



**RAPPORT DE MISSION AUPRES DU  
NMA-EMBRAPA DANS LE CADRE DU PROJET  
"ENVIRONNEMENT ET CRIQUETS RAVAGEURS  
AU BRESIL" ET A L'OCCASION DU  
15° CONGRES BRESILIEN D'ENTOMOLOGIE  
(7 AU 21 MARS 1995).**

par

M. LECOQ



---

Document 516



## RESUME

Cette mission d'étude du *Rhammatocerus schistocercoides* entre dans le cadre du projet "Environnement et criquets ravageurs au Brésil", bénéficiant d'un financement de la CE et réalisé conjointement par le CIRAD-GERDAT-PRIFAS et le NMA-EMBRAPA dont le siège est à Campinas (Brésil).

La mission a été réalisée à l'occasion du 15e congrès de la Société entomologique du Brésil qui s'est déroulé à Caxambú (Minas Gerais) du 12 au 17 mars 1995. Ce Congrès fut l'occasion de présenter pour la première fois les résultats du projet devant un auditoire scientifique brésilien. Trois communications ont été présentées :

- L'identification des stades larvaires de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906). LECOQ M. et PIEROZZI JUNIOR I.
- Approche écologique globale du problème acridien au Mato Grosso. PIEROZZI JUNIOR I., LECOQ M., MIRANDA E.E. de, DURANTON J.F. et BATISTELA M.
- L'ancienneté des pullulations de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) au Mato Grosso. LECOQ M. et PIEROZZI JUNIOR I.

La mission a, par ailleurs, permis de faire le point sur l'état d'avancement du projet et de programmer la poursuite des travaux pour les mois à venir, le projet devant se terminer en mai 1996. Enfin, diverses propositions de travaux en coopération avec le NMA-EMBRAPA ont été évoquées et des éléments pour la mise en oeuvre de plusieurs projets futurs ont été avancés.

\* \*  
\*

## TABLE DES MATIERES

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS .....	II
RESUME .....	III
TABLE DES MATIERES .....	V
INTRODUCTION .....	1
1. DEROULEMENT DE LA MISSION .....	1
1.1. Calendrier et itinéraire .....	1
1.2. Personnes contactées .....	2
2. LE CONGRES D'ENTOMOLOGIE .....	2
2.1. Sur le congrès .....	2
2.2. Les communications scientifiques faites au nom du projet .....	3
2.3. Les autres communications sur les acridiens .....	4
3. L'AVANCEMENT DES TRAVAUX DU PROJET "ENVIRONNEMENT ET CRIQUETS RAVAGEURS AU BRESIL" .....	5
3.1. Travaux sur la bio-écologie du criquet .....	5
3.2. Travaux sur l'environnement acridien .....	6
3.2.1. Environnement dynamique - Données météorologiques .....	6
3.2.2. Environnement "statique" - Cartographie de la végétation et des biotopes de <i>Rhammatocerus schistocercoides</i> .....	7
3.2.3. Publications en cours .....	7
3.2.4. Programme de travail jusqu'à la fin du projet .....	8
4. PROPOSITIONS DE COOPERATION NMA / PRIFAS .....	9
4.1. Prolongation du projet actuel et mise en application des résultats .....	9
4.2. Un nouveau projet sur la dynamique des cerrados .....	10
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES .....	12
BIBLIOGRAPHIE : documents produits par le projet .....	13
ANNEXE	
Annexe I : Résumés des travaux sur les acridiens présentés dans le cadre du congrès .....	19

## INTRODUCTION

Le projet "Environnement et criquets ravageurs au Brésil" est développé conjointement depuis 1992 par l'EMBRAPA-NMA et le CIRAD-PRIFAS. Ce projet entre dans le cadre général du programme EMBRAPA/CIRAD "Ecologie opérationnelle". Il bénéficie d'un soutien financier de la CE (Commission Européenne) et a pour objectif l'étude du déterminisme des pullulations du criquet *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), espèce provoquant depuis une dizaine d'années d'importants préjudices à l'agriculture de l'état du Mato Grosso. Le projet doit fournir les bases scientifiques indispensables à l'élaboration de stratégies de lutte plus adaptées et plus respectueuses de l'environnement.

Les études sont en bonne voie et de nombreux faits importants ont d'ores et déjà pu être mis en évidence. La biologie et l'écologie du criquet ont été précisées et ses biotopes cartographiés. Les relations entre pullulations acridiennes, agriculture/élevage et variabilité naturelle de l'environnement sont maintenant beaucoup mieux comprises. Les hypothèses de départ du projet ont dû être revues et il a été montré que les pullulations sont anciennes et n'ont aucun rapport avec le développement agricole récent des zones concernées.

La présente mission a été réalisée à l'occasion du 15e congrès de la Société entomologique du Brésil qui s'est déroulé à Caxambú (Minas Gerais) du 12 au 17 mars 1995. Ce Congrès fut l'occasion de présenter pour la première fois les résultats du projet devant un auditoire scientifique brésilien. Trois communications ont été réalisées.

La mission devait, par ailleurs, permettre de faire le point sur l'état d'avancement du projet et de programmer la poursuite des travaux pour les mois à venir, le projet devant se terminer en mai 1996.

Enfin, des propositions de collaboration avec le NMA-EMBRAPA devaient être évoquées et des éléments pour la mise en oeuvre de plusieurs projets futurs avancés.

## 1. DEROULEMENT DE LA MISSION

### 1.1. Calendrier et itinéraire

- 7/3 Montpellier - São Paulo
- 8/3 São Paulo - Campinas
- 9/3 - 12/3 Campinas (Travaux au NMA)
- 13/3 Campinas - Caxambu
- 14/3 Caxambu (15e Congrès d'entomologie)
- 15/3 Caxambu - Campinas
- 16/3 - 19/3 Campinas (Travaux au NMA)
- 20/3 Campinas - São Paulo - Paris
- 21/3 Paris - Montpellier

## 1.2. Personnes contactées

NMA/EMBRAPA  
 C.P. 491 13001-970 Campinas SP  
 J.R. de Miranda, Directeur  
 I. Pierozzi Jr., Dir. Adjoint  
 E.E. de Miranda, Dir. Scientifique  
 Mateus Batistella  
 Luiz Eduardo Mantovani

CENARGEN  
 C.P. 02372 70849-970 Brasília DF  
 Bonifacio Peixoto Magalhães, Entomologiste  
 Sergio Vicentini  
 Gloria Beatriz G. B. Gama

CPAC/EMBRAPA  
 Rodovia BR 020 km 18 73300 Planaltina DF  
 Roberto Teixeira Alves, Entomologiste

CPAF/EMBRAPA  
 C.P. 406 Br 364 km 5,5 78900-000 Porto Velho RO  
 Paulo Manoel Pinto Alves et C.A.D. Teixeira

FUNAI  
 SEP Quadra 702 sul, Edif. Lex, 3° andar 70330-015 Brasília DF  
 I. C. N. Marques

Université Fédérale de Lavras - UFLA  
 UFLA C.P. 37 37200-000 Lavras MG  
 Wellington Pereira Alencar de CARVALHO, Ing. Agr.

Université Fédérale du Rio Grande do Sul  
 Depart. de Zoologia Instituto de Biociências UFRGS  
 Av. Paulo Gama s/n° 90040-060 Porto Alegre RS  
 Miriam Becker, Prof.  
 Cláudia M. L. Ferreira  
 Cintia Carla Niva

## 2. LE CONGRES D'ENTOMOLOGIE

### 2.1. Sur le congrès

Le 15° congrès brésilien d'entomologie, organisé par la Société entomologique du Brésil (SEB), s'est tenu dans la ville de Caxambu (MG), à l'hôtel Gloria, du 12 au 17 mars 1995, avec la collaboration de l'Université fédérale de Lavras (UFLA). Le Congrès brésilien d'entomologie est une manifestation technico-scientifique ayant pour objectif l'actualisation et la diffusion des connaissances entre chercheurs, professeurs, étudiants et professionnels liées au domaine de l'entomologie et aux sciences associées.

Il se réunit tous les deux ans, à chaque fois dans une ville différente du Brésil. Les deux précédents congrès eurent lieu en 1991 à Recife (PE) et en 1993 à Piracicaba (SP). Les sujets traités sont essentiellement liés à la protection des plantes.

Ce congrès a été l'occasion de présenter pour la première fois à la communauté scientifique brésilienne le Projet de recherche sur le criquet du Mato Grosso ainsi que certains des premiers résultats obtenus.

Il a par ailleurs été l'occasion de rencontrer d'autres chercheurs brésiliens travaillant sur les acridiens, soit directement sur le problème de *Rhammatocerus schistocercoides* au Mato Grosso, soit travaillant sur d'autres espèces du genre *Rhammatocerus* ou développant des techniques de lutte biologique contre les acridiens. Au total, la quasi-totalité des personnes concernées par les recherches sur les acridiens du genre *Rhammatocerus* était présente et l'intérêt soulevé par les travaux du projet a été manifeste. Les sujets évoqués dans les communications ont été largement débattus, soit à l'issue des présentations, soit "dans les couloirs" du congrès. Il convient de signaler que les résultats présentés vont à l'encontre de toutes les idées reçues actuellement en vogue sur ce sujet au Brésil. De nombreuses demandes de collaboration ont été enregistrées.

On trouvera ci-après les titres des communications traitant des acridiens dans le cadre du congrès.

## 2.2. Les communications scientifiques faites au nom du projet

LECOQ M. et PIEROZZI JUNIOR I., 1995. Identificação dos estágios ninfais de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (Acrididae : Gomphocerinae). In : 15<sup>o</sup> Congresso brasileiro de entomologia / 6<sup>o</sup> Encontro nacional de fitossanitaristas e 2<sup>o</sup> Simpósio integrado de manejo de pragas, 12-17 março 1995, Caxambú, MG. Résumés. Lavras, MG : ESAL - Université de Lavras, MG, Brésil. p. 42.

[Identification des stades larvaires de *Rhammatocerus schistocercoides*.]

PIEROZZI JUNIOR I., LECOQ M., MIRANDA E.E. de, DURANTON J.-F. et BATISTELA M. Ogafanhoto praga do Mato Grosso : Abordagem ecológica global do problema. In : 15<sup>o</sup> Congresso brasileiro de entomologia / 6<sup>o</sup> Encontro nacional de fitossanitaristas e 2<sup>o</sup> Simpósio integrado de manejo de pragas, 12-17 março 1995, Caxambú, MG. Résumés. Lavras, MG : ESAL - Université de Lavras, MG, Brésil. p. 162.

[Approche écologique globale du problème acridien au Mato Grosso.]

LECOQ M. et PIEROZZI JUNIOR I. A antiguidade das pululações de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (Acrididae : Gomphocerinae) no estado de Mato Grosso. In : 15<sup>o</sup> Congresso brasileiro de entomologia / 6<sup>o</sup> Encontro nacional de fitossanitaristas e 2<sup>o</sup> Simpósio integrado de manejo de pragas, 12-17 março 1995, Caxambú, MG. Résumés. Lavras, MG : ESAL - Université de Lavras, MG, Brésil. p. 163.

[Sur l'ancienneté des pullulations de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) au Mato Grosso.]

### 2.3. Les autres communications sur les acridiens

En plus des communications précédentes faites au nom du projet, un total de 10 posters, 4 communications et une conférence traitant des acridiens du Brésil a été présenté :

#### Etudes sur *Rhammatocerus conspersus* (posters) :

BECKER, M. et FERREIRA, C.M.L. Determinação do instar e do sexo em *Rhammatocerus conspersus* (Bruner, 1904) (*Orthopera : Acrididae : Gomphocerinae*) no estágio ninfal.

FEIRREIRA, C.M.L. et BECKER, M. Estudos da longevidade, fecundidade e da fertilidade em fêmeas do gafanhoto crioulo *Rhammatocerus conspersus* (Bruner, 1904) (*Orthopera : Acrididae : Gomphocerinae*).

NIVA, C.C. et BECKER, M. Diapausa no gafanhoto crioulo *Rhammatocerus conspersus* (Bruner, 1904) (*Orthopera : Acrididae : Gomphocerinae*), no Rio Grande do Sul.

#### Etudes sur *Rhammatocerus schistocercoides* (posters) :

MARQUES, I.C.N., TEIXERA, C.A.D., et ALVES, P.M.P. Gafanhoto na chapada dos Parecis - MT : o que existe além de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (*Orthopera : Acrididae*).

TEIXERA, C.A.D., ALVES, P.M.P. et MARQUES, I.C.N. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (*Orthopera : Acrididae*) ; uma avaliação do problema dos gafanhotos na chapada dos Parecis - MT.

#### Etude sur *Stiphra robusta* (communication) :

ALMEIDA, R.P. de, ALMEIDA, V.M.R.A., OLIVEIRA, S.J. de O., ISIDRO, R., ANDRADE, N.C. et SOUSA, N.F.A. Aspectos etológicos e características morfológicas de posturas de *Stiphra robusta* Mello-Leitão, 1939 (*Orthopera : Proscopiidae*).

#### Etudes sur la lutte biologique antiacridienne (posters) :

ALENCAR, D. et MAGALHAES B. Efeito de fatores ambientais na produção de fungos entomopatogênicos.

ALMEIDA, V.M.R.A., ALMEIDA, R.P. de et ANDRADE, N.C. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., sobre *Stiphra robusta* Mello-Leitão, 1939 (*Orthopera : Proscopiidae*).

MAGALHAES, B. et FRAZAO, H.S. Efeito de diferentes substratos, temperaturas e teor inicial de água na produção de conídios de *Metarhizium flavoviridae*.

MAGALHAES, B.P. et GAMA, G.B.G.B. Interação entre fungos entomopatogênicos e o gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides*.

MOREIRA, M., CHAGAS, M., MAGALHAES, B., VICENTINI, S. et BARRETO, M. de F.  
Ação de *Metarhizium flavoviridae* sobre *Schistocerca pallens* (Orthoptera : Acrididae)  
em condições de campo no Rio Grande do Norte.

VICENTINI, S. et MAGALHAES B. Investigação sobre o processo de infecção de  
*Metarhizium flavoviridae* sobre o gafanhoto *Stiphra robusta*.

**Résultats du programme national de lutte contre les criquets au Brésil** (conférence  
donnée dans le cadre de la 6  rencontre des spécialistes de protection des plantes) :

COSENZA G.W., Resultados obtidos através do Programa Nacional de Controle do  
Gafanhoto no Brasil.

[Pour des raisons d'horaire, il n'a pas été possible d'assister à cette conférence dont,  
par ailleurs, il n'existe aucun résumé dans les Comptes-rendus du Congrès]

On trouvera en annexe les résumés de ces différentes communications.

### **3. L'AVANCEMENT DES TRAVAUX DU PROJET "ENVIRONNEMENT ET CRIQUETS RAVAGEURS AU BRÉSIL"**

#### **3.1. Travaux sur la bio-écologie du criquet**

Au cours des derniers mois, les travaux du projet ont surtout porté sur la bio-écologie  
du criquet *Rhammatocerus schistocercoides*.

Les principales prospections de terrain sont actuellement terminées. Une mission  
supplémentaire en janvier 1996 doit cependant être envisagée afin d'étudier la dernière  
phase du cycle biologique du criquet qui n'avait pu être suivi en détail, à savoir les bandes  
larvaires d'âge moyen (stade 4 et 5 environ) dont le comportement et la capacité de  
déplacement mériteraient d'être évalués plus précisément afin d'affiner la stratégie de  
surveillance et de contrôle des populations.

Pour l'essentiel, les travaux sur la bio-écologie de *Rhammatocerus schistocercoides*  
doivent maintenant porter sur l'analyse et l'interprétation des résultats acquis au cours des  
missions de terrain antérieures.

Parmi les principaux résultats obtenus en 1994 on peut citer ceux ayant trait aux  
points suivants :

#### **a. La nature des biotopes :**

La nature des biotopes de *Rhammatocerus schistocercoides* est maintenant  
clairement établie dans la partie ouest de son aire de pullulation au Mato Grosso. Ces  
biotopes sont actuellement en cours de cartographie. La situation dans la partie est (région  
de Paranatinga) apparaît plus complexe et fait actuellement l'objet d'investigations  
complémentaires. Il semble que la teneur en argile plus forte des sols de la région de  
Paranatinga soit compensée par un degré de flocculation élevé de ces argiles.

#### **b. La capacité de vol des essaims :**

Les essaims de *Rhammatocerus schistocercoides* ont une capacité de vol bien  
inférieure à celle qui était avancée jusqu'à présent. Il apparaît maintenant nettement que  
les pullulations ont une origine locale et que des actions ponctuelles de lutte préventive  
devraient pouvoir atteindre une efficacité indéniable à court et moyen termes.



### **c. La maturation sexuelle des populations et le déterminisme des pullulations :**

La maturation sexuelle des populations semble être induite indépendamment des conditions pluviométriques. Il existe vraisemblablement une diapause imaginale, rompue à date fixe, la maturation sexuelle débutant systématiquement fin août. Cette constatation a des implications importantes quant au déterminisme des pullulations et montre que les conditions pluviométriques du mois de septembre - éminemment variables d'une année à l'autre - doivent jouer un rôle capital sur la régulation des effectifs.

### **d. Les relations hommes/criquets au Mato Grosso :**

Les caractéristiques des biotopes de *Rhammatocerus schistocercoides* ayant pu être définies, l'influence de l'agriculture et de l'élevage sur ces biotopes et la dynamique des populations acridiennes a pu être précisée. Les relations sont complexes, fonction des saisons, des types de cultures et des pratiques culturelles ou pastorales.

### **e. La redéfinition des stratégies de lutte :**

Globalement, les résultats du projet permettent d'envisager la possibilité de mettre en place une stratégie locale de lutte préventive basée sur la connaissance cartographique précise des biotopes acridiens ainsi que sur des actions ponctuelles de lutte préventive.

## **3.2. Travaux sur l'environnement acridien**

### **3.2.1. Environnement dynamique - Données météorologiques**

Les travaux portant sur l'environnement acridien ont essentiellement consisté au cours des derniers mois en la recherche, la compilation et la vérification des rares données météorologiques disponibles sur la Chapada dos Parecis.

Les facteurs météorologiques constituent en effet un élément très important pour comprendre le déterminisme des pullulations de *Rhammatocerus schistocercoides*. Il était donc fondamental de réunir le maximum d'informations sur ce sujet.

Les données collectées sont, en partie, celles de la Météorologie nationale du Brésil. Cependant, il n'existe pas de station synoptique sur la Chapada dos Parecis. Diamantino est proche, mais situé au pied de la Chapada, à une altitude différente. Le poste ALCOMAT, sur la commune de Comodoro, n'a été opérationnel que peu de mois. Les données ont en fait été principalement collectées peu à peu auprès de diverses fazendas, groupes industriels et raffineries d'alcool disposant de postes pluviométriques. Il a ainsi été possible de constituer une base de données comportant des informations sur la température, la pluviométrie, les vents (à l'échelle journalière ou mensuelle selon les stations).

Les données collectées montrent que *Rhammatocerus schistocercoides* vit dans les zones de cerrado les plus pluvieuses et les plus "fraîches" du Brésil, marquées en particulier par certains épisodes très frais en cours de saison sèche. Il s'agit par ailleurs, des zones de cerrado où la saison des pluies débute le plus tôt et se termine le plus tard et où les épisodes secs en cours de saison des pluies ("veranicos" en brésilien) sont les plus brefs.

On a ainsi pour la première fois une idée plus précise des conditions météorologiques subies par le criquet et il a en particulier été possible d'identifier certains facteurs clés de

la régulation des effectifs. Ainsi, la pluviométrie des mois d'août et septembre - au moment de la maturation sexuelle des populations de *Rhammatocerus schistocercoides* - semble jouer un rôle primordial. Il semble que certaines séquences pluviométriques à cette époque de l'année déterminent largement le niveau des populations larvaires présentes au cours de la saison des pluies et donc le niveau des infestations en fin de saison des pluies/début de saison sèche de l'année suivante.

### 3.2.2. Environnement "statique" - Cartographie de la végétation et des biotopes de *Rhammatocerus schistocercoides*

Les travaux bio-écologiques ont permis de définir les paramètres à prendre en compte pour la réalisation de la cartographie des biotopes acridiens. Dès lors, les aspects télédétection et cartographie de l'environnement acridien peuvent être poursuivis.

Le principal travail réalisé a été la digitalisation de la carte des sol RADAM au 1/10<sup>6</sup>. Les mois qui viennent devraient voir la finalisation des travaux en cours dans ce domaine. Le produit final étant une cartographie des biotopes acridiens sur l'ensemble de la zone pilote retenue pour le projet. Il convient pour cela de croiser les données de la carte de végétation obtenue par interprétation des images LANDSAT avec la carte des types de sol du projet RADAM. Les classes à prendre en considération ont maintenant été retenues.

### 3.2.3. Publications en cours

On trouvera ci dessous une liste, provisoire et non exhaustive, des divers travaux et publications actuellement en cours de préparation :

- Attaques de *Prionyx thomae* (Fabricius, 1775) (*Hymenoptera, Sphecidae*) sur *Rhammatocerus schistocercoides*.
- Maturation sexuelle et fonctionnement ovarien de *Rhammatocerus schistocercoides*.
- Comportement des essaims de *Rhammatocerus schistocercoides*.
- Polymorphisme chromatique de *Rhammatocerus schistocercoides*.
- Les biotopes de *Rhammatocerus schistocercoides* et les relations hommes/criquets au Mato Grosso (influence du développement de l'agriculture et des pratiques indiennes traditionnelles).
- Etude morphométrique de *Rhammatocerus schistocercoides*.
- Sur le comportement géophage de *Rhammatocerus schistocercoides*.
- Biologie et écologie de *Rhammatocerus schistocercoides*, criquet ravageur du Mato Grosso.

Des posters ou des communications sur ces différents thèmes (ainsi que sur l'ancienneté des pullulations de criquets au Mato Grosso) devraient être prévus pour présentation à des congrès.

Un poster est d'ores et déjà prévu pour être présenté dans le cadre de la Conférence internationale sur les nouvelles stratégies de lutte antiacridienne organisée à Bamako (Mali) du 3 au 9 avril 1995, par la GTZ et le CILSS-UCTR/PV.

Son titre est :

"Vers une nouvelle stratégie de lutte contre *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), criquet ravageur de l'état du Mato Grosso au Brésil" par Michel Lecoq et Ivo Pierozzi Junior.



### 3.2.4. Programme de travail jusqu'à la fin du projet

En 1995-1996, les travaux suivants devraient être programmés :

1. Correction et finalisation de la cartographie de la végétation sur la zone pilote du projet (4 cartes). Edition des cartes définitives. Chercheurs directement concernés : Mateus Batistella, E. E. De Miranda, J.-F. Duranton, M. Lecoq, I. Pierozzi Jr.
2. Réalisation de la cartographie des biotopes de *Rhammatocerus schistocercoides* et édition des cartes définitives. Chercheurs directement concernés : E. E. De Miranda, Mateus Batistella, M. Lecoq, I. Pierozzi Jr., L. E. Mantovani, J.-F. Duranton.
3. Analyse des résultats du projet en particulier finalisation des divers aspects de la bio-écologie du criquet ainsi que l'analyse des relations hommes/criquets au Mato Grosso : description des biotopes naturels de *Rhammatocerus schistocercoides* au Mato Grosso, étude de l'influence du développement de l'agriculture, analyse des conséquences acridiennes des pratiques indiennes traditionnelles (brûlis). Chercheurs directement concernés : I. Pierozzi Jr., M. Lecoq.
4. Rédaction des publications scientifiques.
5. Communication des principaux résultats à des congrès (en particulier au congrès international d'entomologie en juillet 1996, à Florence, Italie).
6. Rédaction du rapport final du projet (anglais, français et portugais).

Plusieurs missions sont encore nécessaires pour permettre la bonne réalisation de ces travaux et la finalisation du projet :

1. Mission de I. Pierozzi Jr. en France :

Lieu : Montpellier.

Objectif : analyse de la partie des résultats nécessitant l'utilisation de matériel et de logiciels du PRIFAS (analyses factorielles...).

Dates souhaitables : novembre ou décembre 1995.

2. Missions de M. Lecoq au Brésil :

L'une ou l'autre des possibilités suivantes peut être retenue en fonction des contraintes budgétaires :

Option 1 :

Dates : octobre 1995 et mars 1996

Lieu : Campinas

Objectif : analyse des résultats et rédaction du rapport final.

Option 2 :

Dates : juin 1995 et janvier 1996 :

Participants : les missions pourraient se réaliser conjointement avec T. Rachadi, spécialiste en lutte antiacridienne.

Lieux : Campinas et Mato Grosso

Objectifs :

- analyse des résultats et rédaction du rapport final (M. Lecoq) ;
- expertise de la situation sur une zone pilote au MT (région de Comodoro, distillerie ALCOMAT) et première application des résultats du projet pour la redéfinition d'une stratégie de lutte. Vérification de la faisabilité des mesures préconisées en matière de modification des stratégies de lutte antiacridienne et mise en application des premières recommandations (M. Lecoq et T. Rachadi). Appréciation de la capacité de migration des bandes larvaires (M. Lecoq).

#### 4. PROPOSITIONS DE COOPERATION NMA/PRIFAS

Deux axes de coopération avec le NMA/EMBRAPA paraissent possibles dans un futur proche :

- la mise en oeuvre d'une extension du projet actuelle sur *Rhammatocerus schistocercoides* afin de mettre en application les résultats acquis (1992-1996) ;
- la réalisation d'un projet de recherche pour le suivi phénologique des zones de cerrado au Brésil.

##### 4.1. Prolongation du projet actuel et mise en application des résultats

Le projet de recherche sur *Rhammatocerus schistocercoides* ayant permis de comprendre la nature des biotopes de cette espèce, le déterminisme de ses pullulations et de préciser les relations hommes/criquets au Mato Grosso, des conséquences directes sur les stratégies de lutte en découlent.

Il semble alors souhaitable de proposer une application des acquis scientifiques et de saisir l'occasion de convertir des résultats de recherche en actes de développement.

Cette application pourrait être proposée dans le cadre d'une extension du projet actuel. Les points suivants devraient être envisagés :

1. Edition d'un ouvrage bilingue français/portugais sur le criquet du Mato Grosso. Partant des connaissances antérieures, l'ouvrage s'appuierait sur les acquis du projet pour vulgariser les connaissances acquises, présenter les nouvelles stratégies de lutte, détailler les techniques de surveillance et de contrôle des populations acridiennes.

2. Séminaire de présentation des résultats. Il s'agirait de présenter aux responsables des services de l'agriculture du Mato Grosso et à toutes les personnes concernées par ce criquet, les principaux résultats du projet ainsi que les conséquences pratiques qui peuvent en découler pour l'organisation des stratégies de surveillance et de lutte.

3. Mise en application des résultats du projet sur une zone pilote. Le projet ayant donné des résultats permettant de définir de nouvelles stratégies de lutte, ces résultats pourraient être mis immédiatement en application sur une zone pilote en profitant des relations développées au cours du projet avec les autorités locales, fazendas,

municipalités, entreprises privées. A titre d'exemple, la société ALCOMAT serait prête à participer activement à une telle entreprise en fournissant un appui logistique. Une telle initiative serait vue très favorablement par le Ministère de l'Agriculture du Mato Grosso ainsi que par la municipalité de Comodoro et les groupements locaux de producteurs qui ont déjà été contactés à ce sujet et ont fourni un appui très appréciable au cours des précédentes missions de terrain, appui sans lequel le projet n'aurait sûrement pu déboucher aussi rapidement sur des conclusions pratiques.

4. Extension de la cartographie des biotopes acridiens à l'ensemble de la zone de pullulation du *Rhammatocerus schistocercoides* au Mato Grosso. La méthodologie est au point. Il s'agit simplement de généraliser. Il conviendrait de collecter les données LANDSAT nécessaires, de réaliser la cartographie des formations végétales et de la croiser avec la carte des sols RADAM, déjà digitalisée. On pourrait ainsi éditer une cartographie complète des biotopes de reproduction et de nomadisme à l'usage des autorités chargées de la lutte. Cette carte des biotopes constitue en effet, dans le cadre des nouvelles stratégies, un outil opérationnel pour décider des zones à surveiller en priorité et conduire cette surveillance d'une manière rationnelle.

#### 4.2. Un nouveau projet sur la dynamique des cerrados

L'un des thèmes de recherche pour une poursuite de la collaboration entre le PRIFAS et le NMA pourrait être le suivi dynamique de l'environnement acridien par utilisation des satellites NOAA ou SPOT 4 ainsi que nous l'avions déjà évoqué dans un précédent rapport (LECOQ et LAUNOIS-LUONG, 1994).

Il apparaît en effet maintenant comme à peu près certain que la dynamique des pullulations de *Rhammatocerus schistocercoides* au Mato Grosso, dans les zones de cerrado et campo-cerrado, est la résultante d'interactions complexes entre la dynamique des pluies et celle des feux.

Certaines séquences pluviométriques à des périodes clés du cycle biologique de l'acridien ont très certainement une influence déterminante sur la fécondité des populations acridiennes et le taux de réussite du développement embryonnaire (pour ne parler que de cette partie du cycle biologique). A titre d'exemple, les mois de saison sèche - juin, juillet, août - peuvent être complètement secs ou recevoir une pluviométrie très significative pour le criquet et pouvant certaines années dépasser 50, voire 100 mm. Le premier mois de saison des pluies - septembre - peut recevoir une pluviométrie bien distribuée (60 mm en moyenne) ou être entièrement sec.

Par ailleurs, en saison sèche, les feux de brousse modifient profondément la structure et la qualité du tapis végétal. Après passage du feu, la végétation reverdit, offrant à l'acridien une nourriture de qualité devant favoriser sa survie à cette époque difficile de l'année. La plus ou moins grande étendue de ces feux (dont la régularité marque profondément la structure du tapis végétal telle qu'on peut la percevoir sur les données satellitaires) détermine très certainement, pour une part importante, l'effectif des populations acridiennes susceptibles de se reproduire en début de saison des pluies.

L'appréciation régulière de ces deux paramètres - pluies et feux - devrait permettre de les relier à l'importance des populations acridiennes et vraisemblablement de déboucher sur une méthode de surveillance et d'alerte en cas de dépistage de conditions particulièrement propices à des pullulations. Cette méthode viendrait compléter l'actuel dispositif de surveillance et de contrôle préventif actuellement proposé (cf. paragraphe précédent).

Cependant, apprécier quantitativement et sur l'ensemble de l'aire d'habitat du *Rhammatocerus schistocercoides* l'importance de ces deux paramètres clés est, actuellement, chose impossible.

En effet, le réseau de stations pluviométriques est négligeable et les données des stations existantes, ne dépendant pas pour la plupart de la météorologie nationale, restent dispersées. Même centralisées, leur nombre demeurerait insuffisant pour autoriser toute tentative de suivi de la dynamique des populations autre que locale et donc sans intérêt dans une optique opérationnelle. Point très significatif, le récent atlas pluviométrique des cerrados dresse des cartes pour l'ensemble des zones de cerrado du territoire brésilien, à l'exception de la région de la Chapada dos Parecis, principale zone de pullulation de *Rhammatocerus schistocercoides*.

Quant aux feux, leur importance ne peut être appréciée quantitativement que par utilisation de données de télédétection spatiale (technique que le NMA maîtrise parfaitement depuis plusieurs années).

L'utilisation des données des satellites NOAA ou SPOT 4 pourrait permettre d'apprécier régulièrement l'état de la végétation des zones de cerrado de l'aire de pullulation du *Rhammatocerus schistocercoides*, état qui est la résultante des deux facteurs clés de la dynamique des populations de cet acridien : pluies et feux. Le projet comporterait pour une part (en collaboration avec les structures locales et grâce au réseau de relations déjà établi, tant au Mato Grosso qu'au Rondônia) un suivi du niveau des populations acridiennes et de l'environnement sur quelques zones clés représentatives et suffisamment vastes, et d'autre part, une analyse des données satellitaires afin de faire ressortir un indice permettant de qualifier régulièrement et avec fiabilité la qualité de la végétation dans les zones de cerrado.

Dans cette optique, la finalité de ce projet dépasse largement le seul aspect acridien et les données devraient en réalité être utiles à de nombreux autres utilisateurs (botanistes, agriculteurs, pastoralistes...).

Le projet ne devrait, de ce fait, pas être conçu comme un projet "criquet" mais comme un projet plus ambitieux, plus large, dont le volet "criquet" ne serait qu'une composante.

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le 15e congrès de la Société entomologique du Brésil qui s'est déroulé à Caxambú (Minas Gerais) du 12 au 17 mars 1995 a été l'occasion de présenter pour la première fois les résultats du projet devant un auditoire scientifique brésilien. Trois communications ont été présentées et ont reçu un très bon accueil. La plupart des personnes concernées par les recherches sur les acridiens du genre *Rhammatocerus* étaient présentes et l'intérêt soulevé par les travaux du projet a été manifeste.

La mission a, par ailleurs, été l'occasion de faire le point sur l'état d'avancement du projet.

Les travaux sur la bio-écologie du criquet ont permis, au cours de l'année écoulée, d'avancer sur de nombreux points (nature des biotopes acridiens, capacité de vol des essaims, maturation sexuelle des populations et déterminisme des pullulations, nature des relations hommes/criquets au Mato Grosso, redéfinition des stratégies de lutte).

Les travaux sur l'environnement acridien ont permis l'établissement d'une base de données sur l'environnement dynamique du criquet sur la Chapada dos Parecis (pluies, températures, vents, humidité de l'air). Les travaux de cartographie de la végétation et des sols des zones de pullulations ont été avancés à un rythme plus modéré en l'attente des résultats des études bio-écologiques devant permettre de sélectionner les variables à cartographier pour établir une cartographie des biotopes acridiens.

Des propositions pour la poursuite des travaux jusqu'à la fin du projet en avril 1996 ont été avancées.

Enfin, diverses propositions de projets futurs en coopération avec le NMA-EMBRAPA ont été évoquées. Une de ces propositions concerne la finalisation du projet actuel et le passage à une phase de développement des nouvelles stratégies de lutte pouvant être envisagées suite aux résultats acquis. Une autre concerne un nouveau projet plus vaste traitant du suivi de la phénologie des cerrados par utilisation de la télédétection spatiale ; la partie acridologie n'étant, dans ce projet, qu'une composante parmi d'autres.



**BIBLIOGRAPHIE : documents produits par le projet****PUBLICATIONS :**

- Anonyme, 1993. Novidades sobre os gafanhotos no Mato Grosso. *Via Satélite*, NMA/EMBRAPA, Campinas, Brésil. 1(6) : 2.
- LECOQ M., PIEROZZI Jr. I., de MIRANDA E. E., BATISTELLA M. et DURANTON J.-F., 1993. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), gafanhoto praga do estado do Mato Grosso. *Pesquisa em Andamento* (EMBRAPA-NMA, Campinas, Brésil), n°1 (oct. 93) : 1-3.
- Anonyme, 1994. Gafanhoto praga de Mato Grosso. *Via Satélite*, NMA/EMBRAPA, Campinas, Brésil. 1(10) : 2.
- LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1994a. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn 1906), criquet ravageur de l'état du Mato Grosso au Brésil. *Essai de synthèse bibliographique*. CCE / CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 89 p.
- LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1994b. Les stades larvaires de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn 1906) [Orthop. Acrididae Gomphocerinae], criquet ravageur de l'état du Mato Grosso, au Brésil. *Bull. Soc. ent. Fr.* 99(5) : 447-558.
- LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1995. *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) Locust Outbreaks in Mato Grosso (Brazil) : a Long-standing Phenomenon (Orth. Acrididae Gomphocerinae). *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 2 : 1-9.
- PIEROZZI Jr. I. et LECOQ M. (en préparation). Registro de ataque de *Prionyx thomae* (Fabricius, 1775) (Hymenoptera, Sphecidae) a *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), gafanhoto praga do Mato Grosso.

**COMMUNICATIONS A DES CONGRES :**

- MIRANDA E. E. de, PIEROZZI Jr. I., BATISTELLA M., DURANTON J.-F. et LECOQ M., 1994. Static and dynamic cartographies of the biotopes of the grasshopper *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) in the state of Mato Grosso, Brazil. In : *International Symposium on Resource and Environmental Monitoring (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing), ECO'RIO, Rio de Janeiro, Brazil, 26-30 septembre 1994. Proceedings*. National Institute of Space Research, INPE, São José dos Campos. 30(7b) : 67-72.
- LECOQ M. et PIEROZZI JUNIOR I., 1995. Identificação dos estágios ninfais de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (Acrididae : Gomphocerinae). In : *15e Congresso brasileiro de entomologia / 6e Encontro nacional de fitossanitaristas e 2e Simpósio integrado de manejo de pragas, 12-17 março 1995, Caxambú, MG*. Résumés. Lavras, MG : ESAL - Université de Lavras, MG, Brésil. p. 42.

LECOQ M. et PIEROZZI JUNIOR I., 1995. A antigüidade das pululações de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (Acrididae : Gomphocerinae) no estado de Mato Grosso. In : *15e Congresso brasileiro de entomologia / 6e Encontro nacional de fitossanitaristas e 2e Simpósio integrado de manejo de pragas, 12-17 março 1995, Caxambú, MG*. Résumés. Lavras, MG : ESAL - Université de Lavras, MG, Brésil. p. 163.

PIEROZZI JUNIOR I., LECOQ M., MIRANDA E.E. de, DURANTON J.-F. et BATISTELA M., 1995. O gafanhoto praga do Mato Grosso : Abordagem ecológica global do problema. In : *15e Congresso brasileiro de entomologia / 6e Encontro nacional de fitossanitaristas e 2e Simpósio integrado de manejo de pragas, 12-17 março 1995, Caxambú, MG*. Résumés. Lavras, MG : ESAL - Université de Lavras, MG, Brésil. p. 162.

LECOQ M. et PIEROZZI JUNIOR I., 1995. Vers une nouvelle stratégie de lutte contre *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), criquet ravageur de l'état du Mato Grosso au Brésil. In : *International Conference on Locust, Bamako, 3-8 April 1995*. Résumés.

#### CARTES :

MIRANDA E. E. de et DURANTON J.-F., 1993. *Unités de végétation du Mato Grosso. Cartes au 1/250.000ème : Uirapuru, MIR 371, Rosario Oeste W et Paranatinga*. Projet écologie opérationnelle. Environnement et criquets ravageurs au Brésil. NMA-EMBRAPA, Campinas et CIRAD-GERDAT-PRIFAS, Montpellier. Quatre cartes polychromes provisoires.

#### RAPPORTS NON PUBLIES :

DURANTON J.-F., 1993. *Rapport de mission auprès de l'EMBRAPA-NMA (25 octobre - 13 novembre 1992). Contribution à l'étude mésologique des biotopes à Rhammatocerus schistocercoides (Rehn, 1906) au Mato Grosso (Brésil)*. D. 468, CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 47 pp. [Doc. multigr.]

LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1992. *Rapport d'une mission d'étude préliminaire du Rhammatocerus schistocercoides (Rehn 1906) au Mato Grosso (27 octobre au 8 novembre 1992)*. D. 464, CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 36 pp. [Doc. multigr.]

LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1993a. *Rapport d'une mission d'étude du Rhammatocerus schistocercoides (Rehn 1906) au Mato Grosso (4 au 15 mai 1993)*. CCE / CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 36 pp. [Doc. multigr.]

LECOQ M. et I. PIEROZZI Jr. I., 1993b. *Troisième mission d'étude du Rhammatocerus schistocercoides (Rehn 1906) au Mato Grosso (22 juin au 3 juillet 1993)*. CCE / CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 41 pp. [Doc. multigr.]

LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1993c. *L'ancienneté des pullulations du criquet Rhammatocerus schistocercoides (Rehn 1906) [Orth. Acrididae Gomphocerinae] au Mato Grosso : une perspective radicalement nouvelle pour les recherches en cours*. CCE / CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 17 pp. [Doc. multigr.]

- LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1993d. *Les stades larvaires de Rhammatocerus schistocercoides (Rehn 1906) [Orthop. Acrididae Gomphocerinae], criquet ravageur de l'état du Mato Grosso, au Brésil.* CCE / CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 20 pp. [Doc. multigr.]
- LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1994a. *Prospections et enquêtes sur Rhammatocerus schistocercoides (Rehn 1906) au Mato Grosso (25 octobre au 14 novembre 1993).* D. 488, CCE / CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 34 pp. [Doc. multigr.]
- LECOQ M. et PIEROZZI Jr. I., 1994b. *Le criquet ravageur du Mato Grosso, Rhammatocerus schistocercoides (Rehn, 1906). Rapport de la cinquième mission d'étude sur le terrain en avril/mai 1994.* D. 491, CCE / CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 36 p. [Doc. multigr.]
- LECOQ M. et LAUNOIS-LUONG M.H., 1994. *Mission d'études sur Rhammatocerus schistocercoides (Rehn, 1906) au Mato Grosso (août/octobre 1994).* D. 499, CCE / CIRAD-GERDAT-PRIFAS / EMBRAPA-NMA, Montpellier. 60 pp. [Doc. multigr.]
- LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1994. *Maturation sexuelle et fonctionnement ovarien de Rhammatocerus schistocercoides (Rehn, 1906) [Orthoptères, Acrididae, Gomphocerinae], acridien ravageur de l'état du Mato Grosso (Brésil).* D. 508, CIRAD-GERDAT-PRIFAS, Montpellier. 14 pp. [Doc. multigr.]

## ANNEXE I : Résumés des travaux sur les acridiens présentés dans le cadre du congrès

42 ANAIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÓ - MG

IDENTIFICAÇÃO DOS ESTÁDIOS NINFAIS DE *Rhammatocerus schistocercoides* (REHN, 1906) (ACRIDIDAE, GOMPHOCERINAE)<sup>1</sup>

MICHEL LECOQ<sup>2</sup> & IVO PIEROZZI JÚNIOR<sup>3</sup>

O ciclo biológico de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), gafanhoto praga do Estado de Mato Grosso, ainda é conhecido em linhas gerais. Os estudos sobre este inseto, realizados pelos presentes autores, mostraram que muitos pontos permanecem pouco esclarecidos e que dados básicos, como o número exato de estádios ninfais, não tinham sido ainda adquiridos definitivamente. A partir de amostras realizadas regularmente, durante dois anos, nas zonas de pululações do gafanhoto, foi possível precisar esta etapa do ciclo biológico do acridídeo, indispensável a todos os outros estudos mais aprofundados sobre a dinâmica das populações desta espécie. Os estádios ninfais de *R. schistocercoides* foram descritos pela primeira vez, utilizando-se critérios morfológicos diversos: número de estrias oculares; número de segmentos das antenas; estado de desenvolvimento dos esboços alares e outras mensurações. Foi possível demonstrar que o número real de estádios são superiores ao que era suposto até o momento. Os resultados mostram claramente a existência, na maioria dos indivíduos, de 8 estádios, sendo que uma parte da população (20 a 30%) pode passar por até 9 estádios. A consideração simultânea de vários critérios confere uma grande segurança à identificação e diferenciação dos diferentes estádios ninfais.

<sup>1</sup> Apoio de financiamento: Comissão das Comunidades Europeias (CEE)

<sup>2</sup> CIRAD-GERDAT-PRIFAS, Montpellier, França.

<sup>3</sup> EMBRAPA-NMA, Campinas, SP, Brasil.

162 ANAIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG

O GAFANHOTO PRAGA DO MATO GROSSO: ABORDAGEM ECOLÓGICA GLOBAL DO PROBLEMA<sup>1</sup>

IVO PIEROZZI JÚNIOR<sup>3</sup>; MICHEL LECOQ<sup>2</sup>; EVARISTO EDUARDO DE MIRANDA<sup>3</sup>; JEAN-FRANÇOIS DURANTON<sup>2</sup> & MATEUS BATISTELLA<sup>3</sup>.

O determinismo das pululações de *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906), no Estado do Mato Grosso, foi investigado segundo uma abordagem "global", compreendendo estudos sobre a bioecologia do inseto em seu ambiente natural; sobre o ambiente acridiano "estático" e "dinâmico" (com definição, caracterização e cartografia dos biótopos, utilizando-se dados gerados pelo satélite LANDSAT TM e Sistemas de Informações Geográficas e integração de dados meteorológicos e da dinâmica da vegetação); sobre as modificações recentes engendradas pelo homem ao ambiente, além de levantamentos de dados bibliográficos, de museus e entrevistas com autoridades, cientistas e habitantes das regiões infestadas pela praga. A integração destes dados permitiram redefinir inteiramente o problema acridiano no Mato Grosso. *R. schistocercoides* é uma espécie gregária, não migratória, cujas pululações são muito antigas e relativamente freqüentes, relacionadas com as particularidades meteorológicas de cada ano. Os enxames apresentam um nomadismo local, deslocando-se limitadamente durante toda a estação seca (maio-setembro) e concentrando-se, no início da estação das chuvas (outubro), nas zonas de solo mais arenoso, para a reprodução. A introdução da agricultura na Chapada dos Parecís não deve ser incriminada como responsável pelo fenômeno e sua influência sobre os biótopos acridianos é complexa, podendo ser entendida em função das estações do ano, tipo de culturas e práticas agrícolas.

<sup>1</sup> Apoio de financiamento: Comissão das Comunidades Européias (CCE)

<sup>2</sup> CIRAD-GERDAT-PRIFAS, Montpellier, França.

<sup>3</sup> EMBRAPA-NMA, Campinas, SP, Brasil.

ANÁIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG 163

A ANTIGUIDADE DAS PULULAÇÕES DE *Rhammatocerus schistocercoides* (REHN, 1906) (ACRIDIDAE, GOMPHOCERINAE) NO ESTADO DE MATO GROSSO<sup>1</sup>

MICHEL LECOQ<sup>2</sup> & IVO PIEROZZI JÚNIOR<sup>3</sup>

Desde 1983, a agricultura do Mato Grosso e, mais particularmente, a região da Chapada dos Parecis *sensu lato* têm enfrentado sérios problemas com uma espécie de gafanhoto, até então considerada como inofensiva: *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906). Por mais de uma década, estas pululações foram consideradas como um fenômeno recente, ligado à introdução da agricultura intensiva e mecanizada nos cerrados do Mato Grosso. Na realidade, porém, uma ampla pesquisa bibliográfica, complementada por entrevistas com pesquisadores, autoridades e habitantes das regiões infestadas pela praga, conhecedores do fenômeno desde há muitos anos, mostraram basicamente que as pululações de *R. schistocercoides* são muito antigas; não parecem ser mais importantes, nem mais freqüentes, atualmente que o foram no passado e as principais zonas de pululações permanecem as mesmas ao longo deste século. Estas conclusões mudam radicalmente a visão do fenômeno e fazem cair por terra a maioria das hipóteses aventadas até o momento como explicação. Não são as pululações que constituem um fenômeno recente, mas sim o problema imposto pelos gafanhotos à agricultura local. Simplesmente, durante os anos 80, as culturas foram implantadas nas zonas habituais de pululação do inseto, ou mais exatamente nas vizinhanças imediatas de seus sítios de reprodução. Atualmente, a hipótese de um determinismo meteorológico das pululações é a mais aceitável e os trabalhos de pesquisa em curso tendem a demonstrá-la.

<sup>1</sup> Apoio de financiamento: Comissão das Comunidades Européias (CCE)

<sup>2</sup> CIRAD-GERDAT-PRIFAS, Montpellier, França.

<sup>3</sup> EMBRAPA-NMA, Campinas, SP, Brasil.

DETERMINAÇÃO DO ÍNSTAR E DO SEXO EM Rhammatocerus conspersus (BRUNER, 1904)  
(ORTHOPTERA: ACRIDIDAE: GOMPHOCERINAE) NO ESTÁGIO NINFAL.

BEGKER <sup>1</sup>, Miriam; FERREIRA <sup>2</sup>, Cláudia M. L.

A identificação precisa do ínstar e do sexo das formas juvenis de insetos é importante tanto para análise de dados populacionais, de campo, quanto para experimentos em laboratório. Em especial para estudo com acrídeos, importa o reconhecimento da eventual ocorrência de um estágio ninfal extra, interposto no ciclo de vida. O presente estudo teve por objetivo alcançar as informações necessárias para uma avaliação precisa e rápida do estágio e do sexo das ninfas de R. conspersus, bem como para determinar o número de estádios juvenis do ciclo de vida de imagos coletados em campo. O estudo baseou-se em ninfas de primeira geração de R. conspersus coletados no estágio juvenil em Santiago, RS. As descrições e ilustrações foram feitas a partir de espécimens mortos em vapores de acetato de etila e transferidos para álcool 70%. Para determinação dos estádios os caracteres considerados foram (a) a orientação e tamanho dos rudimentos das asas, (b) a forma e o tamanho dos rudimentos da genitália do macho e da fêmea, (c) o número de listras nos olhos compostos, e (d) o número de antenômeros do flagelo da antena. Para a distinção dos sexos os caracteres utilizados foram a placa subgenital para os machos e as valvas do ovipositor anteriores e posteriores para as fêmeas. Para as condições de laboratório os machos geralmente tiveram um ciclo de vida de 5 estádios e, as fêmeas, de 6 estádios. As fêmeas do último estágio ninfal, com ciclo de vida incluindo o estágio intercalado, foram significativamente maiores do que as que tiveram o ciclo de vida normal, enquanto que não se observou diferença significativa para os machos.

1. Bolsista do CNPq, Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS, Av. Paulo Gama s/nº, 90040-060 Porto Alegre, RS.
2. Mestranda, Pós-graduação em Ecologia, UFRGS.

102 ANAIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÓ - MG

ESTUDO DA LONGEVIDADE, FECUNDIDADE E DA FERTILIDADE EM FÊMEAS DO GAFANHOTO\_ CRIOULO Rhammatocerus conspersus (BRUNER, 1904) (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE: GOMPHOCERINAE).

FERREIRA<sup>1</sup>, Cláudia M. L.; BECKER<sup>2</sup>, Miriam

Informações obtidas sob condições controladas de laboratório sobre a longevidade, fecundidade e fertilidade de insetos constituem a base de pesquisas puras ou aplicadas que visam compreender a dinâmica da população. Estes foram os objetivos do presente trabalho, tendo como objeto de estudo o gafanhoto-crioulo, espécie de importância econômica para a atividade agro-pastoril no RS. Os experimentos foram conduzidos sob as seguintes condições: 32<sup>±</sup> 4°C, 45<sup>±</sup> 10% U.R., 14 horas luz: 10 horas escuro. Vinte casais de adultos, coletados no estágio ninfal em Santiago, RS em fevereiro de 1993, foram mantidos em 20 gaiolas desde a emergência do adulto até a sua morte natural, para o registro da longevidade e estimativa da fecundidade. Cada gaiola continha um pote para oviposição, inspecionado diariamente. As posturas realizadas eram dissecadas no mesmo dia para cômputo do número de ovos por postura. Estimativas sobre a fertilidade foram obtidas em paralelo com base em 96 posturas realizadas por 47 fêmeas mantidas com 28 machos. Aguardou-se a eclosão natural das posturas sob condições não controladas de laboratório para verificar o percentual de sucesso no estágio de ovo. A longevidade média dos machos foi de 253 e, das fêmeas de 242 dias. O período médio de pré-oviposição foi de 24,1 dias, o de oviposição 203 dias e o de pós-oviposição 8,74 dias. Obteve-se um total de 329 posturas e 13761 ovos, com média de 41,83 ovos/ postura. Cada fêmea realizou, em média, um total de 17,3 posturas. O intervalo médio entre as posturas foi de 4 dias. O sucesso na eclosão das posturas foi de 59,4%; o período médio entre a oviposição e a eclosão foi cerca de 250 dias.

1. Mestranda, Pós-graduação em Ecologia, UFRGS.

2. Bolsista do CNPq, Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS, Av. Paulo Gama s/nº, 90040-060 Porto Alegre, RS.



DIAPAUSA NO GAFANHOTO-CRIOULO *Rhammatocerus conspersus* (BRUNER, 1904)  
(ORTHOPTERA: ACRIDIDAE: GOMPHOCERINAE); NO RIO GRANDE DO SUL

CINTIA CARLA NIVA<sup>1</sup>  
MIRIAM BECKER<sup>2</sup>

A diapausa é uma estratégia de sobrevivência, de escape no tempo que pode ter fundamental relevância para os insetos. Acredita-se que o gafanhoto-crioulo *R. conspersus*, de importância econômica na agropecuária, apresenta diapausa obrigatória no estágio de ovo, nas condições do Rio Grande do Sul, onde ocorre uma única geração anual. Este trabalho tem por objetivo determinar o estágio embrionário de diapausa e sua duração, assim como a duração total do estágio de ovo sob condições de insetário externo. Cerca de 80 fêmeas e 60 machos adultos foram coletados em Santiago-RS, em fevereiro 1994, e mantidos em laboratório de 4 fevereiro a 13 maio 1994. As oviposturas, realizadas em potes plásticos com solo procedente de Santiago, foram mantidas sob condições ambientais não controladas no laboratório e, a partir de junho, no insetário externo, ao ar livre. Os potes foram agrupados conforme as datas de ovipostura (fevereiro, março e abril) e, desde junho, sorteios periódicos de posturas correspondentes aos meses foram realizados para exame dos ovos. A partir das primeiras dissecações (ovos com 52 dias de idade) até cerca de 100-120 dias, os embriões se mantiveram em anatrepsis, cuja duração foi, pelo menos desde o final de abril e, seguramente, até o final de julho. Em média, a partir de agosto, iniciou-se a catatrepsis, que se estendeu até o final de setembro (embriões com 200-220 dias). A partir do final de outubro (embriões com 230-240 dias), iniciaram-se as eclosões. Conclui-se que *R. conspersus* passa, praticamente, 9 meses em estágio de ovo sob condições ambientais externas não controladas. O estágio de diapausa, isto é, aquele em que a morfogênese encontra-se praticamente estacionária, é o de final de anatrepsis.

1 Mestranda, Curso de Pós-graduação em Ecologia, UFRGS

2 Pesquisadora do CNPq, Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, UFRGS, Av. Paulo Gama s/nº, 90040-060 Porto Alegre-RS

246 ANAIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG

GAFANHOTOS NA CHAPADA DOS PARECIS - MT: O QUE EXISTE ALÉM DE *Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (Orthoptera: Acrididae).

MARQUES, I.C.N.<sup>1</sup>; TEIXEIRA, C.A.D.<sup>2</sup> & ALVES, P.M.P.<sup>2</sup>

Em fevereiro de 1993, a EMBRAPA/CPAF-Rondônia realizou amostragens nas Áreas Indígenas (AIs) e circunvizinhas da Chapada dos Parecis - MT. O objetivo principal foi verificar o problema causado por *Rhammatocerus schistocercoides* naquela região. Foram percorridas as AIs Figueiras, Juiniha, Paresi, Utiariti, Tirecatinga e Rio Formoso, num percurso de aproximadamente 961 km. As amostragens foram realizadas segundo o método de DURANTON et al. (1987). Mais que *R. schistocercoides*, as amostragens mostraram a presença de outros acridídeos na região. Várias espécies foram coletadas, com baixa densidade (zero) na escala de DURANTON et al. (1987), indicando estarem na fase solitária. Entretanto, ainda que em baixas densidades, duas outras espécies de gafanhotos foram freqüentes, mostrando potencial para se tornarem pragas na região. Uma dessas espécies foi identificada como sendo *Rhammatocerus pictus* (Brunner, 1900). Trabalhos anteriores acreditavam que o principal problema da chapada era causado por *R. pictus*, hipótese hoje descartada. A terceira espécie, ainda não identificada (espécimes foram enviados a especialistas) foi a mais freqüente nas amostragens da chapada. *R. pictus* no passado, causou danos econômicos em outras regiões do Brasil (COSENZA, 1987). Assim, tanto *R. pictus*, quanto a terceira espécie de acridídeo devem ser consideradas como problemas potenciais no oeste matogrossense.

1. FUNAI - SEP Quadra 702 sul, Edif. Lex, 3º andar - Brasília - DF - CEP 70330-015

2. EMBRAPA/CPAF-Rondônia - Caixa Postal 406 - Porto Velho, RO - 78900-000.

*Rhammatocerus schistocercoides* (Rehn, 1906) (Orthoptera: Acrididae): UMA AVALIAÇÃO DO PROBLEMA DOS GAFANHOTOS NA CHAPADA DOS PARECIS - MT.

TEIXEIRA, C.A.D.<sup>1</sup>; ALVES, P.M.P.<sup>1</sup> & MARQUES, I.C.N.<sup>2</sup>

Atendendo a solicitação da FUNAI, a EMBRAPA/CPAF-Rondônia percorreu as Áreas Indígenas (AIs) e circunvizinhas da Chapada dos Parecis - MT. O objetivo dessa viagem foi uma amostragem da presença, densidade e distribuição de bandos de *Rhammatocerus schistocercoides*, para verificar a hipótese de que as AIs daquela Chapada seriam a fonte do problema dos gafanhotos no oeste matogrossense. Foram percorridas as AIs Figueiras, Juínia, Parisi, Utiariti, Tirecatunga e Rio Formoso, num percurso de 961 km. As amostragens foram realizadas i - a cada 20 km percorridos e, ii - sempre que bandos de gafanhotos fossem encontrados. A metodologia de amostragem seguiu a indicação de DURANTON et al. (1987). Informações prévias afirmavam que os bandos de *R. schistocercoides* seriam freqüentes no interior das AIs. Entretanto, as amostragens revelaram bandos em apenas 3 pontos das AIs (2 bandos/ponto) e estes sempre próximos às divisas com áreas das fazendas. Outros 3 bandos foram encontrados numa área natural de cerrado em propriedade particular próxima às AIs. Todos os bandos encontrados alcançaram nota (6) na escala de DURANTON et al. (1987). Considerando as amostragens deste trabalho e ainda aquelas realizadas anteriormente (1906, 1911, 1953 e 1961) verificou-se que não é possível afirmar serem as AIs a fonte dos gafanhotos no oeste matogrossense. As AIs são apenas uma parte do ecossistema formado pela Chapada dos Parecis, respondendo, aos mesmos fatores ecológicos que regulam as espécies ali coexistentes. A aceitação da hipótese citada, equivaleria então àquela de que o problema com os gafanhotos só irá acabar quando forem eliminados os cerrados (idéia corrente entre agricultores daquela região, segundo ZÄHLER 1987).

1. EMBRAPA/CPAF-Rondônia - Caixa Postal 406 - Porto Velho, RO - 78900-000.
2. FUNAI - SEP Quadra 702 sul, Edif. Lex, 3º andar - Brasília - DF - CEP 70330-015

ANAIIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG 171

ASPECTOS ETOLÓGICOS E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE POSTURAS DE *Stiphra robusta* MELLO-LEITÃO, 1939 (ORTHOPTERA, PROSCOPIIDAE)<sup>1</sup>.

RAUL PORFIRIO DE ALMEIDA<sup>2</sup>; VIVIANE M.R. ANDRADE ALMEIDA<sup>3</sup>; SUENILDO J. DE OLIVEIRA<sup>4</sup>; RENATO ISIDRO<sup>4</sup>; NEILZA C. ANDRADE<sup>5</sup>; NADJA F.A. SOUSA<sup>4</sup>.

O estudo teve por objetivo avaliar aspectos comportamentais de distribuição e características morfológicas de posturas de *S. robusta*. Foi desenvolvido nos municípios de Ingá e Gurjão - PB, em cultivos de algaroba e no Lab. de Entomologia do CNPA/EMBRAPA. As avaliações constaram da observação direta de posturas na altura do colo das plantas pela escavação do solo. Foram estudados: O efeito dos pontos cardiais, da profundidade (cm) de oviposição (0-2,5; 2,6-5; 5,1-7,5 e 7,6-10) e da distância (cm) de oviposição em relação ao caule de plantas de algaroba (0-5; 5,1-10; 10,1-15; 15,1-20; 20,1-25 e 25,1-30) sobre a preferência das posturas, sendo o delineamento em blocos ao acaso, com quatro, quatro e seis tratamentos, respectivamente e dez repetições. Foram avaliadas as seguintes variáveis: nº de ootecas/ponto cardinal, por distância do caule e por profundidade no solo (mm). Para o comprimento e diâmetro da ooteca (mm), peso da ooteca (g), nº de ovos/ooteca, comprimento e diâmetro do ovo (mm) e peso do ovo (g), a análise estatística dos dados foi feita pela determinação das médias, com Intervalo de Confiança (I.C.) à nível de 5% de probabilidade, assim como pelo Intervalo de Variação (I.V.) e Coeficiente de Variação (C.V.). Através dos resultados verificou-se que: a) Não houve influência dos pontos cardiais para realização das posturas; b) a amostragem de posturas de *S. robusta* deve ser realizada a uma distância e profundidade máximas de até 10 cm e 5 cm do caule da algaroba, respectivamente; c) as características dos ovos de *S. robusta* evidenciaram resultados bastante similares em relação aos municípios estudados, com exceção ao nº de ovos/ooteca; d) o aumento dos ovos em relação ao comprimento e diâmetro em função da umidade, possibilita a previsão de ocorrência de ninfas em campo, após atingir seu comprimento máximo.

1/Projeto financiado pela FAO-NU, TCP BRA 2256.

2/Pesquisador - EMBRAPA/CNPA, C.P. 174 - CEP 58107-720. C. Grande-PB.

3/Eng<sup>a</sup> Agrônoma, MAARA - DFARA/C. Grande-PB.

4/Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Estagiário - EMBRAPA/CNPA.

5/Biológa, Estagiária - EMBRAPA/CNPA.

ANAI DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG 409

EFREITO DE FATORES AMBIENTAIS NA PRODUÇÃO DE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS

DANIELLE ALENCAR<sup>1</sup> & BONIFÁCIO MAGALHÃES<sup>2</sup>

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da temperatura e da luz no desenvolvimento de *Beauveria bassiana* (CG 250), *Metarhizium anisopliae* (CG 291) e *M. flavoviride* (CG 423), patogênicos a *Rhammatocerus schistocercoides*, gafanhoto-praga de importância na região centro-oeste. Foram testadas quatro temperaturas (23, 27, 30 e 33°C), com 3 repetições, fotofase de 12 h e período de incubação de 7 dias. O efeito da luz foi verificado pela incubação dos fungos em fotofases de 0, 6, 12, 18 e 24 h, a 30°C, por 10 dias, com tres repetições. A fotofase foi produzida por tres lâmpadas fluorescentes (20 watts cada). Em ambos os experimentos, o inóculo utilizado foi uma suspensão de 10<sup>5</sup> conídios/ml. A suspensão fúngica (0,5 µl) foi inoculada no centro de cada placa de Petri contendo 10 ml de meio completo. O desenvolvimento dos fungos foi medido através do diâmetro das colônias e da contagem do número de conídios produzidos por colônia. O crescimento radial de *B. bassiana* e a produção de conídios foram maiores a 27 e 30°C. A temperatura mais elevada (33°C) foi a que proporcionou menor desenvolvimento de *B. bassiana*. Já os fungos *M. anisopliae* e *M. flavoviride* se desenvolveram melhor a 30 e 33°C, enquanto que o menor crescimento radial e produção de conídios foram observados a 23°C. A fotofase de 24 h foi a melhor condição para crescimento e produção de conídios de *B. bassiana*; para *M. anisopliae*, as melhores condições foram nas fotofases de 0 e 12 h. Por outro lado, o crescimento radial de *M. flavoviride* foi maior nas fotofases de 0 e 6 h. Porém, as maiores conidiogêneses foram observadas com 6 e 12 h de fotofase.

<sup>1</sup>Bolsista CNPq/RHAE - CENARGEN/EMBRAPA - Brasília, DF.

<sup>2</sup>Pesquisador CENARGEN/EMBRAPA - Bolsista/CNPq  
C.P. 02372 - 70849-970 - Brasília, DF.

ANAIIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MAIHO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG 291

PATOGENICIDADE DE *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL., SOBRE *Stiphra robusta* MELLO-LEITÃO, 1939 (ORTHOPTERA, PROSCOPTIDAE)<sup>1</sup>

VIVIANE M.R. ANDRADE ALMEIDA<sup>2</sup>; RAUL PORFIRIO DE ALMEIDA<sup>3</sup>; NEILZA CAMPOS DE ANDRADE<sup>4</sup>.

O trabalho teve o objetivo de testar a patogenicidade do isolado CG 200 de *B. bassiana* sobre *S. robusta*. O experimento foi realizado no ano de 1993, no Laboratório de Entomologia do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão-CNPA/EMBRAPA, sob condições de temperatura em torno de 25°C, umidade relativa do ar de 75% e luminosidade natural. O isolado utilizado foi obtido a partir de *Schistocerca pallens* coletado no município de Ingá-PB, em condições de campo, inoculado em *S. robusta*, reisolado e multiplicado pela técnica de cultura em arroz. O teste de patogenicidade foi realizado utilizando-se 100 ninfas de 4º estágio tratados com uma suspensão de  $4,5 \times 10^8$  esporos/ml, em pulverização com DeVilbiss. O delineamento foi inteiramente casualizado, com dois tratamentos e dez repetições de cinco insetos, sendo os tratamentos: 1 - utilização do isolado e 2 - testemunha, representada por água esterilizada. Os insetos foram mantidos em copos descartáveis com tampa tampada e alimentados com folhas de cajueiro desinfestadas e substituídas a cada dois dias. A inoculação resultou em 70% de mortalidade no 3º dia e em 82% até o final do teste, com 57% de infecção confirmada. Estatisticamente, foi verificada diferença altamente significativa entre a testemunha e o tratamento. Nas condições em que foi realizado o experimento, o isolado testado foi considerado patogênico a *S. robusta*.

1/Projeto financiado pela FAO-NU, TCP BRA 2256.

2/Engª Agrônoma, MAARA - DFARA. C. Grande-PB.

3/Pesquisador - EMBRAPA/CNPA. C.P. 174 - CEP 58107-720. C. Grande-PB.

4/Bióloga, Estagiária - EMBRAPA/CNPA.

EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS, TEMPERATURA E TEOR INICIAL DE ÁGUA NA PRODUÇÃO DE CONÍDIOS DE *METARHIZIUM FLAVOVIRIDE*BONIFÁCIO MAGALHÃES<sup>1</sup> & HELOISA S. FRAZÃO<sup>2</sup>

A otimização da produção de conídios de *Metarhizium flavoviride*, isolado CG 423, foi investigada através de estudos sobre o efeito de diferentes substratos, temperatura e teor inicial de água, visando ao desenvolvimento deste patógeno como um bioinseticida contra gafanhotos, importante praga da agricultura brasileira. Os substratos testados foram: arroz parboilizado, arroz comum, quirela de arroz e palha + farelo de arroz. A metodologia para o cultivo do fungo em arroz parboilizado, arroz comum e quirela foi definida da seguinte forma: 100 g de substrato foram distribuídos em Erlenmayer de 500 ml, umedecidos com 30 ml de água e autoclavados por 20 minutos à 120°C. Em seguida, o material foi inoculado com 5 ml de uma suspensão de 10<sup>7</sup> conídios/ml e incubado a 27°C durante 10 dias. A metodologia de cultivo de palha + farelo foi diferente apenas na quantidade de substrato, sendo 12,5 g de palha + 12,5 g de farelo. O efeito da temperatura (18, 22, 27 e 32°C) foi testado utilizando-se meios à base de quirela e palha de arroz + farelo de arroz. Estudou-se também o efeito da quantidade inicial de água (20-160%; peso/peso) no substrato. Nos experimentos iniciais, as maiores produções foram obtidas usando meios à base de palha de arroz + farelo de arroz, arroz comum e quirela. No entanto, ensaios posteriores com gradiente de teor inicial de água revelaram que, em arroz parboilizado contendo 100% de água, é possível produzir até 6 x 10<sup>9</sup> conídios/g de substrato. Resultados semelhantes foram obtidos com palha de arroz + farelo de arroz contendo 80% de água. A temperatura ideal para produção de conídios em quirela e palha de arroz + farelo de arroz está entre 27 e 30°C.

<sup>1</sup>Pesquisador CENARGEN-EMBRAPA/Bolsista CNPq. Caixa Postal 02372,70.849-970. Brasília, D.F.

<sup>2</sup>Técnico especializado CENARGEN/EMBRAPA/Bolsista CNPq.

ANAIIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG 389

INTERAÇÃO ENTRE FUNGOS ENTOMOPATOGÊNICOS E O GAFANHOTO *RHAMMATOCERUS SCHISTOCERCOIDES*

BONIFÁCIO PEIXOTO MAGALHÃES<sup>1</sup> & GLORIA BEATRIZ G.B. GAMA<sup>2</sup>

Investigou-se a interação sinérgica entre os fungos patogênicos ao gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides*. Uma suspensão de conídios de *Metarhizium flavoviride* (CG 423), *M. anisopliae* (CG 291) e *Beauveria bassiana* (CG 250) contendo  $6 \times 10^9$  conídios/ml foi aplicada via dieta (aveia em flocos). Após sua diluição para  $4$  e  $2 \times 10^9$  conídios/ml, obteve-se três suspensões de cada isolado que foram incorporadas à dieta. Os tratamentos foram: 1) *M. flavoviride*; 2) *M. anisopliae*; 3) *B. bassiana*; 4) *M. flavoviride* + *M. anisopliae*; 5) *M. flavoviride* + *B. bassiana*; 6) *M. anisopliae* + *B. bassiana*; 7) *M. flavoviride* + *B. bassiana* + *M. anisopliae*; e 8) Testemunha. Os insetos foram expostos à dieta + inóculo por quatro dias. Em seguida, determinou-se o consumo de aveia por indivíduo. Após sua morte, os insetos foram colocados em câmara úmida durante 14 dias. A seguir, foram suspensos em Tween-80 (0,01%) e triturados com auxílio de um liquidificador. A suspensão obtida permitiu a estimativa da produção de conídios. A presença do formulado não inibiu o consumo da dieta ( $P > 0.05$ ). O índice de mortalidade a partir do sexto dia alcançou 100% quando os fungos foram aplicados em combinação. Neste mesmo período, quando aplicados isoladamente, apenas *M. flavoviride* e *M. anisopliae* apresentaram altos índices de mortalidade ( $> 70\%$ ); *B. bassiana* apresentou cerca de 20% de mortalidade. A produção de conídios de *M. flavoviride* por inseto foi maior que a produção de conídios de *M. anisopliae* e *B. bassiana* ( $P < 0.05$ ) em aplicações isoladas. Não houve diferença significativa entre os demais tratamentos ( $P > 0.05$ ).

<sup>1</sup>Pesquisador CENARGEN-EMBRAPA/Bolsista CNPq.

<sup>2</sup>Bolsista CNPq. Caixa Postal 02372,70.849-970. Brasília, D.F.



410 ANAIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG

**AÇÃO DE METARHIZIUM FLAVOVIRIDE SOBRE SCHISTOCERCA PALLENS (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE) EM CONDIÇÕES DE CAMPO NO RIO GRANDE DO NORTE**

MARCOS MOREIRA<sup>1</sup>, MARCONE CHAGAS<sup>2</sup>, BONIFÁCIO MAGALHÃES<sup>3</sup>, SERGIO VICENTINI<sup>4</sup>  
& MARIA DE FÁTIMA BARRETO<sup>1</sup>

Surtos do gafanhoto *Schistocerca pallens* têm prejudicado a agricultura em toda a região nordestina. O fungo entomopatogênico *Metarhizium flavoviride* tem se destacado como um possível candidato a agente de controle biológico. Visando ao desenvolvimento deste patógeno como um bioinseticida, foram instalados dois experimentos em gaiolas em condições de campo, na Estação Experimental do Jiqui/EMPARN, Paranamirim (RN). No primeiro experimento, avaliou-se a ação de duas dosagens ( $4 \times 10^{13}$  e  $8 \times 10^{13}$  conídios/ha) de *M. flavoviride*. A suspensão fúngica foi pulverizada com um atomizador Micro-Ulva a uma taxa de 3 ml/ 6 m<sup>2</sup>, operado a 7.000 rpm, sobre plantas de feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*) com 30 dias de idade. Gaiolas de 50 x 50 x 70 cm foram então colocadas no centro das parcelas. A seguir 20 insetos (ninfas de terceiro e quarto instares) foram colocados em cada gaiola. O delineamento experimental foi blocos inteiramente casualizados, sendo adotadas quatro repetições por tratamento. Como testemunha, adotou-se quatro parcelas tratadas com apenas óleo + querosene e outras quatro sem nenhum tratamento. No segundo experimento, o procedimento adotado foi semelhante ao do experimento anterior, sendo que foi aplicada apenas uma concentração do fungo ( $4 \times 10^{13}$  conídios/ha) em cinco repetições. Verificou-se um alto índice de mortalidade em todos os tratamentos, inclusive nas testemunhas, nos dois experimentos. Não houve diferença significativa entre os tratamentos nos dois experimentos. Constatou-se que tal mortalidade foi provocada por infecção primária causada por *M. flavoviride*. Entretanto, no primeiro experimento, ficou evidente o efeito da concentração através da diferença entre os picos de mortalidade entre tratamento/dosagens e os demais tratamentos.

<sup>1</sup>EMPARN, Rua Chile, 172. 59.010-000 Natal, RN. <sup>2</sup>EMBRAPA/EMPARN, Rua Chile, 172. 59.010-000 Natal, RN. <sup>3,4</sup>CENARGEN-EMBRAPA/Bolsista CNPq. Caixa Postal 02372, 70.849-970. Brasília, D.F.

ANAIS DO 15º CONGRESSO DE ENTOMOLOGIA - 12 a 17 MARÇO 1995 - HOTEL GLÓRIA - CAXAMBÚ - MG 405

INVESTIGAÇÃO SOBRE O PROCESSO DE INFECÇÃO DE *METARHIZIUM FLAVOVIRIDE* SOBRE O GAFANHOTO *STIPHRA ROBUSTA*

SERGIO VICENTINI<sup>1</sup> & BONIFÁCIO MAGALHÃES<sup>2</sup>

Investigações preliminares sobre o processo infectivo de *Metarhizium flavoviride* (isolado CG 423) sobre *Stiphra robusta* (uma importante praga da agricultura no nordeste) foram feitas em microscopia eletrônica de varredura. O fungo, formulado em óleo de soja contendo 5% de querosene, foi inoculado topicamente, aplicando-se uma suspensão ( $10^7$  conídios/ml) de 3  $\mu$ l/inseto. Os insetos foram mantidos em gaiolas com dimensões de 17 x 20 x 25 cm, em temperatura ambiente (25-27°C) e fotofase de 12 h, por até 6 dias. Os conídios de *M. flavoviride* iniciaram a germinação sobre a cutícula de *S. robusta* em torno de 12 horas após a inoculação. Observou-se a formação de apressório e de extensas hifas percorrendo a cutícula do inseto, assim como também a formação de conídios no hemocoele de *S. robusta*. Houve um desenvolvimento progressivo das hifas no interior de *S. robusta* formando uma massa micelial com intensa produção de conidióforos. As células conidiogênicas fialídicas, com esporos recém produzidos, são típicas de *M. flavoviride*. Os conídios, já maduros, e liberados das fiálides, germinaram formando hifas, dando continuidade ao desenvolvimento interno do fungo. Foi também observada a penetração inversa da cutícula pelo fungo, alcançando o exterior através do rompimento das células e tecidos do hospedeiro. A etapa final deste processo culminou com a formação de uma massa micelial, abrangendo toda extensão do corpo do inseto.

<sup>1</sup>Bolsista CNPq/RHAE -CENARGEN/EMBRAPA - Brasília - DF.

<sup>2</sup>Pesquisador CENARGEN/EMBRAPA-Bolsista CNPq. C. P. 02372  
70.849-970 Brasília, DF.