	93,47	5,10	8,14	11,85	6,75
BMX Apolo RR	R5.3	0,45	0,89	197,12	0,15	0,46	0,85	0,70
NK 7059 RR	R5.2	5,05	10,91	216,01	1,35	5,04	10,55	9,20
FTS TAPES RR	R5.2	4,40	4,88	110,95	2,40	4,39	6,50	4,10
SYN 1049 RR	R5.4	4,30	5,73	133,30	2,05	4,27	6,95	4,90
FTS C. Mourão RR	R5.2	8,35	18,18	217,70	2,90	8,32	17,00	14,10
A 6411 RG	R5.3	2,10	3,11	148,11	0,85	2,08	3,45	2,60
Nidera A 7321 RG	R5.3	3,05	3,80	124,72	1,50	3,05	4,90	3,40
BMX Potência RR	R5.2	12,05	16,46	136,56	5,75	11,99	19,80	14,05
BMX Força RR	R5.3	6,85	8,20	119,66	3,55	6,89	10,45	6,90
Monaska RR	R5.3	7,75	7,16	92,37	4,75	7,79	10,85	6,10
BMX Magna RR	R5.3	5,35	6,73	125,79	2,75	5,37	8,30	5,55
SYN 3358 RR	R5.3	25,20	36,06	143,09	11,85	25,14	41,70	29,85
SYN 1059 RR	R5.3	7,90	8,09	102,42	4,45	7,91	11,50	7,05
SYN 9070 RR	R5.3	4,10	4,33	105,55	2,40	4,10	6,00	3,60
Nidera A 4725 RG	R5.4	57,25	83,22	145,36	25,75	57,27	92,20	66,45
Avaliação em 09 de abril de 2011								
Nidera 5909 RG	R6	0,35	1,09	311,26	0,00	0,35	0,90	0,90
M-soy 8000 RR	R5.5	0,45	0,83	183,46	0,15	0,45	0,85	0,70
NideraNS 4823 RR	R6	0,20	0,41	205,20	0,05	0,20	0,40	0,35
FTS IPÊ RR	R5.4	0,85	1,53	180,15	0,25	0,86	1,55	1,30
FEPAGRO 36 RR	R5.5	0,70	1,63	232,21	0,15	0,71	1,55	1,40
FUNDACEP 62 RR	R6	3,50	5,40	154,42	1,35	3,45	5,95	4,60
FUNDACEP 61 RR	R6	1,15	2,11	183,43	0,35	1,16	2,15	1,80
BMX Apolo RR	R5.5	4,15	4,87	117,34	2,25	4,20	6,45	4,20
NK 7059 RR	R5.5	1,30	2,27	174,88	0,50	1,32	2,40	1,90
FTS TAPES RR	R5.4	4,20	4,81	114,47	2,25	4,19	6,50	4,25
SYN 1049 RR	R7	3,20	5,59	174,61	1,10	3,18	5,75	4,65
FTS C. Mourão RR	R5.5	4,20	6,59	156,91	1,70	4,18	7,20	5,50
A 6411 RG	R6	4,30	5,53	128,51	2,10	4,25	6,75	4,65
Nidera A 7321 RG	R5.5	7,90	11,32	143,32	3,50	7,85	13,05	9,55
BMX Potência RR	R5.5	6,85	7,83	114,29	3,90	6,80	10,35	6,45
BMX Força RR	R5.5	6,90	13,35	193,52	1,85	6,98	13,10	11,25
Monaska RR	R5.5	6,90	13,35	193,52	1,70	6,85	13,05	11,35
BMX Magna RR	R5.5	17,70	13,72	77,51	12,20	17,79	23,90	11,70
SYN 3358 RR	R6	6,55	4,76	72,71	4,65	6,55	8,50	3,85
SYN 1059 RR	R5.5	30,50	33,79	110,79	17,25	30,59	46,00	28,75
SYN 9070 RR	R5.5	28,15	54,34	193,04	10,40	28,17	55,40	45,00
Nidera A 4725 RG	R7	3,75	5,60	149,32	1,50	3,74	6,35	4,85

<sup>1</sup>P025: percentis 2,5% do intervalo de confiança. <sup>2</sup>M<sub>B</sub>: média bootstrap. <sup>3</sup>P975: percentis 97,5% do intervalo de confiança. <sup>4</sup>Ampl: amplitude do IC95%.

Tabela 3. Parâmetros estatísticos do número de imaturos de ácaros folíolo<sup>-1</sup> em cultivares de soja. São Sepé, Safra 2010/2011.

Cultivar	Estádio	Estimativas			Estimativas bootstrap			
		Média	DP	CV	P025 <sup>1</sup>	M <sub>B</sub> <sup>2</sup>	P975 <sup>3</sup>	Ampl <sup>4</sup>
Avaliação em 22 de março de 2011								
Nidera 5909 RG	R5.3	2,05	2,56	125,09	1,00	2,05	3,20	2,20
M-soy 8000 RR	R5.3	2,45	3,80	155,27	1,05	2,43	4,15	3,10
NideraNS 4823 RR	R5.4	6,35	12,65	199,22	1,55	6,34	12,40	10,85
FTS IPÊ RR	R5.2	2,25	3,21	142,66	1,00	2,25	3,70	2,70
FEPAGRO 36 RR	R5.2	2,65	5,79	218,42	0,80	2,61	5,50	4,70
FUNDACEP 62 RR	R5.4	1,65	2,85	172,85	0,60	1,63	2,90	2,30
FUNDACEP 61 RR	R5.3	5,20	12,09	232,42	1,30	5,19	11,10	9,80
BMX Apolo RR	R5.3	1,05	1,43	136,36	0,45	1,03	1,70	1,25
NK 7059 RR	R5.2	2,10	4,08	194,14	0,60	2,09	4,05	3,45
FTS TAPES RR	R5.2	2,45	3,47	141,69	1,15	2,43	4,10	2,95
SYN 1049 RR	R5.4	5,75	10,82	188,15	1,90	5,74	10,85	8,95
FTS C. Mourão RR	R5.2	5,45	6,33	116,12	3,00	5,44	8,35	5,35
A 6411 RG	R5.3	1,50	3,40	226,34	0,35	1,50	3,20	2,85
Nidera A 7321 RG	R5.3	3,20	3,53	110,42	1,75	3,19	4,75	3,00
BMX Potência RR	R5.2	8,00	11,36	142,00	3,55	7,98	13,40	9,85
BMX Força RR	R5.3	7,55	9,33	123,61	3,80	7,51	11,80	8,00
Monaska RR	R5.3	11,50	11,65	101,27	6,70	11,50	16,85	10,15
BMX Magna RR	R5.3	5,80	9,87	170,19	2,15	5,74	10,60	8,45
SYN 3358 RR	R5.3	24,50	29,71	121,27	13,25	24,41	38,30	25,05
SYN 1059 RR	R5.3	4,85	5,65	116,50	2,65	4,82	7,40	4,75
SYN 9070 RR	R5.3	2,25	3,67	163,06	0,90	2,27	4,00	3,10
Nidera A 4725 RG	R5.4	54,40	82,01	150,75	22,60	54,80	91,00	68,40
Avaliação em 09 de abril de 2011								
Nidera 5909 RG	R6	0,15	0,67	447,21	0,00	0,15	0,45	0,45
M-soy 8000 RR	R5.5	0,20	0,41	205,20	0,05	0,20	0,40	0,35
NideraNS 4823 RR	R6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FTS IPÊ RR	R5.4	0,20	0,52	261,57	0,00	0,20	0,45	0,45
FEPAGRO 36 RR	R5.5	0,25	0,44	177,70	0,10	0,25	0,45	0,35
FUNDACEP 62 RR	R6	1,50	3,38	225,30	0,20	1,50	3,15	2,95
FUNDACEP 61 RR	R6	0,25	0,44	177,70	0,05	0,25	0,45	0,40
BMX Apolo RR	R5.5	1,40	2,06	147,30	0,60	1,39	2,35	1,75
NK 7059 RR	R5.5	1,75	3,11	177,70	0,60	1,73	3,25	2,65
FTS TAPES RR	R5.4	1,25	3,16	252,82	0,25	1,26	2,80	2,55
SYN 1049 RR	R7	0,95	2,16	227,76	0,20	0,95	2,05	1,85
FTS C. Mourão RR	R5.5	0,85	1,50	176,06	0,25	0,85	1,50	1,25
A 6411 RG	R6	3,05	5,17	169,36	1,15	3,07	5,45	4,30
Nidera A 7321 RG	R5.5	5,45	7,58	139,16	2,50	5,46	8,95	6,45
BMX Potência RR	R5.5	3,45	3,95	114,59	1,95	3,47	5,25	3,30
BMX Força RR	R5.5	4,95	10,44	210,81	1,35	4,83	10,05	8,70
Monaska RR	R5.5	4,95	10,44	210,81	1,50	4,95	10,00	8,50
BMX Magna RR	R5.5	9,35	8,51	90,97	5,75	9,29	13,20	7,45
SYN 3358 RR	R6	4,95	4,98	100,58	2,85	4,94	7,15	4,30
SYN 1059 RR	R5.5	10,70	11,96	111,74	6,10	10,70	16,35	10,25
SYN 9070 RR	R5.5	12,75	22,48	176,33	5,80	12,87	23,90	18,10
Nidera A 4725 RG	R7	0,65	1,23	188,59	0,15	0,65	1,20	1,05

<sup>1</sup>P025: percentis 2,5% do intervalo de confiança. <sup>2</sup>M<sub>B</sub>: média bootstrap. <sup>3</sup>P975: percentis 97,5% do intervalo de confiança. <sup>4</sup>Ampl: amplitude do IC95%.

Tabela 4. . Parâmetros estatísticos do número de adultos de ácaros folíolo<sup>-1</sup> em cultivares de soja. São Sepé, Safra 2010/2011.

Cultivar	Estádio	Estimativas			Estimativas bootstrap			
		Média	DP	CV	P025 <sup>1</sup>	M <sub>B</sub> <sup>2</sup>	P975 <sup>3</sup>	Ampl <sup>4</sup>
Avaliação em 22 de março de 2011								
Nidera 5909 RG	R5.3	1,80	2,04	113,43	0,95	1,80	2,70	1,75
M-soy 8000 RR	R5.3	1,10	1,52	138,03	0,50	1,11	1,80	1,30
NideraNS 4823 RR	R5.4	2,00	3,21	160,59	0,80	2,00	3,55	2,75
FTS IPÊ RR	R5.2	1,35	1,87	138,63	0,60	1,34	2,25	1,65
FEPAGRO 36 RR	R5.2	2,60	6,82	262,47	0,65	2,62	5,85	5,20
FUNDACEP 62 RR	R5.4	0,95	1,28	134,35	0,45	0,95	1,50	1,05
FUNDACEP 61 RR	R5.3	2,55	4,02	157,62	1,25	2,54	4,55	3,30
BMX Apolo RR	R5.3	2,05	1,64	79,88	1,45	2,05	2,80	1,35
NK 7059 RR	R5.2	2,55	2,61	102,16	1,55	2,53	3,75	2,20
FTS TAPES RR	R5.2	2,00	1,92	95,97	1,20	2,00	2,85	1,65
SYN 1049 RR	R5.4	3,45	4,30	124,57	1,80	3,43	5,45	3,65
FTS C. Mourão RR	R5.2	5,05	14,51	287,28	1,15	4,95	11,90	10,75
A 6411 RG	R5.3	1,00	1,12	112,39	0,55	1,00	1,50	0,95
Nidera A 7321 RG	R5.3	1,05	1,32	125,42	0,55	1,05	1,65	1,10
BMX Potência RR	R5.2	2,55	4,05	158,65	1,05	2,58	4,60	3,55
BMX Força RR	R5.3	2,30	3,29	143,23	1,05	2,32	3,85	2,80
Monaska RR	R5.3	7,35	9,30	126,50	3,70	7,36	11,80	8,10
BMX Magna RR	R5.3	2,05	4,07	198,60	0,55	2,05	4,00	3,45
SYN 3358 RR	R5.3	9,95	9,31	93,57	6,45	10,00	14,20	7,75
SYN 1059 RR	R5.3	6,25	5,57	89,14	4,05	6,25	8,70	4,65
SYN 9070 RR	R5.3	1,75	2,95	168,78	0,75	1,75	3,15	2,40
Nidera A 4725 RG	R5.4	30,80	36,80	119,48	16,30	30,72	47,80	31,50
Avaliação em 09 de abril de 2011								
Nidera 5909 RG	R6	0,05	0,22	447,21	0,00	0,05	0,15	0,15
M-soy 8000 RR	R5.5	0,35	0,59	167,76	0,10	0,35	0,65	0,55
NideraNS 4823 RR	R6	0,05	0,22	447,21	0,00	0,05	0,15	0,15
FTS IPÊ RR	R5.4	0,50	1,00	200,00	0,10	0,50	0,95	0,85
FEPAGRO 36 RR	R5.5	0,40	0,60	149,56	0,15	0,40	0,70	0,55
FUNDACEP 62 RR	R6	0,50	0,89	177,70	0,15	0,51	0,90	0,75
FUNDACEP 61 RR	R6	0,15	0,49	326,24	0,00	0,15	0,40	0,40
BMX Apolo RR	R5.5	0,55	0,89	161,28	0,20	0,55	0,95	0,75
NK 7059 RR	R5.5	0,75	1,12	149,07	0,35	0,75	1,25	0,90
FTS TAPES RR	R5.4	0,70	1,26	180,11	0,20	0,70	1,30	1,10
SYN 1049 RR	R7	0,50	1,00	200,00	0,10	0,49	0,95	0,85
FTS C. Mourão RR	R5.5	0,50	0,95	189,18	0,15	0,50	0,95	0,80
A 6411 RG	R6	1,35	2,06	152,52	0,55	1,35	2,30	1,75
Nidera A 7321 RG	R5.5	1,40	2,21	157,86	0,55	1,42	2,45	1,90
BMX Potência RR	R5.5	1,25	1,68	134,56	0,60	1,25	2,00	1,40
BMX Força RR	R5.5	1,50	3,14	209,15	0,35	1,52	3,05	2,70
Monaska RR	R5.5	1,50	3,14	209,15	0,30	1,49	3,00	2,70
BMX Magna RR	R5.5	3,30	3,93	119,24	1,75	3,32	5,05	3,30
SYN 3358 RR	R6	1,95	2,33	119,37	1,05	1,94	2,95	1,90
SYN 1059 RR	R5.5	4,90	4,55	92,91	2,95	4,88	6,90	3,95
SYN 9070 RR	R5.5	6,20	9,01	145,36	3,00	6,16	10,50	7,50
Nidera A 4725 RG	R7	0,20	0,62	307,79	0,00	0,20	0,50	0,50

<sup>1</sup>P025: percentis 2,5% do intervalo de confiança. <sup>2</sup>M<sub>B</sub>: média bootstrap. <sup>3</sup>P975: percentis 97,5% do intervalo de confiança. <sup>4</sup>Ampl: amplitude do IC95%.

Tabela 5. Parâmetros estatísticos do número de imaturos+adultos de ácaros folíolo<sup>1</sup> em cultivares de soja. São Sepé, Safra 2010/2011.

Cultivar	Estádio	Estimativas			Estimativas bootstrap			
		Média	DP	CV	P025 <sup>1</sup>	M <sub>B</sub> <sup>2</sup>	P975 <sup>3</sup>	Ampl <sup>4</sup>
Avaliação em 22 de março de 2011								
Nidera 5909 RG	R5.3	3,85	3,66	95,07	2,30	3,86	5,40	3,10
M-soy 8000 RR	R5.3	3,55	5,06	142,61	1,70	3,59	6,00	4,30
NideraNS 4823 RR	R5.4	8,35	15,53	185,95	2,60	8,37	15,75	13,15
FTS IPÊ RR	R5.2	3,60	4,13	114,85	1,95	3,60	5,50	3,55
FEPAGRO 36 RR	R5.2	5,25	12,53	238,62	1,60	5,22	11,10	9,50
FUNDACEP 62 RR	R5.4	2,60	3,72	143,04	1,15	2,60	4,35	3,20
FUNDACEP 61 RR	R5.3	7,75	15,90	205,13	2,60	7,74	15,45	12,85
BMX Apolo RR	R5.3	3,10	2,88	92,96	2,00	3,10	4,40	2,40
NK 7059 RR	R5.2	4,65	4,49	96,50	3,00	4,64	6,65	3,65
FTS TAPES RR	R5.2	4,45	4,50	101,15	2,65	4,47	6,60	3,95
SYN 1049 RR	R5.4	9,20	14,18	154,11	4,00	9,20	15,75	11,75
FTS C. Mourão RR	R5.2	10,50	19,25	183,36	4,35	10,50	19,80	15,45
A 6411 RG	R5.3	2,50	4,27	170,94	1,00	2,51	4,55	3,55
Nidera A 7321 RG	R5.3	4,25	3,97	93,46	2,65	4,27	6,10	3,45
BMX Potência RR	R5.2	10,55	14,67	139,09	4,95	10,48	17,55	12,60
BMX Força RR	R5.3	9,85	11,86	120,41	5,30	9,95	15,15	9,85
Monaska RR	R5.3	18,85	20,51	108,81	10,90	18,86	28,25	17,35
BMX Magna RR	R5.3	7,85	13,55	172,66	2,75	7,86	14,35	11,60
SYN 3358 RR	R5.3	34,45	38,73	112,42	19,10	34,20	52,35	33,25
SYN 1059 RR	R5.3	11,10	9,17	82,62	7,45	11,12	15,10	7,65
SYN 9070 RR	R5.3	4,00	4,94	123,54	2,05	4,03	6,30	4,25
Nidera A 4725 RG	R5.4	85,20	114,97	134,94	40,60	84,99	137,55	96,95
Avaliação em 09 de abril de 2011								
Nidera 5909 RG	R6	0,20	0,70	347,93	0,00	0,20	0,55	0,55
M-soy 8000 RR	R5.5	0,55	0,69	124,79	0,25	0,55	0,85	0,60
NideraNS 4823 RR	R6	0,05	0,22	447,21	0,00	0,05	0,15	0,15
FTS IPÊ RR	R5.4	0,70	1,30	185,97	0,20	0,70	1,35	1,15
FEPAGRO 36 RR	R5.5	0,65	0,67	103,20	0,40	0,65	0,95	0,55
FUNDACEP 62 RR	R6	2,00	4,12	205,84	0,40	2,02	4,00	3,60
FUNDACEP 61 RR	R6	0,40	0,75	188,48	0,10	0,40	0,75	0,65
BMX Apolo RR	R5.5	1,95	2,82	144,55	0,85	1,96	3,30	2,45
NK 7059 RR	R5.5	2,50	3,71	148,25	1,10	2,49	4,20	3,10
FTS TAPES RR	R5.4	1,95	4,10	210,11	0,60	1,96	4,00	3,40
SYN 1049 RR	R7	0,45	2,76	190,49	0,40	1,46	2,75	2,35
FTS C. Mourão RR	R5.5	1,35	1,63	120,82	0,65	1,35	2,05	1,40
A 6411 RG	R6	4,40	6,92	157,18	1,85	4,38	7,50	5,65
Nidera A 7321 RG	R5.5	6,85	9,38	136,97	3,20	6,85	11,30	8,10
BMX Potência RR	R5.5	4,70	5,30	112,82	2,60	4,71	7,15	4,55
BMX Força RR	R5.5	6,45	12,89	199,85	1,85	6,55	12,60	10,75
Monaska RR	R5.5	6,45	12,89	199,85	1,90	6,46	12,70	10,80
BMX Magna RR	R5.5	12,65	12,02	95,01	7,85	12,74	18,10	10,25
SYN 3358 RR	R6	6,90	6,79	98,40	4,15	6,92	10,10	5,95
SYN 1059 RR	R5.5	15,60	15,69	100,59	9,45	15,55	23,05	13,60
SYN 9070 RR	R5.5	18,95	31,11	164,16	8,85	18,83	34,25	25,40
Nidera A 4725 RG	R7	0,85	1,50	176,06	0,30	0,86	1,55	1,25

<sup>1</sup>P025: percentis 2,5% do intervalo de confiança. <sup>2</sup>M<sub>B</sub>: média bootstrap. <sup>3</sup>P975: percentis 97,5% do intervalo de confiança. <sup>4</sup>Ampl: amplitude do IC95%.

O número total de ovos depositados é o reflexo do status reprodutivo dos ácaros em cada cultivar e pode ser um indicador de resistência de plantas, como proposto por Aina et al. (1972), onde os mecanismos de resistência (antibiose, antixenose e tolerância) a *T. urticae* de diferentes linhagens de tomate foram estudados. No presente estudo, o desempenho reprodutivo das fêmeas de *M. planki* possivelmente foi afetado por características morfológicas e bioquímicas das cultivares de soja avaliadas.

Em relação à densidade de imaturos de *M. planki*, observada na primeira coleta, BMX Apolo RR, A 6411 RG, FUNDACEP 62 RR, Nidera 5909 RG, NK 7059 RR e FTS IPÊ RR apresentaram as menores densidades médias de imaturos de *M. planki* e não diferiram estatisticamente entre si. Na segunda avaliação Nidera 4823 RR apresentou a menor densidade média de imaturos de *M. planki*, diferindo estatisticamente de M-soy 8000 RR, FUNDACEP 61 RR e FEPAGRO 36 RR, para a densidade de imaturos.

Comparando Nidera NS 4823 RR à SYN 1049 RR, as duas cultivares mais precoces avaliadas, com cultivares de ciclo mais longo, observa-se a baixa predisposição ao desenvolvimento de *M. planki* do primeiro grupo, visto que as mesmas sempre apresentaram baixas densidades populacionais de ácaros. Especialmente Nidera NS 4823 RR, cultivar com utilização expressiva por parte dos produtores, apresenta densidade de *M. planki* muito baixa em todos os parâmetros e em ambas as datas avaliadas.

O desenvolvimento das cultivares de soja em menor espaço de tempo, realizado em período com condições inadequadas ao crescimento das populações de ácaros-praga, isoladamente favoreceriam a configuração da resistência. Os artrópodes fitófagos precisam escolher o sítio de oviposição, e também precisam se adequar ao ciclo de vida da planta hospedeira para obter sucesso em seu próprio ciclo de vida (Fenner, 1998). A sincronia entre as fenofases da planta hospedeira com o ciclo de vida do herbívoro é um acontecimento crítico, pois o mesmo determina a quantidade e a qualidade de recursos alimentares juntamente com a abundância de indivíduos (Fenner, 1998). Na interface ácaros/planta de soja, a inibição do crescimento de populações é geralmente derivada de características bioquímicas e morfológicas da planta de soja, as quais afetam o comportamento ou metabolismo dos mesmos, atenuando o nível de injúria por eles causado à planta.

A qualidade nutricional do alimento das diferentes cultivares de soja é um dos fatores que pode ter influenciado os parâmetros de desenvolvimento de *M. planki*, como encontrado por Dehgan et al. (2009) para *T. urticae*. O estágio mais avançado de desenvolvimento das

cultivares Nidera A 4725 RG e SYN 3358 RR (R7 e R6, respectivamente) na segunda avaliação, pode ter influenciado na qualidade do alimento ofertado, pois o ataque intensificou-se a partir do estágio R4-R5. Ocorreu queda na evolução populacional de *M. planki* a medida que as cultivares avançam no ciclo e reduzem a qualidade nutricional das folhas de soja.

Na primeira avaliação a cultivar Nidera A 4725 RG apresentou a maior densidade de adultos de *M. planki*, diferindo estatisticamente das demais (Tabela 4), e também as maiores médias de adultos+imatuross por folíolo, diferindo estatisticamente das demais exceto de SYN 3358 RR (Tabela 5). Por sua vez, as cultivares A 6411 RG, FUNDACEP 62 RR, BMX Apolo RR, M-soy 8000 RR, FTS IPÊ RR, Nidera 5909 e SYN 9070 RR apresentaram as menores densidades de adultos e não apresentaram diferenças significativas entre si (Tabela 4).

As cultivares com as menores médias de adultos na primeira avaliação foram FUNDACEP 62 RR, A 6411 RG, Nidera A 7321 RG, M-soy 8000 RR, FTS IPÊ RR, SYN 9070 RR e Nidera 5909 RG, não apresentando diferenças significativas entre si (Tabela 4) portanto estas cultivares reduziram a eficiência biológica de *M. planki*.

Na segunda data de avaliação a maior densidade de adultos foi observada na cultivar SYN 9070 RR, não diferindo significativamente de SYN 1059 RR, BMX Magna RR, BMX Força RR, Monaska RR, SYN 3358 RR e Nidera A 7321 RG. Nessa avaliação a maioria das demais cultivares apresentaram pequena densidade de adultos por folíolo, entre elas Nidera 5909 RG, Nidera NS 4823 RR, FUNDACEP 61 RR, Nidera A 4725 RG, M-soy 8000 RR, FEPAGRO 36 RR e FTS IPÊ RR, cuja densidade não diferiu entre si (Tabela 4). Como a aceitação do alimento pelo ácaro é determinada pelas características físicas e químicas do substrato vegetal, e a qualidade dos produtos ingeridos afeta diretamente sua biologia e comportamento (Moraes & Flechtmann, 2008), a idade e qualidade do tecido vegetal dos folíolos no estágio avaliado têm significativa influência na dinâmica populacional dos ácaros, conforme indicam as evidências desses estudos.

FTS IPÊ RR e FTS TAPES RR não apresentaram densidades elevadas de adultos de *M. planki*, apesar de se encontrarem em R4, estágio de desenvolvimento menos avançado que as demais cultivares, na segunda avaliação e as demais cultivares no estágio R5.5, R6 e/ou R7, e disporem de folíolos em melhores condições fisiológicas e saudáveis para a alimentação dos ácaros (Tabela 4). A menor densidade de tricomas e o pequeno tamanho dos folíolos aliados com a produção de compostos secundários de defesa, que atuam desfavorecendo os ácaros,

podem ser as razões mais importantes para a inadequação e diminuição da densidade populacional dos ácaros, como observado por Sedaratian et al. (2008).

A soma de adultos e imaturos de *M. planki* observada na segunda avaliação mostrou uma queda populacional, na média geral das cultivares. A cultivar SYN 9070 RR, que apresentou a maior densidade de imaturos na segunda amostragem, conseqüentemente foi a que apresentou a maior densidade (adultos+imaturos), variando de 8,85 a 34,25 indivíduos por folíolo, não diferindo da densidade observada em SYN 1059 RR, BMX Magna RR, SYN 3358 RR, Nidera A 7321 RG, Monaska RR e BMX Força RR (Tabela 5). Com a maior ocorrência de imaturos na primeira amostragem, já se esperava um aumento no número total de indivíduos em SYN 9070 RR na segunda avaliação.

As cultivares SYN 9070 RR, SYN 1059 RR e BMX Magna RR, todas em estágio R5.5, apresentaram as maiores densidades médias de imaturos e também de imaturos+adultos por folíolo, na segunda coleta. Possivelmente, *M. planki* encontrou melhores condições de desenvolvimento nestas cultivares, em relação às demais. Dentre os fatores que favoreceram a maior densidade populacional de *M. planki* nestas cultivares, podem ser relacionados: diferenças na densidade de tricomas, menor resistência do tecido das células da folha e ou a presença de substâncias químicas, envolvidos na capacidade de hospedar e na eficiência biológica da praga. Essas características primárias, ou seja, físicas, químicas ou morfológicas, podem ter ainda efeito sobre outros organismos como patógenos, predadores e parasitóides, interferindo indiretamente na população da mesma.

As cultivares Nidera A 4725 RG e SYN 3358 RR, que apresentaram as maiores densidades populacionais de ácaros na primeira avaliação, apresentaram em média uma relação de 2 a 2,5 ovos por adulto presente. Na segunda avaliação, porém SYN 9070 RR e SYN 1059 RR tiveram a maior densidade populacional de *M. planki*, esta relação se elevou para mais de 4 ovos/adulto. A evolução da relação ovos/adulto observada entre as avaliações pode resultar do efeito da planta hospedeira ou devido à ação inimigos naturais. De modo geral os predadores consomem preferencialmente ovos, em detrimento de outras fases. Porém, como não foi encontrado número significativo de predadores pressupõem-se a ação de mecanismos de defesa das plantas ou de outros inimigos naturais dos ácaros, como agentes acaropatogênicos. Em avaliação da resistência de 17 genótipos de soja à *Tetranychus arabicus*, Sawireset al. (1990) também encontraram diferenças nos níveis de ocorrência e resistência entre os materiais analisados. Diferenças significativas relacionadas ao tempo de desenvolvimento de

*T. urticae* e diferentes níveis de resistência em 14 genótipos de soja também foram relatadas por Sedaratian et al. (2009).

Sedaratian et al. (2008) avaliando a densidade populacional de *T. urticae* durante o ciclo da soja em 7 cultivares e um genótipo, também encontraram diferenças significativas em relação à densidade populacional desta praga. Takachi et al. (2010) avaliaram a dinâmica populacional do ácaro verde *M. planki* nas cultivares de soja Dowling e IAC 100 no Paraná, sem observar diferenças significativas, porém registram que nas últimas avaliações a densidade de imaturos e adultos foi maior na cultivar IAC 100 do que em Dowling.

Considerando a densidade de *M. planki* observadas nas duas datas de avaliação as cultivares menos atacadas foram Nidera 5909 RG, M-soy 8000 RR, Nidera NS 4823 RR, FTS IPÊ RR e FEPAGRO 36. Estas cultivares possivelmente manifestem, com maior intensidade, mecanismos de resistência que tornam o substrato/alimento inadequado, diminuindo a densidade populacional de *M. planki*. As cultivares com intensidade de ataque entre baixo a intermediário foram FUNDACEP 62 RR, FUNDACEP 61 RR, BMX Apolo RR, NK 7059 RR, FTS TAPES RR e SYN 1049 RR, e as com intensidade de ataque intermediário a alto foram Nidera A 6411, FTS Campo Mourão RR, Nidera A 7321 RG, BMX Potência RR, BMX Força RR e Monaska RR, enquanto que as cultivares mais atacadas foram Nidera A 4525 RG, SYN 9070 RR, SYN 1059 RR, SYN 3358 RR e BMX Magna RR, indicando que estas apresentam características favoráveis ao desenvolvimento de *M. planki*.

Os resultados do experimento indicam que não há relação da intensidade de ataque de *M. planki* em soja, com os diferentes hábitos de crescimento e grupos de maturação das cultivares de soja. Assim o grau de susceptibilidade da planta, se relaciona com características que independem do hábito de crescimento e grupo de maturação das cultivares.

## **CONCLUSÃO**

A variação da densidade populacional de *M. planki* pode estar relacionada a fatores diretamente vinculados às cultivares, como densidade de tricomas, menor resistência das células do tecido da folha e a produção de substâncias químicas que atuam na defesa das plantas, ou indiretamente, através de efeitos sobre outros organismos como patógenos, predadores e parasitóides que também afetam a densidade populacional dos ácaros. A interação dos fatores diretos e indiretos mostra a complexidade desses estudos e a dificuldade de obter indicações claras de cultivares resistentes ou tolerantes a ácaros fitófagos em soja.

Entretanto, fica clara a necessidade de investigar os fatores diretos e indiretos, além de suas correlações, e associar às densidades de ácaros em soja.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ÁBRAHÁM, R.; NÉMETH, L. Population-dynamics of the two-spotted mites (*Tetranychus urticae*) and predatory mites (Phytoseiidae) on different maturity groups of soybean cultivars. **Acta Agronomica Ovariensis**. v. 43, n. 1, p.49-60. 2001.

ALI, N.A. Soybean leaf aging influencing the preference and non-preference to *Tetranychus urticae* (Koch), with reference to certain cultivars. **Assiut Journal of Agricultural Sciences**, v. 30, n. 5, p.91-96, 1999.

AINA, O.J.; RODRIGUEZ, J.G.; KNAVEL, D.E. Characterizing resistance to *Tetranychus urticae* in tomato. **Journal of Economic Entomology**. v. 65, n. 3, p.641-643, 1972.

BROWN, G.C.; NURDIN, F.; RODRIGUEZ J.G.; HILDEBRAND, D.F. Inducible resistance of soybean (var. Williams) to two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch). **Journal of the Kansas Entomological Society**. v. 64, n. 4, p.388-393, 1991.

CONFALONIERI, R.; STROPPIANA, D.; BOSCHETTI, M.; GUSBERTI, D.; BOCCHI, S.; ACUTIS, M. Analysis of rice sample size variability due to development stage, nitrogen fertilization, sowing technique and variety using the visual jackknife. **Field Crops Research**, v.97, p.135-141, 2006. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2005.09.008>

DEGHAN, M.S.; ALLAHYARI, H.; SABOORI, A.; NOWZARI, J.; NAVEH, V.H. Fitness of *Tetranychus urticae* Kock (Acari: Tetranychidae) on different soybean cultivars: biology and fertilitylife-tables. **International Journal of Acarology**. v. 35, n. 4, p.341-347, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/01647950903074733>>. Acesso em: 12 de abr. 2011. doi:10.1080/01647950903074733

ELDEN, T.C. Influence of soybean lines isogenic for pubescence type on twospotted spider mite (Acarina: Tetranychidae) development and feeding damage. **Journal of Entomological Science**, Tifton, v. 32, n. 3, p. 96-302, 1997.

FERREIRA, D.F. **Estatística básica**. 2.ed. Lavras: UFLA, 2009. 664p.

GUEDES, J.V.C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A. C.; DEQUECH, S.T.B. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 32, p.288-293, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2007000200017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2007000200017&script=sci_arttext)>. Acesso em: 02 jan. 2011. doi: dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2007000200017

GUEDES, J.V.C.; KUSS-ROGGIA, R.C.R.; STURMER, G.R.; ARNEMANN, J.A. Ácaros em soja: ocorrência, reconhecimento e manejo. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, Ed. 107, p. 32-37, 2008.

LARA, F.M. **Princípios de Resistência de Plantas a Insetos**, 2nd ed. São Paulo, Ícone, 1991.

LI, Y.; HILL, CB.; HARTMAN, G.L. Effect of three resistant soybean genotypes on the fecundity, mortality, and maturation of soybean aphid (Homoptera: Aphididae). **Journal of Economic Entomology**, v. 97, n. 3, p.1106-1111. 2004. Disponível em: <[http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1603/0022-0493\(2004\)097%5B1106:EOTRSG%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1603/0022-0493(2004)097%5B1106:EOTRSG%5D2.0.CO%3B2)>. Acesso em 11 abr. 2011. doi: 10.1603/0022-0493(2004)097[1106:EOTRSG]2.0.CO;2

MARTÍNEZ-FERRER, M.T.; JACAS, J.A.; RIPOLLÉS-MOLES, J.L.; AUCEJO-ROMERO, S. Approaches for Sampling the Twospotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae) on Clementines in Spain. **Journal of Economic Entomology**, v. 99, n. 4, p.1490-1499, 2006. Disponível em: < <http://www.bioone.org/doi/full/10.1603/0022-0493-99.4.1490>>. Acesso em 11 abr. 2011. doi: 10.1603/0022-0493-99.4.1490

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308p.

NÁVIA, D.; FLECHTMANN, C.H.W. Rediscovery and redescription of *Tetranychus gigas* (Acari, Prostigmata, Tetranychidae). **Zootaxa**, Auckland, v. 547, n. 1, p.1-8, 2004. Disponível em: <<http://www.mapress.com/zootaxa/2004f/z00547f.pdf>>.

RAZMJOU, J.; TAVAKKOLI, H.; FALLAHI, A. Effect of soybean cultivar on life history parameters of *Tetranychus urticae* Koch (Acary: Tetranychidae). **Journal of Pest Science**, Berlin, v. 82, n. 1, p.89-94, 2009. Disponível em:<<http://www.springerlink.com/content/w8vt3760v085r74g/fulltext.pdf>>. doi 10.1007/s10340-008-0227-8

ROGGIA, S.; GUEDES, J.V.C.; KUSS, R.C.R.; ARNEMANN, J.A.; NÁVIA, D. Spider mites associated to soybean in Rio Grande do Sul, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 295-301, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2008000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2008000300002&script=sci_arttext)>. doi:dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008000300002

SAEG – **Sistema para análises estatísticas**, versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, UFV. 2007. CD ROM

SAWIRES, Z.R.; TAHA, H.A.; ABDALLA, S.T. Biological and ecological studies on *Tetranychus arabicus* and relative susceptibility of seventeen soybean genotypes to infestation. **Agricultural Research Review**, v. 68, n. 1, p.17-24, 1990.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; MOHARRAMIPOUR, S.; TALEBI, A. A.Effect of different soybean varieties on bionomics of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Munis Entomology & Zoology**, v. 3, n. 2, p.716-730, 2008. Disponível em: <<http://www.munisentzool.org/yayin/vol3/issue2/716-730.pdf>>.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; MOHARRAMIPOUR, S. Evaluation of resistance in 14 soybean genotypes to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Journal of Pest Science**, Berlin, v. 82, n. 2, p. 163-170, 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/v46700175r246144/fulltext.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2011. doi: 10.1007/s10340-008-0235-8

STORCK, L.; FIORIN, R.A.; CARGNELUTTI FILHO, A.; GUEDES, J.V.C. A sampling procedure for quantifying mites in soybeans. *Experimental & Applied Acarology*, v.57, n.2, p.117-126 first online, 2012. DOI 10.1007/s10493-012-9547-8

TAKACHI, M.T. et al. Dinâmica populacional do ácaro verde *Mononychellus planki* em cultivares de soja. **V Jornada Acadêmica da Embrapa Soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/858607/1/Jornada2010.pdf>>. Acesso em: 08 mai. 2011.

## **ARTIGO 2**

### **Flutuação populacional de ácaros fitófagos em cultivares de soja**

#### **RESUMO**

A flutuação populacional de ácaros tetraniquídeos foi estudada em dois ensaios, localizados em (1) São Sepé e (2) Santa Maria. Foram avaliadas 20 cultivares de soja em São Sepé e 25 em Santa Maria, sendo feitas 10 e 11 coletas, respectivamente, ao longo do ciclo de desenvolvimento das mesmas. Ocorreu interação entre as cultivares e as datas de coletas, em ambos os locais avaliados, indicando que a população varia desigualmente para cada cultivar ao longo do tempo. Equações da modelagem da flutuação populacional de ácaros foram estimadas para cada cultivar de soja, apresentando ajustes de equações cúbicas para a maioria das cultivares. Análise do conjunto de dados de ambos os locais indica as cultivares FUNDACEP 57 RR, NK 7059 RR (V-max RR), SYN 1059 RR (V-top RR) e SYN 1161 RR como as cultivares com as menores densidades de ácaros, e as cultivares NS 5858 RR, BMX Energia RR, Roos Camino RR, BMX TURBO RR e FPS Urano RR com as maiores densidades de ácaros.

#### **ABSTRACT**

The spider mites population fluctuation of was studied in two trials, located at (1) SãoSepé and (2) Santa Maria, in Rio Grande do Sul State, Brazil. We evaluated 20 soybean cultivars in São Sepé and 25 in Santa Maria, where we made 10 and 11 samples of leaves with spider mites, respectively, over the development cycle of soybean plants. There was interaction between cultivars and dates of sample, evaluated at both sites, indicating that population varies for each cultivar unevenly over time. Equations modeling the population dynamics of spider mites were estimated for each cultivar, with cubic adjustments equations for most cultivars. Analysis of all data from both locations indicated cultivars FUNDACEP 57 RR, RR NK 7059 (V-max RR), SYN 1059 RR (V-top RR) and SYN 1161 RR were with lower spider mites densities, and cultivars NS 5858 RR, RR Energy BMX, Roos Camino RR, RR TURBO BMX and Uranu RR FPS with the highest density of spider mites.

#### **INTRODUÇÃO**

Os primeiros relatos de ácaros em soja, no Rio Grande do Sul, foram realizados por Flechtmann (1972). Mais tarde, Link et al. (1999) relataram ocorrência de ácaros em soja no sul do país. Porém, foi a partir das safras 2002/03 2003/04 que os ácaros-praga da família

Tetranychidae tornaram-se mais importantes na cultura da soja (Guedes et al., 2007; Roggia et al., 2008).

Os ácaros geralmente infestam a parte abaxial dos folíolos de soja e alimentam-se através da perfuração das células do tecido vegetal, prejudicando a atividade fotossintética. Para alimentar-se os ácaros tetraniquídeos utilizam seus estiletos, que formam um órgão penetrante utilizado para perfurar células do parênquima, onde injetam saliva. Logo após os estiletos são retraídos e vem a tona os fluidos celulares que são sugados pela bomba faríngea (Moraes & Flechtmann, 2008) sendo que os tetraniquídeos possuem estiletos maiores e com maior capacidade de penetração que as demais famílias, o que pode explicar também, a polifagia observada neste grupo.

Os danos são decorrentes da extração do conteúdo celular (Carmona & Salva-Dias, 1996). Freitas Bueno et al. (2009) observaram que a diminuição da capacidade fotossintética em baixas densidades populacionais de *T. urticae* em soja se deveu principalmente pelo fechamento dos estômatos.

O aumento das preocupações com o ambiente e com a toxicidade dos agrotóxicos para humanos, aliado ao aumento da frequência de resistência de pragas a pesticidas, têm motivado a busca por métodos alternativos de controle. Um dos mais importantes programas alternativos de manejo de ácaros em soja é a resistência de base genética (Dehghan et al., 2009).

A resistência de plantas a artrópodes é classificada em três categorias: a antixenose, a antibiose e a tolerância, podendo ocorrer combinações de mais de uma, visto que os fatores genéticos que as condicionam podem ser independentes (Smith, 2005; Gallo et al., 2002), e esses fatores são influenciados pelo local, pois o fenótipo depende da interação genótipo e ambiente e condições diferenciadas poderão interferir na manifestação da resistência (Fancelli, 2008).

Estudos sobre a dinâmica populacional de ácaros tetraniquídeos em soja foram realizados por Roggia (2007) que relacionou a densidade de ácaros na cultura em uma cultivar transgênica glifosato tolerante e em outra não transgênica com diferentes tipos de manejo de plantas daninhas, constatando que a densidade de ácaros é mais afetada pelo manejo das plantas daninhas, do que pelas cultivares empregadas. É importante considerar que as cultivares utilizadas apresentavam elevada semelhança genética entre si. Também observou a influência

do ciclo da cultura e de fatores climáticos. Comparações da flutuação populacional de ácaros nas cultivares de soja, utilizadas atualmente no Rio Grande do Sul, são desconhecidas.

Registros de técnicos e produtores, além de estudos científicos, indicam que há diferenças significativas na densidade populacional e nível de resistência de cultivares de soja a ácaros (Sedaratian et al., 2008; Sedaratian et al., 2009; Dehghan et al., 2009; Razmjou et al., 2009). O objetivo desse estudo foi avaliar a densidade e flutuação populacional de ácaros tetraniquídeos em cultivares comerciais de soja no Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram conduzidos nos municípios de São Sepé e de Santa Maria, ambos no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. O experimento 1 foi realizado no Município de São Sepé, região climática da Depressão Central, a uma altitude de 175 m, latitude 30°18'41”S e longitude 53°31'42”W, entre dezembro de 2011 e maio de 2012. As 20 cultivares de soja geneticamente modificadas utilizadas estão descritas na Tabela 1 e foram semeadas em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. A semeadura foi realizada em 6 de dezembro de 2011 em parcelas de 5 x 40 m.

Tabela 1. Cultivares de soja utilizadas no ensaio de São Sepé, RS. Safra 2011/2012.

Cultivar	Registro	HC <sup>1</sup>	GM <sup>2</sup>	Região de adaptação
NA 4990 RG	24589	Indeterminado	4.9	PR, SC, RS, MS, SP
RoosCamino RR	22324	Indeterminado	5.3	PR
NS 4823 RR	24591	Indeterminado	5.0	PR, SC, RS
BMX Energia RR	24272	Indeterminado	5.3	PR, SC, RS
Don Mario 5.8i (Apolo RR)	21599	Indeterminado	5.5	PR, SC, RS
BMX Ativa RR	24274	Determinado	5.6	PR, SC, RS
NS 5858 RR	27305	Indeterminado	5.8	PR, RS, SC, SP, MS
BMX TURBO RR	26252	Indeterminado	5.8	MS, PR, SC, RS, SP
TMG 7161 RR	27426	Indeterminado	5.9	MS, PR, RS, SC, SP
SYN 1059 RR (V-top RR)	27252	Indeterminado	5.9	DF, GO, MG,MS, SP, PR, SC, RS
NK 7059 RR (V-max RR)	21783	Indeterminado	6.1	DF, GO, MG,MS, MT, SP, PR, SC, RS
FPS Urano RR	22467	Determinado	6.2	PR, SC, RS
NA 5909 RG	24590	Indeterminado	6.2	MS, SP, PR, SC, RS, MG, GO
FUNDACEP 57 RR	25090	Determinado	6.2	MS, PR, RS
SYN 1163 RR	28432	Indeterminado	6.3	SP, PR, SC, RS
SYN 1161 RR	28431	Indeterminado	6.3	MS, PR, RS, SC, SP
A 6411 RG	24592	Determinado	6.4	PR, SC, RS
NS 6636 RR	27307	Indeterminado	6.6	MS, SP, PR, SC, RS
BMX Potência RR	22323	Indeterminado	6.7	GO, MG, MS, SP, PR, SC, RS
A 7321 RG	23345	Indeterminado	7.5	PR, SC, RS, SP, MS

<sup>1</sup>HC: hábito de crescimento. <sup>2</sup>GM: grupo de maturação.

O experimento 2 foi conduzido na Área Experimental do Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil, em altitude de 95 m, latitude de 29°42'52"S e longitude de 53°44'9"O, entre janeiro e maio de 2012. As 25 cultivares de soja geneticamente modificadas utilizadas estão descritas na Tabela 2 e foram semeadas em delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. A semeadura foi realizada em 16 de janeiro de 2012 em blocos de 4,5 x 25 m. O clima da região é subtropical úmido, classe "Cfa", sem estação seca definida e com verões quentes, segundo a classificação de Köppen.

Tabela 2. Cultivares de soja utilizadas no ensaio de Santa Maria, RS. Safra 2011/2012.

<b>Cultivar</b>	<b>Registro</b>	<b>HC<sup>1</sup></b>	<b>GM<sup>2</sup></b>	<b>Região de adaptação</b>
NA 4990 RG	24589	Indeterminado	4.9	PR, SC, RS, MS, SP
NS 4823 RR	24591	Indeterminado	5.0	PR, SC, RS
BMX Energia RR	24272	Indeterminado	5.3	PR, SC, RS
RoosCamino RR	22324	Indeterminado	5.3	PR
Don Mario 5.8i (Apolo RR)	21599	Indeterminado	5.5	PR, SC, RS
BMX ATIVA RR	24274	Determinado	5.6	PR, SC, RS
BMX TURBO RR	26252	Indeterminado	5.8	MS, Sul, PR, SC, RS, SP, Sul
SYN 1158 RR	28430	Indeterminado	5.8	PR, SC, RS, SP, MS
NS 5858 RR	27305	Indeterminado	5.8	PR, RS, SC, SP, MS
SYN 1059 RR (V-top RR)	27252	Indeterminado	5.9	DF, GO, MG, MS, RS, SC, PR, SP
SYN 1157 RR	28429	Indeterminado	5.9	PR, SC, RS, SP, MS
TMG 7161 RR	27426	Indeterminado	5.9	MS, PR, RS, SC, SP
NK 7059 RR (V-max RR)	21783	Indeterminado	6.1	GO, MG, MS, MT, SP, PR, SC, RS
NA 5909 RG	24590	Indeterminado	6.2	MS, SP, PR, SC, RS, MG, GO
FPS Urano RR	22467	Determinado	6.2	PR, SC, RS
FUNDACEP 57 RR	25090	Determinado	6.2	MS, PR, RS
SYN 1163 RR	28432	Indeterminado	6.3	SP, PR, SC, RS
SYN 1161 RR	28431	Indeterminado	6.3	MS, PR, RS, SC, SP
A 6411 RG	24592	Determinado	6.4	PR, SC, RS
NS 6636 RR	27307	Indeterminado	6.6	MS, SP, PR, SC, RS
BMX Potência RR	22323	Indeterminado	6.7	GO, MG, MS, SP, PR, SC, RS
NS 7100 RR	26242	Indeterminado	7.1	MS, SP, PR, SC, RS, GO, MG
Fundacep 59 RR	21189	Determinado	7.5	MS, PR, SC, RS
A 7321 RG	23345	Indeterminado	7.5	PR, SC, RS, SP, MS
08ca905023 <sup>3</sup>	-	-	-	-

<sup>1</sup>HC: hábito de crescimento. <sup>2</sup>GM: grupo de maturação. <sup>3</sup>Não registrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) ou não apresenta a informação.

Em ambos os locais, a adubação foi realizada na semeadura com a aplicação de 300 kg de fertilizantes da fórmula NPK 0-20-20 e o manejo das plantas invasoras foi realizado em pré-semeadura e no estágio V3 das cultivares, com aplicação de 1040 g. e.a. ha<sup>-1</sup> de glifosato

(Crucial). Foi utilizada uma densidade de semeadura de 30 sementes  $m^{-2}$  tratadas com 25 g i.a.  $ha^{-1}$  de fipronil (Belure) e 1,25 + 0,5 g i.a.  $ha^{-1}$  de fludioxinil + metalaxil-M (Maxim XL). Para o controle de lagartas desfolhadoras foi utilizado 10 g i.a.  $ha^{-1}$  de clorantraniliprole (Premio) em dois momentos, quando a maioria das cultivares encontrava-se em estágio V4 (primeira aplicação) e V7 (segunda aplicação). O inseticida imidacloprido (Nuprid) foi aplicado em R4 e R5.3 visando o manejo de percevejos-praga e tripes. Além disso, durante o período reprodutivo das cultivares, foram aplicados em três momentos, 60 + 24 g i.a.  $ha^{-1}$  de azoxistrobina + ciproconazol (Priori + Alto 100) para manejo das doenças, quando a maioria das cultivares encontrava-se nos estádios R1, R4 e R5.4.

As amostragens foram realizadas semanalmente a partir do estágio V5 até o final do ciclo das cultivares (Tabelas 3 e 4). A densidade populacional dos ácaros foi determinada através de amostragens por meio da coleta de 30 folíolos completamente expandidos, 15 oriundos do estrato médio e 15 do superior das plantas, de cada parcela.

Tabela 3. Cultivares, datas e respectivos estádios de desenvolvimento no momento das coletas dos folíolos de soja, São Sepé, RS, Safra 2011/12.

	Cultivares	19/01/12	25/01/12	02/02/12	08/02/12	15/02/12	22/02/12	29/02/12	07/03/12	14/03/12	23/03/12	02/04/12
1	NA 4990 RG	V6	R1	R2	R2	R4	R5.2	R5.3	R5.4	R6	R7	R8
2	RoosCamino RR	V6	V7	R1	R2	R3	R4	R5.1	R5.2	R5.4	R7	R8
3	NS 4823 RR	V6	R1	R2	R2	R4	R5.1	R5.3	R5.4	R5.5	R7	R8
4	BMX Energia RR	V6	V7	R2	R3	R4	R5.1	R5.1	R5.4	R5.4	R7	R9
5	Don Mario 5.8i (Apolo RR)	V7	V8	R2	R2	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R5.4	R6	R8
6	BMX Ativa RR	V6	V6	R1	R2	R3	R4	R5.1	R5.3	R6	R7	R8
7	NS 5858 RR	V7	R1	R2	R3	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R5.4	R6	R6
8	BMX TURBO RR	V5	V6	R2	R2	R3	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R6	R8
9	TMG 7161 RR	V7	V8	R2	R2	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R5.5	R7	R7
10	SYN 1059 RR (V-top RR)	V5	V7	R1	R2	R4	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R6	R8
11	NK 7059 RR (V-max RR)	V6	V8	V10	R1	R2	R3	R5.1	R5.2	R5.3	R6	R8
12	FPS Urano RR	V6	V7	R1	R2	R2	R3	R4	R5.1	R5.3	R6	R8
13	NA 5909 RG	V5	V7	R1	R2	R2	R3	R5.1	R5.3	R5.4	R6	R8
14	FUNDACEP 57 RR	V6	V7	V9	V10	R1	R2	R3	R4	R5.2	R5.3	R7
15	SYN 1163 RR	V7	V8	R1	R2	R2	R4	R5.1	R5.2	R5.2	R5.5	R8
16	SYN 1161 RR	V5	V6	R1	R2	R2	R3	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R8
17	A 6411 RG	V7	V9	V9	R1	R2	R2	R4	R5.1	R5.2	R5.4	R7
18	NS 6636 RR	V7	V8	R1	R2	R3	R4	R5.1	R5.2	R5.3	R5.5	R7
19	BMX Potência RR	V6	V7	V9	R1	R2	R3	R4	R5.1	R5.2	R5.4	R8
20	A 7321 RG	V6	V7	R1	R2	R2	R3	R4	R5.1	R5.3	R5.5	R7

Tabela 4. Cultivares de soja, datas e respectivos estádios de desenvolvimento no momento das coletas dos folíolos de soja, Santa Maria, RS, Safra 2011/12.

	Cultivares	17/02/12	24/02/12	02/03/12	09/03/12	16/03/12	24/03/12	03/04/12	11/04/12	20/04/12	27/04/12
1	SYN 1059 RR	V7	V8	R2	R2	R3	R5.3	R5.4	R6	R7	-
2	NA 4990 RG	R1	R2	R2	R3	R3	R5.3	R5.4	R7	R8	-
3	BMX Energia RR	V4	R1	R1	R3	R3	R5.4	R5.4	R6	R8	-
4	BMX ATIVA RR	V7	R1	R1	R2	R5.1	R5.1	R5.4	R6	R7	-
5	A 6411 RG	V5	V8	R1	R2	R2	R5.2	R5.2	R5.5	R6	-
6	NA 5909 RG	V6	V8	R2	R2	R3	R5.3	R5.3	R6	R7	-
7	FPS Urano RR	V7	V7	R1	R3	R5.1	R5.2	R5.5	R6	R7	-
8	Don Mario 5.8i	V5	V7	R1	R2	R3	R5.2	R5.4	R7	R8	-
9	BMX TURBO RR	V6	V8	R2	R3	R3	R5.2	R5.4	R7	R8	-
10	BMX Potência RR	V6	V8	R2	R2	R3	R5.2	R5.3	R6	R8	-
11	NK 7059 RR	V6	V7	R1	R2	R3	R4	R5.4	R7	R8	-
12	Fundacep 59 RR	V6	V8	V9	V10	R2	R4	R5.1	R5.3	R6	R7
13	FUNDACEP 57 RR	V6	V8	V9	R1	R2	R5.1	R5.1	R5.3	R6	R7
14	A 7321 RG	V6	V8	R1	R2	R3	R5.2	R5.2	R5.5	R6	-
15	SYN 1158 RR	V6	V8	R1	R2	R3	R5.1	R5.3	R7	R8	-
16	08ca905023	V6	V8	R1	R2	R3	R5.2	R5.2	R5.5	R6	-
17	SYN 1157 RR	V5	V8	R1	R2	R3	R5.1	R5.4	R7	R8	-
18	NS 7100 RR	V6	V8	R1	R2	R3	R5.3	R5.4	R7	R8	-
19	SYN 1163 RR	V6	V9	R2	R2	R3	R5.3	R5.4	R6	R8	-
20	NS 4823 RR	V8	R1	R2	R4	R4	R5.3	R5.5	R8	-	-
21	NS 6636 RR	V6	V9	R2	R2	R4	R5.1	R5.3	R6	R8	-
22	Roos Camino RR	V6	R1	R2	R2	R4	R5.2	R5.4	R7	R8	-
23	TMG 7161 RR	V6	V7	R2	R2	R4	R5.2	R5.4	R7	R8	-
24	NS 5858 RR	R1	R2	R3	R3	R4	R5.3	R5.5	R7	R8	-
25	SYN 1161 RR	V6	V8	R1	R1	R3	R5.2	R5.3	R6	R8	-

Os folíolos foram acondicionados em sacos de papel, identificados, armazenados em caixa térmica com gelo e transportados ao Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP-UFSM), onde foram mantidos em geladeira (aproximadamente 8<sup>0</sup>C) até contagem dos ácaros. Em cada folíolo foi vistoriada uma área de 20 cm<sup>2</sup> (4x5cm), utilizando microscópio estereoscópico com aumento de 40x, registrando-se o número de ovos, ácaros imaturos e adultos. Para identificação das espécies, ácaros representativos das amostras foram montados em lâminas de microscopia em meio de Hoyer e analisados sob microscópio óptico com contraste de fases, na Embrapa Soja.

A análise da variância foi realizada utilizando o programa estatístico NTIA, de acordo com experimento bifatorial em parcela subdivididas, no delineamento blocos ao acaso em quatro repetições. As cultivares foram casualizadas em parcelas e nas subparcelas foram consideradas as coletas nos tempos 1 até 11 semanas para São Sepé e 1 até 10 semanas para Santa Maria. Através do método de otimização de Tocher, que leva em consideração a média de imaturo + adulto e a contribuição de cada coleta, as cultivares de soja foram agrupadas por similaridade, em ambos os locais (Cruz, 2006).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As espécies de ácaros fitófagos identificadas nos ensaios foram *Mononychellus planki*, *Tetranychus urticae*, *Tetranychus ludeni*, *Tetranychus gigas* e *Tetranychus desertorum*. A influência dos ácaros predadores na dinâmica populacional dos ácaros-praga foi pequena, pois em ambos os locais a ocorrência de predadores foi observada apenas em poucas amostras, sendo assim esta variável não foi submetida à análise estatística. É comum observar baixa densidade de predadores em relação as suas presas, como mostram experimentos em soja (Roggia, 2007) e algodoeiro (Colfer et al., 2004). As práticas culturais utilizadas na cultura, possivelmente sejam desfavoráveis ao estabelecimento e ao desenvolvimento de ácaros predadores, tanto pela eliminação drástica de plantas hospedeiras por ocasião da semeadura, quanto pela utilização de inseticidas não seletivos usados para o manejo de pragas da soja.

Foram realizadas 11 amostragens em São Sepé (Tabela 3) e 10 amostragens em Santa Maria (Tabela 4). Em São Sepé, a semeadura foi realizada ainda em dezembro, porém em Santa Maria, somente foi possível semear a soja em 16 de janeiro, em função do déficit de chuvas observado naquela safra (Figuras 3 e 4, nos anexos).

A análise dos resultados apontou diferenças entre a densidade de ácaros das cultivares avaliadas (Tabela 5). Isso indica que as cultivares afetam diferencialmente o desenvolvimento populacional de ácaros.

Ocorreu interação entre as cultivares e as datas de coletas, em ambos os locais avaliados (Tabela 5) indicando que a densidade populacional varia desigualmente para cada cultivar ao longo do tempo. A variação populacional é diretamente associada à biologia da espécie e da oferta de alimento e outros fatores ambientais. Também a fenologia da soja e de cada cultivar influencia a densidade populacional dos tetraniquídeos. Outra possibilidade é o desenvolvimento de fatores de resistência na planta, ao longo do ataque pelos ácaros, produzidos naturalmente pela planta em resposta ao ataque dos ácaros. Plantas atacadas por pragas são capazes de produzir compostos de defesa (defesa induzida), que podem afetar negativamente aspectos biológicos e ecológicos da praga, reduzindo seu incremento populacional e até mesmo reduzindo a sua densidade populacional.

A temperatura e a umidade do ar, a chuva e outros fatores climáticos, são considerados os principais fatores que modulam a dinâmica populacional de ácaros fitófagos (Flechtmann, 1972; Guedes et al., 2007; Roggia et al., 2008). Porém os resultados desse estudo indicam que fatores da planta também são importantes por modular a dinâmica populacional de ácaros fitófagos em soja.

Tabela 5. Fontes de variação (FV), graus de liberdade (GL) e quadrado médio dos caracteres número (em 20 cm<sup>2</sup> folíolo<sup>-1</sup>) de ovos, imaturos, adultos e imaturos+adultos de ácaros tetraniquídeos em cultivares de soja em 10 coletas semanais em dois locais da região central do Rio Grande do Sul, safra 2011/12, média geral e coeficiente de variação (CV).

FV	GL	Quadrado Médio			
		Ovos	Imaturo	Adulto	Imaturo+adulto
<b>São Sepé</b>					
Bloco (B)	3	85,16**	53,09**	3,32**	81,46**
Cultivar (C)	19	57,94**	81,51**	17,24**	168,25**
Erro(a)	57	8,45	3,68	1,67	7,56
Coleta (Col.)	10	206,23**	121,19**	57,27**	335,82**
C x Col.	190	45,63**	52,64**	16,18**	123,51**
B x Col.	30	17,17**	10,17**	1,76*	19,09**
Erro(b)	570	9,07	3,75	1,26	7,91
Média	-	1,39	1,21	0,76	1,97
CV(%)	-	216,94	159,15	147,76	142,40
<b>Santa Maria</b>					
Bloco (B)	3	642,16**	343,08**	37,21 <sup>ns</sup>	587,33**
Cultivar (C)	24	124,35**	88,82**	66,14**	268,05**
Erro(a)	72	39,14	37,97	20,54	87,79
Coleta (Col.)	9	3442,43**	3512,11**	2672,36**	12257,85**
C x Col.	216	155,01**	104,16**	59,85**	242,97**
B x Col.	27	106,48**	63,41*	7,00 <sup>ns</sup>	97,57 <sup>ns</sup>
Erro(b)	648	41,70	35,83	21,22	86,26
Média	-	5,82	5,38	4,34	9,72

CV(%)	-	110,9	111,2	106,2	95,5
-------	---	-------	-------	-------	------

\*significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\*significativo a 1% de probabilidade de erro; ns = não significativo

A variação semanal do número de ovos, imaturos e adultos de ácaros em 20 cm<sup>2</sup> folíolo<sup>-1</sup> entre as cultivares não permitiu o alinhamento fenológico, há diferenças significativas (valor-p<0,05) entre cultivares em ambos os locais avaliados. Como observado em outros ensaios com ácaros, ocorreram coeficientes de variação elevados, a maioria acima dos 100%, em decorrência da biologia dos ácaros e comportamento da praga.

Como a interação cultivar x coleta foi significativa (valor-p<0,05), o padrão de variação do número de ácaros no decorrer do tempo (coletas) não foi o mesmo para as diferentes cultivares. Neste caso, deve-se estudar este padrão de resposta via análise de regressão polinomial (número de ácaros como função do número de dias após a primeira coleta) para cada cultivar. Estes resultados, para ácaros imaturos+adultos, estão apresentados nas Tabelas 6 e 7, para São Sepé e Santa Maria, respectivamente.

Tabela 6. Cultivar, estimativas dos parâmetros da equação (onde y= número de ácaros ativos no dia 'x'), coeficiente de determinação total ajustado (R<sup>2</sup>), Ponto Crítico de Inflexão 1 (PCI1) e Ponto Crítico de Inflexão 2 (PCI2) para imaturos + adultos de ácaros tetraniquídeos em diferentes cultivares em 11 coletas semanais, São Sepé, RS, safra2011/12.

Cultivar	y=a + bx + cx <sup>2</sup> + dx <sup>3</sup>	R <sup>2</sup>	PCI1	PCI2
NA 4990 RG	2,1261 - 2,3748x + 0,6270x <sup>2</sup> - 0,0394x <sup>3</sup>	0,2903	-0,5083	3,0658
RoosCamino RR	7,2054 - 7,8957x + 2,0457x <sup>2</sup> - 0,1275x <sup>3</sup>	0,2366	-1,7404	9,7212
NS 4823 RR	4,1852 - 4,1953x + 0,9994x <sup>2</sup> - 0,0593x <sup>3</sup>	0,2587	-1,0277	4,3323
BMX Energia RR	8,6348 - 8,9119x + 2,1656x <sup>2</sup> - 0,1304x <sup>3</sup>	0,3342	-2,2063	9,3037
Don Mario 5.8i	2,5994 - 2,6942x + 0,6584x <sup>2</sup> - 0,0389x <sup>3</sup>	0,5972	-0,6413	3,3598
BMX Ativa RR	-2,7486 + 1,6534x - 0,1250x <sup>2</sup>	0,0880	-	2,7206
NS 5858 RR	-22,9238 + 22,3850x - 5,3501x <sup>2</sup> + 0,3637x <sup>3</sup>	0,7073	-3,7301	5,9007
BMX TURBO RR	6,8716 - 6,5756x + 1,4679x <sup>2</sup> - 0,0816x <sup>3</sup>	0,4306	-1,8477	7,1120
TMG 7161 RR	3,9185 - 4,6034x + 1,2659x <sup>2</sup> - 0,0812x <sup>3</sup>	0,1668	-0,9613	6,5116
SYN 1059 RR	1,2543 - 1,3221x + 0,3315x <sup>2</sup> - 0,0198x <sup>3</sup>	0,3754	-0,2892	1,8385
NK 7059 RR	0,9321 - 0,9420x <sup>2</sup> + 0,2238x <sup>2</sup> - 0,0130x <sup>3</sup>	0,4164	-0,2353	1,1354
FPS Urano RR	6,2588 - 5,9646x + 1,3183x <sup>2</sup> - 0,0732x <sup>3</sup>	0,4155	-1,7468	5,9954
NA 5909 RG	1,2496 - 1,2799x + 0,3094x <sup>2</sup> - 0,0181x <sup>3</sup>	0,5026	-0,3076	1,5840
FUNDACEP 57 RR	0,5777 - 0,5906x + 0,1416x <sup>2</sup> - 0,0083x <sup>3</sup>	0,3956	-0,1486	0,6745
SYN 1163 RR	2,9463 - 2,9962x + 0,7152x <sup>2</sup> - 0,0417x <sup>3</sup>	0,5943	-0,7520	3,5360
SYN 1161 RR	2,6540 - 2,7576x + 0,6706x <sup>2</sup> - 0,0402x <sup>3</sup>	0,3945	-0,6946	2,9656
A 6411 RG	7,1942 - 7,5298x + 1,8526x <sup>2</sup> - 0,1116x <sup>3</sup>	0,2914	-1,8276	8,5050
NS 6636 RR	2,6742 - 2,7237x + 0,6642x <sup>2</sup> - 0,0388x <sup>3</sup>	0,3151	-0,6007	3,7250
BMX Potência RR	0,6658 - 1,0396x + 0,3519x <sup>2</sup> - 0,0239x <sup>3</sup>	0,2127	-0,2048	2,6217
A 7321 RG	2,6728 - 2,4586x + 0,5331x <sup>2</sup> - 0,0288x <sup>3</sup>	0,3448	-0,6859	2,6986

Em São Sepé, 19 cultivares apresentaram o comportamento da população de ácaros ao longo do ciclo de desenvolvimento melhor ajustado/descrito por uma equação cúbica, e uma cultivar, BMX ATIVA RR (hábito de crescimento determinado), por uma equação quadrática. Os coeficientes de ajuste (R<sup>2</sup>) foram baixos para a maioria das cultivares, demonstrando a dificuldade em modelar ou ajustar com uma equação matemática o crescimento biológico dos

ácaros em campo. A flutuação populacional de ácaros em cultivares de soja nas safras 2009/10 e 2010/11, estudada por Siqueira (2011), mostrou que a maior densidade populacional foi verificada no estágio R3-R4 de cada cultivar, período diferente do encontrado nestes dois experimentos, que foi R5. Roggia (2007) registrou o pico populacional de *M. planki* e *T. gigas* em R4 da soja, com a influência significativa dos estágios imaturos dos ácaros, assim como da baixa precipitação, da temperatura e da baixa umidade relativa do ar.

Os pontos críticos de inflexão 1 e 2 (no caso das equações cúbicas) demonstram o momento em que o crescimento da população de ácaros altera a sua direção. Assim, no PCI2 ocorreu o pico populacional dos ácaros para cada uma das cultivares. Em função da equação matemática ajustada não corresponder exatamente ao comportamento biológico observado em campo, em alguns casos, o pico populacional expressado pela equação e gráfico gerado a partir da mesma, é anterior ao observado nas condições de campo, onde para a grande maioria das cultivares, o pico populacional ocorreu a partir do início do enchimento de grãos (a partir de R5.1).

Tabela 7. Cultivar, estimativas dos parâmetros da equação ( $y =$  número de ácaros ativos no dia 'x'), coeficiente de determinação total ajustado ( $R^2$ ), Ponto Crítico de Inflexão 1 (PCI1) e Ponto Crítico de Inflexão 2 (PCI2) para imaturos + adultos de ácaros tetraniquídeos em diferentes cultivares em 10 coletas semanais, Santa Maria, RS, safra 2011/12.

Cultivar	$y = a + bx + cx^2 + dx^3$	$R^2$	PCI1	PCI2
SYN 1059 RR	$2,6819 - 5,5662x + 2,5204x^2 - 0,2020x^3$	0,3166	-0,7386	17,9081
NA 4990 RG	$-21,812 + 14,62169x - 1,2520x^2$	0,2086	-	20,8748
BMX ENERGIA RR	$6,1503 - 8,9497x + 4,1801x^2 - 0,3407x^3$	0,4490	0,8380	31,5109
BMX ATIVA RR	$10,5809 - 16,3394x + 5,8964x^2 - 0,4444x^3$	0,5450	-2,3386	32,7609
A 6411 RG	$15,9291 - 18,6788x + 5,5069x^2 - 0,3795x^3$	0,5296	-2,5511	25,5178
NA 5909 RG	$28,5706 - 32,9219x + 9,3172x^2 - 0,6366x^3$	0,5894	-5,6074	36,0687
FPS Urano RR	$4,6613 - 9,2395x + 3,8436x^2 - 0,3016x^3$	0,5248	-1,5681	24,8595
Don Mario 5.8i	$7,8778 - 12,1004x + 4,6272x^2 - 0,3566x^3$	0,3488	-1,0978	27,5962
BMX TURBO RR	$13,8121 - 17,8715x + 5,8688x^2 - 0,42990x^3$	0,4269	-1,9063	28,9122
BMX Potência RR	$13,4256 - 14,9478x + 4,3355x^2 - 0,2997x^3$	0,2018	-1,6675	18,7594
NK 7059 RR	$-1,8201 + 1,4824x$	0,1360	-	-
Fundacep 59 RR	$-6,2205 + 2,7049x$	0,4850	-	-
FUNDACEP 57 RR	$9,7974 - 11,1293x + 3,1556x^2 - 0,2097x^3$	0,6262	-1,6586	15,4464
A 7321 RG	$22,8456 - 25,4422x + 6,97599x^2 - 0,4669x^3$	0,5448	-4,4890	27,3735
SYN 1158 RR	$20,6601 - 23,6165x + 6,6075x^2 - 0,4485x^3$	0,4711	-4,1612	25,9910
08ca905023	$20,1875 - 21,7113x + 6,2573x^2 - 0,42841x^3$	0,4798	-1,8596	25,5444
SYN 1157 RR	$8,1724 - 9,9838x + 3,2685x^2 - 0,2390x^3$	0,4969	-0,6369	16,4944
NS 7100 RR	$22,5426 - 25,1263x + 7,0509x^2 - 0,4804x^3$	0,4642	-3,7940	28,0268
SYN 1163 RR	$10,9941 - 14,2377x + 4,5742x^2 - 0,3314x^3$	0,3777	-1,8020	21,9135
NS 4823 RR	$3,7520 - 6,6231x + 2,6556x^2 - 0,2072x^3$	0,4215	-0,9070	16,4451
NS 6636 RR	$19,6062 - 22,2075x + 6,1857x^2 - 0,4196x^3$	0,4888	-3,8622	23,9933
Roos Camino RR	$27,9522 - 31,5756x + 8,8305x^2 - 0,6004x^3$	0,4566	-5,2658	34,5393
TMG 7161 RR	$21,0801 - 23,9188x + 6,6090x^2 - 0,4456x^3$	0,4075	-4,4107	25,5243
NS 5858 RR	$17,5321 - 21,9021x + 6,6547x^2 - 0,4711x^3$	0,4064	-3,4785	28,9896
SYN 1161 RR	$-6,0669 + 4,5713x - 0,3922x^2$	0,1101	-	7,2511

Em Santa Maria, nas cultivares NA 4990 RG e SYN 1161 RR a flutuação da população de imaturos + adultos de ácaros tetraniquídeos, foi melhor descrita através de uma equação quadrática, novamente com baixos valores de  $R^2$ . As cultivares NK 7059 RR e Fundacep 59 RR apresentaram equações lineares, enquanto todas as demais cultivares, equações cúbicas.

Para as equações de Santa Maria, assim como para as de São Sepé, foram observados valores do coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$ ) baixos. Valores de  $R^2$  baixos são justificados porque foram utilizados os valores das parcelas (repetições) e não as médias para ajustar as equações. O procedimento normal seria utilizar  $R^2 = \text{SQmodelo}/\text{SQtrat}$  (usando as médias); nesse caso: foi utilizado  $R^2 = \text{SQModelo}/\text{SQTotal}$  (usando os valores das parcelas), e como  $\text{SQtotal}$  maior do que  $\text{SQTrat}$ , então o  $R^2$  é menor. Com isso o objetivo foi observar a variação da densidade de ácaros no tempo. Esta variação contém a interação tempo x ambiente (não estimável). Para uma dada cultivar, as avaliações na mesma data variam de bloco para bloco (efeito ambiental ou interação bloco x tempo).

A aplicação da análise de agrupamento pelo método de otimização de Tocher permitiu reunir as cultivares em grupos conforme as suas similaridades (Tabela 8). Em São Sepé, formou-se dois grupos, e BMX ENERGIA RR foi a única representante do grupo II, enquanto todas as demais cultivares foram agrupadas no grupo I.

Em Santa Maria, através do método de otimização de Tocher, 3 grupos de cultivares foram formados. No grupo I encontram-se a maioria das cultivares avaliadas, enquanto no grupo II a cultivar BMX ENERGIA RR e no grupo III a cultivar Fundacep 59 RR.

Tabela 8. Grupos, número de cultivares por grupo e agrupamento das cultivares através do método de otimização de Tocher, Santa Maria e São Sepé, Safra 2011/12.

Grupos	Número	Cultivares por local
<b>Santa Maria</b>		
I	23	SYN 1059 RR, NA 4990 RG, BMX ATIVA RR, A 6411 RG, NA 5909 RG, FPS Urano RR, Don Mario 5.8i, BMX TURBO RR, BMX Potência RR, NK 7059 RR, FUNDACEP 57 RR, A 7321 RG, SYN 1158 RR, 08ca9050234, SYN 1157 RR, NS 7100 RR, SYN 1163 RR, NS 4823 RR, NS 6636 RR, Roos Camino RR, TMG 7161 RR, NS 5858 RR, SYN 1161 RR
II	1	BMX ENERGIA RR
III	1	Fundacep 59 RR
<b>São Sepé</b>		
I	19	NS 5858 RR, Ross Camino RR, A 6411 RG, BMX Turbo RR, TMG 7161 RR, FPS Urano RR, NS 6636 RR, NS 4823 RR, BMX Ativa RR, SYN 1163 RR, Don Mario 5.8i (Apolo RR), BMX Potência RR, NA 4990 RG, SYN 1161 RR, A 7321 RG, SYN 1059 RR (V-top RR), NA 5909 RG, NK 7059 RR (V-max RR), FUNDACEP 57 RR
II	1	BMX ENERGIA RR

O agrupamento levou em consideração a média de imaturos + adultos de ácaros tetraniquídeos de cada coleta e a sua contribuição relativa na classificação da cultivar (Tabela 9). Em São Sepé, a amostragem que mais contribuiu na classificação das cultivares foi a primeira, com 40%, data esta com baixa densidade populacional de ácaros em todas as cultivares. Em Santa Maria, a amostragem 6 (pico populacional para a maioria das cultivares, em 24/03/12), a amostragem 5 (em 16/03/12) e a amostragem 9 (em 20/04/12) foram as que mais contribuíram para a separação das cultivares nos grupos.

Tabela 9. Amostragem, contribuição e percentagem relativa acumulada de cada coleta no agrupamento através do método de otimização de Tocher, para São Sepé e Santa Maria, Safra 2011/12.

São Sepé			Santa Maria		
Amostragem	Contribuição (%)	% relativa acumulada	Amostragem	Contribuição (%)	% relativa acumulada
1	40,00	40,00	1	9,00	9,00
2	5,26	45,26	2	6,67	15,67
3	5,79	51,05	3	10,00	25,67
4	8,42	59,47	4	4,33	30
5	0,00	59,47	5	16,00	46
6	8,95	68,42	6	17,30	63,3
7	1,05	69,47	7	9,00	72,3
8	3,16	72,63	8	6,33	78,63
9	3,16	75,79	9	15,70	94,33
10	22,6	98,39	10	5,67	100
11	1,58	100	11	-	-

O agrupamento através do método de otimização de Tocher facilitou o entendimento do comportamento da flutuação populacional dos ácaros nas cultivares de soja, visto que é possível tratar como similares o comportamento da população dos ácaros nas cultivares do mesmo grupo. A seguir são apresentados figuras de representantes de cada um dos grupos, para São Sepé e Santa Maria.

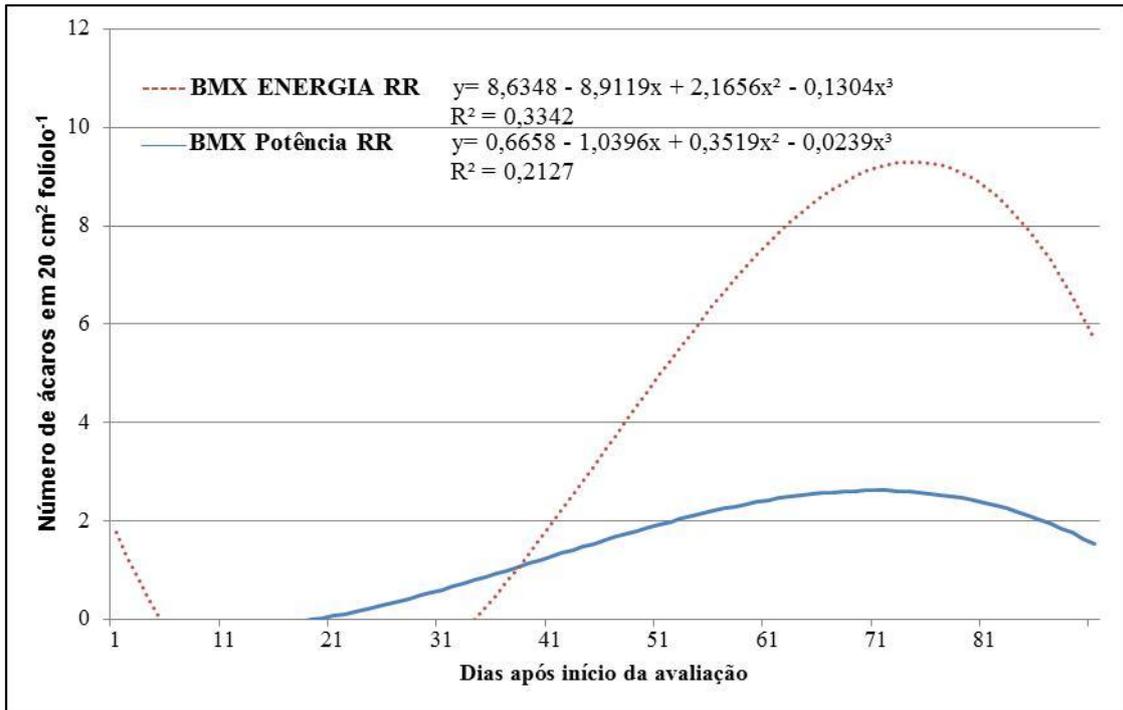


Figura 1. Equações, coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$ ) e comportamento do número de ácaros em 20  $\text{cm}^2$  folíolo $^{-1}$  nas cultivares FPS Urano RR (representante do Grupo I) e BMX ENERGIA RR (Grupo II), São Sepé, RS, Safra 2011/12.

Para a cultivar BMX ENERGIA RR o início da ocorrência de ácaros foi diferente do observado na cultivar BMX Potência RR, além de ser superior em densidade ao longo do ciclo da cultivar. O pico populacional expressado pela equação matemática ocorre em momentos muito próximos em ambas as cultivares, porém com valores bastante diferentes. Esses exemplos demonstram que utilizando as equações disponíveis na Tabela 8 é possível gerar um gráfico da evolução populacional dos ácaros tetraniquídeos para cada cultivar.

Em geral, a densidade populacional de ácaros observados nas cultivares de soja em São Sepé foram inferiores aquelas encontradas em Santa Maria. Siqueira (2010) relata que em duas safras distintas (2009/10 e 2010/11), nas mesmas cultivares, ocorreu uma significativa variação nas densidades de *M. planki*, sendo que a densidade populacional do ácaro verde foi pouco maior na safra 2010/11, contudo não pareceu estar relacionado a fatores climáticos, tais como elevada umidade relativa do ar, ou baixas temperaturas, uma vez que em ambas as safras temperatura e umidade se mostraram semelhantes.

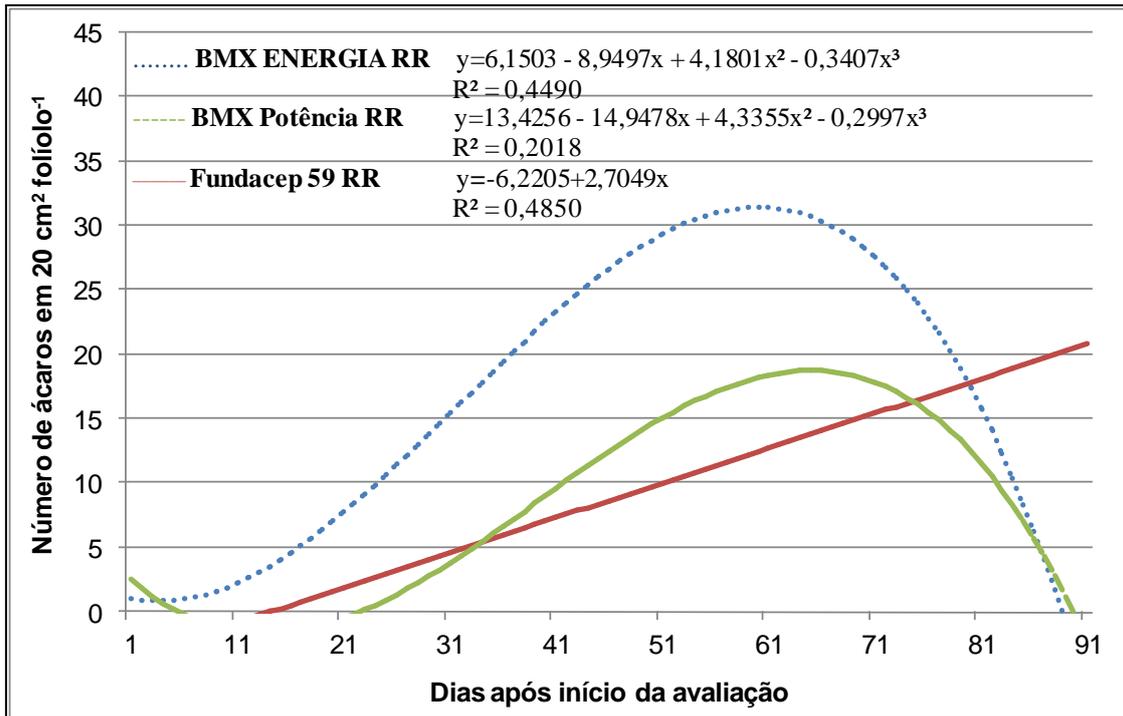


Figura 2. Equações, coeficiente de determinação ajustado ( $R^2$ ) e comportamento do número de ácaros em 20  $\text{cm}^2$  folíolo<sup>-1</sup> nas cultivares BMX Potência RR (representante do Grupo I), BMX ENERGIA RR (Grupo II) e Fundacep 59 RR (Grupo III), Santa Maria, RS, Safra 2011/12.

Na Figura 2, para Santa Maria, estão apresentadas as equações e o comportamento ajustado do número de ácaros, em 20  $\text{cm}^2$  folíolo<sup>-1</sup> de soja nas cultivares NS 7100 RR (representante do Grupo I), BMX ENERGIA RR (Grupo II) e Fundacep 59 RR (Grupo III). Nesse local, as densidades médias de ácaros ao longo do ciclo das cultivares, foram superiores àquelas encontradas no experimento de São Sepé, conforme pode ser observado quando se compara as escalas dos gráficos. A semeadura mais tardia associado a condições favoráveis ao desenvolvimento dos ácaros pode ter sido o responsável pelas maiores densidades populacionais encontradas em Santa Maria.

A cultivar NS 7100 RR (representante do Grupo I) demonstrou um início de infestação e o pico populacional posterior a BMX ENERGIA RR (Grupo II). A flutuação populacional de ácaros tetraniquídeos na cultivar Fundacep 59 RR foi melhor ajustada por uma equação linear. Das 54 equações geradas, somente para Fundacep 59 RR e NK 7059 RR (V-max) em Santa Maria, ocorreu o ajuste de uma equação linear para descrever a flutuação de tetraniquídeos ao longo do ciclo de desenvolvimento (Tabela 9).

Com o objetivo de auxiliar na separação e classificação das cultivares de soja, a seguir encontram-se os resultados da análise estatística para comparações entre as cultivares de soja,

para São Sepé (Tabela 10) e Santa Maria (Tabela 11), em cada um dos estágios avaliados (ovos, imaturos, adultos e imaturos + adultos). Como o efeito de cultivar foi significativo, compara-se as médias, além de ajustar a equação em função das coletas para cada cultivar (interação significativa). Essas comparações mostraram o efeito principal de cultivar, ignorando o tempo (já representado pelas equações). A comparação das médias entre as cultivares, permite segregá-las em grupos conforme a intensidade de infestação e classificá-las conforme o seu grau de resistência à ácaros tetraniquídeos.

No experimento de São Sepé, para as variáveis imaturos, adultos e imaturos + adultos, a cultivar NS 5858 RR (GM 5.8) apresentou as maiores médias, diferindo significativamente das demais cultivares nessas três variáveis (Tabela 10). Ross Camino RR, BMX ENERGIA RR, A 6411 RG, BMX TURBO RR, TMG 7161 RR, FPS URANO RR e SYN 1163 RR, foram as cultivares com densidades intermediárias de imaturos (com exceção de SYN 1163 RR), todas as demais apresentaram média geral superior a 1 imaturo 20 cm<sup>2</sup> folíolo<sup>-1</sup>, diferenciando-se significativamente das demais cultivares, as quais apresentaram densidades médias inferiores aquelas citadas anteriormente (Tabela 10). Desse modo, as cultivares com densidades médias intermediárias de ácaros, não foram classificadas como resistentes ou tolerantes, mas sim como com moderado grau de resistência aos ácaros tetraniquídeos,

Tabela 10. Número (em 20 cm<sup>2</sup> folíolo<sup>-1</sup>) de ovos, imaturos, adultos e imaturos+adultos de ácaros tetraniquídeos em cultivares de soja em São Sepé, RS safra 2011/12.

Cultivar	Ovos		Imaturos		Adultos		Imaturos+adultos	
NS 5858 RR	3,6358	A*	6,4280	A	2,8853	A	9,3133	A
Ross Camino RR	3,6629	A	2,4383	B	1,0103	C	3,4486	B
BMX ENERGIA RR	3,5027	A	1,8290	B	1,3209	B	3,1499	B
A 6411 RG	2,8409	A	1,7879	B	1,2451	B	3,0330	B
BMX Turbo RR	1,3095	C	1,2008	B	1,4307	B	2,6315	B
TMG 7161 RR	1,4026	C	1,6337	B	0,7229	C	2,3566	C
FPS Urano RR	1,8512	B	1,2841	B	0,8409	C	2,1250	C
NS 6636 RR	1,0357	C	0,8030	C	0,7316	C	1,5346	C
NS 4823 RR	1,1742	C	0,8236	C	0,6910	C	1,5146	C
BMX Ativa RR	0,8398	C	0,8755	C	0,5482	C	1,4237	C
SYN 1163 RR	0,8902	C	0,9015	B	0,4432	C	1,3447	C
Don Mario 5.8i (Apolo RR)	0,7235	C	0,6245	C	0,6742	C	1,2987	C
BMX Potência RR	0,6564	C	0,5552	C	0,5866	C	1,1418	C
NA 4990 RG	0,3577	D	0,6661	C	0,4334	D	1,0996	C
SYN 1161 RR	1,6180	B	0,5189	C	0,5076	C	1,0265	C
A 7321 RG	1,2117	C	0,6706	C	0,3427	D	1,0133	C
SYN 1059 RR (V-top RR)	0,4616	D	0,4508	C	0,2982	D	0,7489	D
NA 5909 RG	0,2105	D	0,4540	C	0,1629	D	0,6169	D
NK 7059 RR (V-max RR)	0,2879	D	0,2348	C	0,2040	D	0,4389	D

FUNDACEP 57 RR	0,0871	D	0,1591	C	0,0909	D	0,2500	D
----------------	--------	---	--------	---	--------	---	--------	---

\*Cultivares com médias não ligadas pela mesma letra diferem significativamente pelo teste de Skott&Knott (valor-p<0,05)

Em termos gerais, a cultivar NS 5858 RR apresentou as maiores densidade de ácaros ativos e ovos, seguida das cultivares Ross Camino RR (GM 5.0), BMX ENERGIA RR (GM 5.3), A 6411 RG (GM 6.4) e BMX Turbo RR (5.8). Não há evidências da influência do grupo de maturação na dinâmica populacional dos ácaros, pois no ensaio em São Sepé, entre as cultivares mais infestadas, houve representantes de diferentes grupos de maturação.

Entretanto se observou que em Ross Camino RR, cultivar super-precoce com GM 5.0, apresentou as maiores infestações de ácaros, e a cultivar NA 4990 RG, GM 4.9, esteve entre as cultivares com as menores densidades, mostrando um comportamento diferente para duas cultivares com grupos de maturação similares. A habilidade de hospedar ácaros varia dentro dos Grupos de Maturação e pode estar relacionada à genitores destas cultivares. Esta habilidade natural pode evoluir após o ataque da praga, com a planta produzindo compostos secundários que reduzem o desempenho biológico dos ácaros.

Sawires et al. (1990) em avaliação da resistência de 17 genótipos de soja à *Tetranychus arabicus*, também encontraram diferenças nos níveis de ocorrência e resistência entre os genótipos analisados. Diferenças significativas relacionadas ao tempo de desenvolvimento de *T. urticae* e diferentes níveis de resistência em 14 genótipos de soja também foram relatadas por Sedaratian et al. (2009).

Os fatores abióticos como temperatura e umidade não exerceram influência significativa sobre a flutuação populacional dos ácaros tetraniquídeos na região de estudo e atuaram igualmente nas cultivares. A pluviosidade e a umidade relativa do ar baixa (URar) são frequentemente citados como principais fatores abióticos que ocasionam aumento na densidade de tetraniquídeos (Guedes et al., 2007; Roggia, 2007). Em São Sepé ocorreram longos períodos de estresse hídrico com baixa URar, porém não se observou uma resposta significativa na densidade de ácaros ao longo do ciclo das cultivares avaliadas (Figuras 3 e 4 em anexo).

No experimento em São Sepé, para ovos, as cultivares NS 5858 R, Ross Camino RR, BMX ENERGIA RR e A 6411 RR apresentaram as maiores médias ao longo das avaliações, não diferindo significativamente entre si à 5% de probabilidade de erro (Tabela 10). FPS Urano RR e SYN 1161 RR tiveram médias intermediárias, diferindo de todas as demais cultivares, enquanto BMX TURBO RR, TMG 7101 RR, NS 6636 RR, NS 4823 RR, BMX ATIVA RR,

SYN 1163 RR, Don Mario 5.8i RR, BMX Potência RR e A 7321 RR apresentaram médias intermediárias de ovos em 20 cm<sup>2</sup> de folíolo<sup>-1</sup>, diferindo de todas as demais. As cultivares que tiveram as menores médias de ovos em 20 cm<sup>2</sup> folíolo<sup>-1</sup> foram NA 4990 RR, SYN 1059 RR, NA 5909 RR, NK 7059 RR e FUNDACEP 57 RR.

Na Tabela 11 estão dispostas as médias do número de ácaros ativos ao longo das avaliações, em que FUNDACEP 57 RR, NK 7059 RR (V-max RR), NA 5909 RG, SYN 1059 RR (V-top RR), A 7321 RG e SYN 1161 RR apresentaram as menores densidades de ácaros tetraniquídeos, possivelmente devido a fatores de resistência expressados com maior intensidade nesses genótipos. De outro lado, NS 5858 RR, Ross Camino RR, BMX ENERGIA RR, A 6411 RG, BMX Turbo RR, TMG 7161 RR e FPS Urano RR foram as mais infestadas.

Tabela 11. Cultivares, médias, datas, estádios de desenvolvimento e média de ativos (imaturos + adultos em 20 cm<sup>2</sup> folíolo<sup>-1</sup>) de ácaros tetraniquídeos em cada uma das amostragens dos folíolos de soja, São Sepé, RS, Safra 2011/12.

Cultivares	Média		19/jan	25/jan	02/fev	08/fev	15/fev	22/fev	29/fev	07/mar	14/mar	23/mar	02/abr
<b>FUNDACEP 57 RR</b>	0,2500	d	0,0	0,0	0,18	0,26	0,38	0,08	0,29	1,04	4,67	4,63	-
<b>NK 7059 RR (V-max RR)</b>	0,4389	d	0,0	0,0	0,0	0,14	1,28	2,96	3,04	1,29	1,92	2,00	-
<b>NA 5909 RG</b>	0,6169	d	0,0	0,0	0,14	0,07	2,63	3,38	1,96	1,08	5,50	5,17	-
<b>SYN 1059 RR (V-top RR)</b>	0,7489	d	0,0	0,0	0,04	0,04	3,19	3,13	2,33	17,42	5,13	5,04	-
<b>A 7321 RG</b>	1,0133	c	0,0	0,0	0,0	0,0	2,52	7,38	1,46	6,17	1,58	1,67	-
<b>SYN 1161 RR</b>	1,0265	c	0,0	0,0	0,0	0,0	0,22	1,50	3,17	2,04	4,50	4,08	-
<b>NA 4990 RG</b>	1,0996	c	0,0	0,0	0,0	0,0	0,13	0,79	0,50	0,71	0,71	0,67	-
<b>BMX Potência RR</b>	1,1418	c	0,0	0,0	0,07	0,04	0,31	0,83	1,33	0,67	2,25	1,79	-
<b>Don Mario 5.8i (Apolo RR)</b>	1,2987	c	0,0	0,0	0,0	0,0	2,58	8,04	1,46	4,25	9,54	8,13	-
<b>SYN 1163 RR</b>	1,3447	c	0,0	0,0	0,0	0,04	0,62	0,08	1,21	0,46	1,42	1,50	-
<b>BMX Ativa RR</b>	1,4237	c	0,0	0,0	0,0	0,07	2,43	4,17	1,29	0,75	2,50	2,17	-
<b>NS 4823 RR</b>	1,5146	c	0,0	0,0	0,18	0,29	0,76	1,00	16,42	1,83	7,13	-	-
<b>NS 6636 RR</b>	1,5346	c	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,42	2,04	3,00	11,9	10,46	-
<b>FPS Urano RR</b>	2,1250	c	0,0	0,0	0,04	0,07	4,70	0,17	8,50	2,96	6,54	6,54	74,7
<b>TMG 7161 RR</b>	2,3566	c	0,0	0,0	0,0	0,29	1,93	0,0	2,92	2,13	1,50	1,46	-
<b>BMX Turbo RR</b>	2,6315	b	0,0	0,0	0,0	0,04	0,05	0,21	2,83	2,00	4,29	3,54	-
<b>A 6411 RG</b>	3,0330	b	0,0	0,07	0,0	0,04	0,93	0,71	7,92	8,88	16,3	-	-
<b>BMX ENERGIA RR</b>	3,1499	b	0,0	0,0	0,0	0,54	1,12	1,50	2,63	2,00	10,7	-	-
<b>Ross Camino RR</b>	3,4486	b	0,0	0,0	0,07	0,07	0,09	1,46	1,63	18,0	10,1	-	-
<b>NS 5858 RR</b>	9,3133	a	0,0	0,0	0,11	0,0	0,72	1,58	5,00	2,33	3,79	-	-

Para ativos (imaturos + adultos), no experimento de Santa Maria, as cultivares BMX ENERGIA RR, NA 5909 RG, BMX ATIVA RR, Roos Camino RR, genótipo 08ca905023, Don Mario 5.8i (Apolo RR), BMX TURBO RR, NS 5858 RR, FPS Urano RR, NS 7100 RR, A 6411 RG, A 7321 RG e Fundacep 59 RR diferenciaram-se das demais cultivares com as maiores densidades médias de ácaros. Com exceção de Fundacep 59 RR, todas as cultivares citadas anteriormente possuem em média mais que 0,5 ácaros ativos  $\text{cm}^{-2}$ , sendo as mais infestadas em Santa Maria. (Tabela 12).

Tabela 12. Número (em 20  $\text{cm}^2$  folíolo<sup>-1</sup>) de ovos, imaturos, adultos e imaturos + adultos de ácaros tetraniquídeos em diferentes genótipos de soja em Santa Maria, RS safra 2011/12.

Cultivar	Ovos		Imaturos		Adultos		Imaturos+adultos	
BMX ENERGIA RR	9,1842	A*	7,4737	A	7,3417	A	14,8153	A
NA 5909 RG	7,0433	A	7,0847	A	6,5527	A	13,6374	A
BMX ATIVA RR	7,5543	A	7,0527	A	6,2485	A	13,3012	A
Roos Camino RR <sup>1</sup>	6,9199	B	7,8512	A	4,7756	B	12,6268	A
08ca905023 <sup>1</sup>	7,2618	A	6,6470	A	5,4423	A	12,0893	A
Don Mario 5.8i(Apolo RR)	5,5993	B	7,2979	A	4,3051	B	11,6030	A
BMX TURBO RR	5,9527	B	6,9689	A	4,4506	B	11,4195	A
NS 5858 RR	5,4387	B	5,8351	A	4,9180	B	10,7531	A
FPS Urano RR	7,3708	A	5,7561	A	4,8226	B	10,5787	A
NS 7100 RR	4,6307	B	5,0551	B	5,4174	B	10,4725	A
A 6411 RG	7,2195	A	6,1384	A	4,2871	B	10,4254	A
NA 4990 RG	7,5429	A	6,2932	B	4,1101	B	10,4033	B
A 7321 RG	3,9399	B	5,2537	B	4,9860	B	10,2397	A
SYN 1158 RR	5,7906	B	5,1987	B	4,2836	B	9,4823	B
TMG 7161 RR	6,1871	B	5,0162	B	4,2089	B	9,2251	B
NS 6636 RR	6,8286	B	4,5503	B	4,1469	B	8,6972	B
Fundacep 59 RR	5,4638	A	5,3192	A	3,3374	B	8,6565	A
SYN 1163 RR	5,4585	B	4,3333	B	4,2106	B	8,5439	B
SYN 1059 RR(V-top RR)	8,7182	A	4,3613	B	3,6158	B	7,9771	B
BMX Potência RR	4,4479	B	3,6786	B	3,7775	B	7,4561	B
NS 4823 RR	4,2476	B	4,7865	B	2,1012	B	6,8876	B
SYN 1157 RR	2,9135	B	3,6496	B	3,1521	B	6,8016	B
FUNDACEP 57 RR	3,9057	B	3,8374	B	2,7946	B	6,6320	B
NK 7059 RR(V-max RR)	3,3185	B	2,9055	B	3,4275	B	6,3330	B
SYN 1161 RR	2,5836	B	2,2695	B	1,7039	B	3,9734	B

\*Cultivares com médias não ligadas pela mesma letra diferem significativamente pelo teste de Skott&Knott (valor-p<0,05); <sup>1</sup>Não registrada no Registro Nacional de Cultivares (RNC) ou não apresenta a informação.

As cultivares BMX ENERGIA RR, NA 5909 RG, BMX ATIVA RR, 08ca9050231, FPS Urano RR, A 6411 RG, NA 4990 RG, Fundacep 59 RR e SYN 1059 RR (V-top RR) não diferiram significativamente entre si na variável ovos, apresentando as maiores médias.

Para imaturos, BMX ENERGIA RR, NA 5909 RG, BMX ATIVA RR, Roos Camino RR, 08ca9050231, Don Mario 5.8i (Apolo RR), BMX TURBO RR, NS 5858 RR, FPS Urano RR, A 6411 RG e Fundacep 59 RR diferenciam-se significativamente das demais cultivares, com médias superiores. Para adultos, o grupo com as maiores médias foi composto por BMX ENERGIA RR, NA 5909 RG, BMX ATIVA RR e pelo genótipo 08ca9050231, diferenciando-se significativamente das demais cultivares.

Para ovos, imaturos e adultos, a cultivar BMX ENERGIA RR foi a que apresentou as maiores médias. Ocorreu a formação de dois grupos de cultivares: cultivares com as maiores médias de ovos, imaturos, adultos e imaturos + adultos, sem diferença significativa entre si, e as demais com médias inferiores, sem diferença significativa entre si (Tabela 12).

Em termos gerais, as cultivares com as menores médias de ácaros tetraniquídeos no experimento de Santa Maria foram: SYN 1161 RR, NK 7059 RR (V-max RR), FUNDACEP 57 RR, SYN 1157 RR, NS 4823 RR, BMX Potência RR, SYN 1059 RR (V-top RR) e SYN 1163 RR. Corroboram com os resultados do ensaio de São Sepé, com as menores intensidades de ataque de ácaros as cultivares FUNDACEP 57 RR, SYN 1161 RR, NK 7059 RR (V-max RR) e SYN 1059 RR (V-top RR).

As cultivares BMX Energia RR, NA 5909 RG, BMX ATIVA RR, Roos Camino RR, genótipo 08ca905023, Don Mario 5.8i, BMX TURBO RR, NS 5858 RR e FPS Urano RR apresentaram as maiores infestações de ácaros. As cultivares NS 5858 RR, BMX Energia RR, Roos Camino RR, BMX TURBO RR e FPS Urano RR também apresentaram as maiores densidades de ácaros em São Sepé.

Sedaratian et al. (2008) avaliando a densidade populacional de *T. urticae* durante o ciclo da soja, em 7 cultivares e um genótipo, também encontraram diferenças significativas em relação à densidade populacional desta praga. Takachi et al. (2010) avaliaram a dinâmica populacional do ácaro verde *M. planki* nas cultivares de soja Dowling e IAC 100 no Paraná, sem observar diferenças significativas, porém registram que nas últimas avaliações a densidade de imaturos e adultos foi maior na cultivar IAC 100 do que em Dowling. Os autores classificam as cultivares preliminarmente a partir desses resultados, sugerindo estudos mais focados em resistência para elucidar os mecanismos responsáveis por esse comportamento.

Tabela 13. Cultivares, médias, datas, estádios de desenvolvimento e média de ativos (imaturos + adultos em 20 cm<sup>2</sup> folíolo-1) de ácaros tetraniquídeos em cada uma das amostragens dos folíolos de soja, Santa Maria, RS, Safra 2011/12.

Cultivares	Média		17/fev	24/fev	02/mar	09/mar	16/mar	24/mar	03/abr	11/abr	20/abr	27/abr
<b>SYN 1161 RR</b>	3,9734	b	0,07	0,91	3,84	3,63	3,88	5,67	15,58	6,17	-	-
<b>NK 7059 RR</b>	6,3330	b	0,29	0,89	2,66	4,25	2,13	4,38	8,96	17,71	18,50	3,58
<b>FUNDACEP 57 RR</b>	6,6320	b	0,00	0,42	0,07	4,13	3,71	9,29	13,33	20,33	11,71	3,33
<b>SYN 1157 RR</b>	6,8016	b	0,75	1,63	0,18	3,21	5,88	22,50	14,38	19,50	-	-
<b>NS 4823 RR</b>	6,8876	b	0,00	0,62	1,09	1,83	11,21	23,25	13,71	17,17	-	-
<b>BMX Potência RR</b>	7,4561	b	0,00	1,31	2,29	5,00	5,71	6,88	21,38	32,00	-	-
<b>SYN 1059 RR</b>	7,9771	b	0,17	1,23	1,66	3,50	7,25	31,00	23,29	2,21	9,46	-
<b>SYN 1163 RR</b>	8,5439	b	0,17	0,42	2,3	1,50	6,25	26,38	26,08	22,33	-	-
<b>Fundacep 59 RR</b>	8,6565	b	0,27	1,48	1,61	1,50	2,67	7,21	9,29	16,33	29,17	17,04
<b>NS 6636 RR</b>	8,6972	b	0,04	0,56	1,04	2,04	5,83	11,71	26,42	39,33	-	-
<b>TMG 7161 RR</b>	9,2251	b	0,00	0,11	0,48	1,75	8,67	13,21	17,42	50,63	-	-
<b>SYN 1158 RR</b>	9,4823	b	0,07	0,92	0,54	2,21	3,83	9,83	49,00	19,88	8,54	-
<b>A 7321 RG</b>	10,2397	b	0,53	0,83	0,29	1,50	1,17	29,58	16,38	41,50	10,63	-
<b>NA 4990 RG</b>	10,4033	b	0,14	0,21	0,39	3,50	33,88	20,92	28,38	16,63	-	-
<b>A 6411 RG</b>	10,4254	a	0,43	0,54	1,54	2,88	6,13	26,54	24,79	23,46	17,96	-
<b>NS 7100 RR</b>	10,4725	a	0,42	2,36	0,66	1,46	3,46	31,04	15,13	50,21	-	-
<b>FPS Urano RR</b>	10,5787	a	0,17	0,63	0,21	1,71	23,33	28,00	29,21	16,08	6,46	-
<b>NS 5858 RR</b>	10,7531	a	0,00	0,35	1,06	3,92	4,96	24,88	45,83	26,54	-	-
<b>BMX TURBO RR</b>	11,4195	a	0,39	1,47	3,62	2,63	3,63	42,17	36,83	23,46	-	-
<b>Don Mario 5.8i</b>	11,6030	a	1,25	0,80	0,52	3,83	19,42	39,46	21,29	29,46	-	-
<b>08ca905023</b>	12,0893	a	1,88	0,42	2,72	10,29	5,08	23,04	22,21	41,38	13,88	-
<b>Roos Camino RR</b>	12,6268	a	0,04	2,23	0,13	2,42	9,04	21,17	34,75	56,50	-	-
<b>BMX ATIVA RR</b>	13,3012	a	0,06	0,33	1,16	5,17	15,46	41,92	38,58	26,29	4,04	-
<b>NA 5909 RG</b>	13,6374	a	0,21	1,87	0,21	1,63	3,79	36,38	38,42	48,38	5,50	-
<b>BMX Energia RR</b>	14,8153	a	0,80	5,18	4,01	15,38	19,29	38,29	25,08	40,13	-	-

## CONCLUSÃO

Uma análise conjunta dos dados de São Sepé e Santa Maria indica FUNDACEP 57 RR, NK 7059 RR (V-max RR), SYN 1059 RR (V-top RR) e SYN 1161 RR como as cultivares com as menores densidades de ácaros (maiores níveis de resistência) e as cultivares NS 5858 RR, BMX Energia RR, Roos Camino RR, BMX TURBO RR e FPS Urano RR com as maiores densidades de ácaros em ambos os locais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLFER, R.G. et al. Evaluation of large-scale releases of western predatory mite for spider mite control in cotton. **Biological Control**, n. 30, p. 1-10, 2004.

CRUZ, C.D. **Programa Genes: análise multivariada e simulação**. Viçosa: UFV. 175p. 2006.

DEGHAN, M.S.; ALLAHYARI, H.; SABOORI, A.; NOWZARI, J.; NAVEH, V.H. Fitness of *Tetranychus urticae* Kock (Acari: Tetranychidae) on different soybean cultivars: biology and fertility life-tables. **International Journal of Acarology**. v. 35, n. 4, p.341-347, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/01647950903074733>>. Acesso em: 12 de abr. 2011. doi:10.1080/01647950903074733

FANCELLI, M.; VENDRAMIM, J. D. **Resistência de plantas a insetos**. Portal do Agronegócio, 2008. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=23709>>. Acesso em: 25 set. 2011.

FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. São Paulo: Nobel, 1972. 150p.

FREITAS BUENO, A. de; FREITAS BUENO, R.C.O. de; NABITY, P.D.; HIGLEY, L.G.; FERNANDES, O.A. Photosynthetic response of soybean to twospotted spider mite (Acari:

Tetranychidae) injury. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.52, p.825-834, 2009.

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GUEDES, J.V.C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A. C.; DEQUECH, S.T.B. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 32, p.288-293, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2007000200017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2007000200017&script=sci_arttext)>. Acesso em: 02 jan. 2011. doi: [dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2007000200017](http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2007000200017)

LINK, D. et al. Incidência do ácaro-rajado, *Tetranychus urticae*, (Acarina: Tetranychidae) em lavouras de soja, safra 1998/99. In: **Reunião da pesquisa de soja da região sul**, 27., 1999, Chapecó. Anais... Chapecó: EPAGRI, 1999, p.89.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 308p.

RAZMJOU, J.; TAVAKKOLI, H.; FALLAHI, A. Effect of soybean cultivar on life history parameters of *Tetranychus urticae* Koch (Acary: Tetranychidae). **Journal of Pest Science**, Berlin, v. 82, n. 1, p.89-94, 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/w8vt3760v085r74g/fulltext.pdf>>. doi 10.1007/s10340-008-0227-8

ROGGIA, S. **Ácaros tetraniquídeos (Prostigmata: Tetranychidae) associados à soja no Rio Grande do Sul: ocorrência, identificação de espécies e efeito de cultivares e de plantas daninhas**. 2007. 113p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

ROGGIA, S.; GUEDES, J.V.C.; KUSS, R.C.R.; ARNEMANN, J.A.; NÁVIA, D. Spider mites associated to soybean in Rio Grande do Sul, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 295-301, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2008000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2008000300002&script=sci_arttext)>. doi:dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008000300002

SAWIRES, Z.R.; TAHA, H.A.; ABDALLA, S.T. Biological and ecological studies on *Tetranychus arabicus* and relative susceptibility of seventeen soybean genotypes to infestation. **Agricultural Research Review**, v. 68, n. 1, p.17-24, 1990.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; MOHARRAMIPOUR, S.; TALEBI, A. A.Effect of different soybean varieties on bionomics of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Munis Entomology & Zoology**, v. 3, n. 2, p.716-730, 2008. Disponível em: <<http://www.munisentzool.org/yayin/vol3/issue2/716-730.pdf>>.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; MOHARRAMIPOUR, S. Evaluation of resistance in 14 soybean genotypes to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Journal of Pest Science**, Berlin, v. 82, n. 2, p. 163-170, 2009. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/v46700175r246144/fulltext.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2011. doi: 10.1007/s10340-008-0235-8

SIQUEIRA, F. **Biologia e flutuação populacional de *Mononychellus planki* (McGregor) (Acari: Tetranychidae) em cultivares de soja *Glycine max* (L.) Merr. e impacto do imidacloprido em aspectos biológicos do adulto**. 2011. 79p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná.

SMITH, C. M. **Plant resistance to arthropods: molecular and conventional approaches**. Springer, The Netherlands. 2005. 413 p. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?id=RMsvzLf0PaEC&pg=PA139&lpg=PA139&dq=clip+>>

cage+spider+mites&source=bl&ots=VA6HihDkBU&sig=NRUp68ZtHCLD32OCqf3Pi6ZqP\_s&hl=pt-R&ei=xK18TvLZIMXGgAfigcFB&sa=X&oi=book\_result&ct=result&resnum=4&ved=0CD0Q6AEwAw#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 20 dez 2012.

TAKACHI, M.T. et al. Dinâmica populacional do ácaro verde *Mononychellus planki* em cultivares de soja. **V Jornada Acadêmica da Embrapa Soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/858607/1/Jornada2010.pdf>>. Acesso em: 08 mai. 2011.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: Segundo Levantamento, Novembro 2012/ Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2012. Disponível em: <<http://www.bcp.com.br/Editais2012/Estimativa%20Safra%20Nov%202012.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2012.

DEGHAN, M.S. et al. Fitness of *Tetranychus urticae* Kock (Acari: Tetranychidae) on different soybean cultivars: biology and fertility life-tables. **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 35, n. 4, p. 341-347, 2009.

GUEDES, J.V.C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A. C.; DEQUECH, S.T.B. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 32, p.288-293, 2007. Disponível em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2007000200017&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-566X2007000200017&script=sci_arttext)>. Acesso em: 02 jan. 2011. doi: dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2007000200017.

GUEDES, J.V.C et al. Ácaros em soja: ocorrência, reconhecimento e manejo. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, Ed. 107, p. 32-37, 2008.

GRAY, M. Twospotted Spider mite infestations in Soybean intensify as drought conditions persist. **The Bulletin**, v. 15. p. 1-4. 2005.

INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Actualización Técnica Soja. Série Extensión nº 56. URL: [http://www.inta.gov.ar/parana/info/biblioteca/publicaciones/Serie\\_Ext\\_56.pdf](http://www.inta.gov.ar/parana/info/biblioteca/publicaciones/Serie_Ext_56.pdf). Acesso em: 20 set. 2012.

KOGAN, M. Integrated Pest Management: Historical Perspectives and Contemporary Developments. **Annual Review of Entomology**, v. 43, p. 243–70, 1998.

LINK, D. et al. Incidência do ácaro-rajado, *Tetranychus urticae*, (Acarina: Tetranychidae) em lavouras de soja, safra 1998/99. In: **Reunião da pesquisa de soja da região sul**, 27., 1999, Chapecó. Anais... Chapecó: EPAGRI,1999, p.89.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Soybeans: World Supply and Distribution. Foreign Agricultural Service**. Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdreport.aspx?hidReportRetrievalName=BVS&hidReportRetrievalID=706&hidReportRetrievalTemplateID=8>>. Acesso em: 06 jan. 2013.

ROGGIA, S.; GUEDES, J.V.C.; KUSS, R.C.R.; ARNEMANN, J.A.; NÁVIA, D. Spider mites associated to soybean in Rio Grande do Sul, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 3, p. 295-301, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2008000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2008000300002&script=sci_arttext) >. doi:dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2008000300002

## **ANEXO**

## Anexo 1. Descrição dos estádios de desenvolvimento da soja.

---

### I Fase Vegetativa

VC	Da emergência a cotilédones abertos.
V1	Primeiro nó; folhas unifolioladas abertas.
V2	Segundo nó; primeiro trifólio aberto.
V3	Terceiro nó, segundo trifólio aberto.
Vn	Enésimo (último) nó com trifólio aberto, antes da floração.

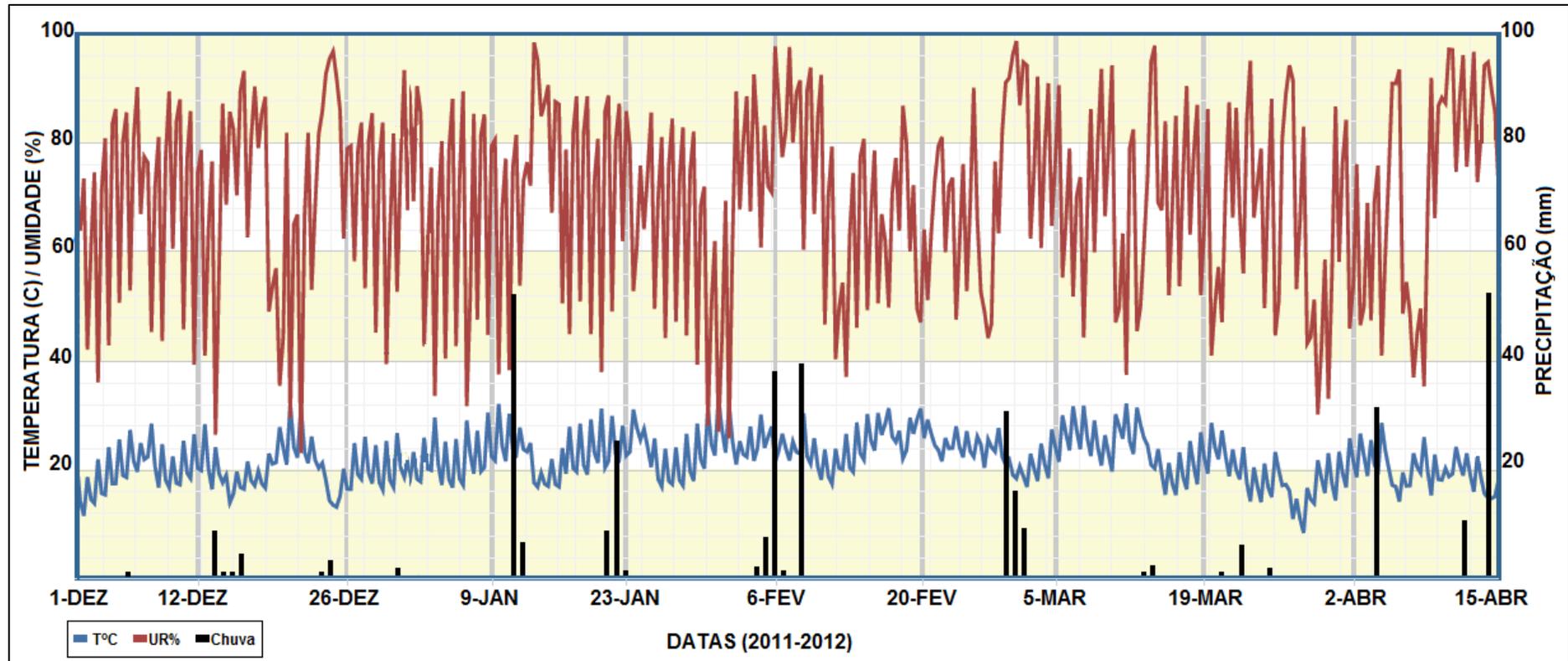
### II Fase Reprodutiva (observação na haste principal)

R1	Início da floração até 50% das plantas com uma flor.
R2	Floração plena. Maioria dos racemos com flores abertas.
R3	Final da floração. Vagens com até 1,5 cm de comprimento.
R4	Maioria das vagens no terço superior com 2-4 cm, sem grãos perceptíveis.
R5.1	Grãos perceptíveis ao tato a 10% de granação.
R5.2	Maioria das vagens com granação de 10 a 25%.
R5.3	Maioria das vagens entre 25 e 50% de granação.
R5.4	Maioria das vagens entre 50 e 75% de granação.
R5.5	Maioria das vagens entre 75 e 100% de granação.
R6	Vagens com granação de 100% e folhas verdes.
R7.1	Início a 50% de amarelecimento de folhas e vagens.
R7.2	Entre 51 e 75% de folhas e vagens amarelas.
R7.3	Mais de 76% de folhas e vagens amarelas.
R8.1	Início a 50% de desfolha.
R8.2	Mais de 50% de desfolha pré-colheita.
R9	Ponto de maturação de colheita.

---

Fonte: Ritchie, S.W. et al. **How a soybean plant develops**. Ames: Iowa State University of Science And Technology Cooperative Extension Service. SpecialReport, 53, mar. 1994. (Adaptadopor J. T. Yorinori (1996)).

**Anexo 2** - Flutuação diária da temperatura (Celsius), Umidade Relativa do Ar (URar %) e da Chuva (mm) no período de 1 de Dezembro de 2011 a 15 de Abril de 2012 em Caçapava, RS. Dados obtidos na Estação Meteorológica de Caçapava, RS.



**Anexo 3** - Flutuação diária da temperatura (Celsius), Umidade Relativa do Ar (URar %) e da Chuva (mm) no período de 1 de Janeiro a 30 de Abril de 2012 em Santa Maria, RS. Dados obtidos na Estação Meteorológica da UFSM.

