

Diversidade de formigas no cultivo de canola, *Brassica napus* L. var. *oleifera* (Brassicaceae), no norte do Rio Grande do Sul

Ant diversity in the cultivation of oilseed rape, *Brassica napus* L. var. *oleifera* (Brassicaceae), in northern Rio Grande do Sul

Diversidad de hormigas en el cultivo de colza, *Brassica napus* L. var. *oleifera* (Brassicaceae), en el norte de Rio Grande do Sul

DOI: 10.54033/cadpedv22n13-256

Originals received: 10/27/2025

Acceptance for publication: 11/21/2025

Alberto Luiz Marsaro Júnior

Doutor em Ciências Biológicas, Entomologia
Instituição: Embrapa Trigo, Laboratório de Entomologia
Endereço: Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil
E-mail: alberto.marsaro@embrapa.br

Jacques Hubert Charles Delabie

Doutor em Entomologia
Instituição: Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC)
Endereço: Ilhéus, Bahia, Brasil
E-mail: jacques.delabie@gmail.com

Marcelo Pauletti Filho

Graduando em Biologia
Instituição: Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)
Endereço: Ilhéus, Bahia, Brasil
E-mail: mpauletti.bbi@uesc.br

RESUMO

No Brasil, a canola é visitada por uma grande diversidade de insetos, destacando-se os fitófagos, predadores e polinizadores. Dentre esses insetos, as formigas também estão presentes nesse cultivo, conforme levantamento anterior realizado no município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Considerando que esse estudo pontual não expressa a diversidade de espécies associadas à canola, novos levantamentos se fazem necessários para acrescentar informações sobre as formigas que visitam o cultivo. Por isso, a presente pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento de formigas numa área cultivada de canola, no município de Mato Castelhano, a fim de complementar os dados já publicados sobre os Formicidae associados a essa oleaginosa na região norte do estado do Rio Grande do Sul. As formigas foram

capturadas com armadilhas de solo do tipo “pitfall trap” que ficavam no campo por sete dias numa área de 100 m² cultivada com canola, em 2023. Foram coletadas 31 morfoespécies de formigas, pertencentes a quatro subfamílias: Dorylinae, Formicinae, Myrmicinae e Ponerinae. Myrmicinae foi a que apresentou o maior número de morfoespécies (20). As formigas *Neivamyrmex goeldii* e *Pheidole exigua* são registradas pela primeira vez para o estado do Rio Grande do Sul. Considerando os dados do presente estudo mais os dados já publicados, o plantio de canola, agora, no Rio Grande do Sul, passa a registrar a ocorrência de 56 morfoespécies de formigas, distribuídas em 19 gêneros e em cinco subfamílias.

Palavras-chave: Diversidade. Dolichoderinae. Dorylinae. Formicinae. Myrmicinae. Ponerinae.

ABSTRACT

In Brazil, oilseed rape is visited by a large diversity of insects, notably herbivores, predators, and pollinators. Among these insects, ants are also present in this crop, as indicated by a previous survey conducted in the municipality of Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Considering that this specific study does not reflect the diversity of species associated with oilseed rape, new surveys are necessary to add information about the ants that visit the crop. Therefore, the present research aimed to conduct a survey of ants in an oilseed rape plantation in the municipality of Mato Castelhano, in order to complement the data already published on the Formicidae family associated with this oilseed in the northern region of the state of Rio Grande do Sul. The ants were captured using pitfall traps, which remained in the field for seven days in an area of 100 m² cultivated with oilseed rape in 2023. A total of 31 ant morphospecies were collected, belonging to four subfamilies: Dorylinae, Formicinae, Myrmicinae, and Ponerinae. Myrmicinae presented the highest number of morphospecies (20). *Neivamyrmex goeldii* and *Pheidole exigua* are recorded for the first time in the state of Rio Grande do Sul. Considering the data from the present study along with the previously published data, the oilseed rape crop now records the occurrence of 56 morphospecies of ants in Rio Grande do Sul, distributed across 19 genera and five subfamilies.

Keywords: Diversity. Dolichoderinae. Dorylinae. Formicinae. Myrmicinae. Ponerinae.

RESUMEN

En Brasil, la colza es visitada por una gran diversidad de insectos, destacando herbívoros, depredadores y polinizadores. Entre estos insectos, las hormigas también están presentes en este cultivo, como indica una encuesta previa realizada en el municipio de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. Considerando que este estudio específico no refleja la diversidad de especies asociadas a la canola, se requieren nuevas encuestas para agregar información sobre las hormigas que visitan el cultivo. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo realizar un levantamiento de hormigas en un área cultivada de canola en el municipio de Mato Castelhano, con el fin de complementar los datos ya

publicados sobre los Formicidae asociados a esta oleaginosa en la región norte del estado de Rio Grande do Sul. Las hormigas fueron capturadas utilizando trampas de suelo del tipo "pitfall trap", que permanecieron en el campo durante siete días en un área de 100 m² cultivada con canola en 2023. Se recolectaron un total de 31 morfoespecies de hormigas, pertenecientes a cuatro subfamilias: Dorylinae, Formicinae, Myrmicinae y Ponerinae. Myrmicinae presentó el mayor número de morfoespecies (20). *Neivamyrmex goeldii* y *Pheidole exigua* se registran por primera vez en el estado de Rio Grande do Sul. Considerando los datos del presente estudio junto con los datos ya publicados, la canola ahora registra la ocurrencia de 56 morfoespecies de hormigas en Rio Grande do Sul, distribuidas en 19 géneros y cinco subfamilias.

Palabras clave: Diversidad. Dolichoderinae. Dorylinae. Formicinae. Myrmicinae. Ponerinae.

1 INTRODUÇÃO

A produção brasileira de canola, *Brassica napus* L. var. *oleifera* (Brassicaceae), concentra-se na região sul do país, nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, que representaram 98,9% e 1,1% do total de grãos produzidos no período de 2021 a 2024, respectivamente. Em 2024, foram cultivados 137.100 hectares, resultando em uma produção de 203.300 toneladas de grãos (CONAB, 2024). Os grãos de canola contêm entre 36% e 42% de óleo, enquanto a farinha tem 36% a 39% de proteína (Canola Council of Canada, 2024). No Brasil, a planta é utilizada para consumo humano e fins industriais, bem como componente de biocombustível e ração animal (De Mori *et al.*, 2014).

No Brasil, a canola é associada a uma grande diversidade de artrópodes (principalmente fitófagos, predadores e polinizadores) que visitam o cultivo em busca de recursos alimentares. Entre os fitófagos, destacam-se afídeos, besouros, lagartas e percevejos (Nery-Silva *et al.*, 2017; Pasini *et al.*, 2017; Bianchi *et al.*, 2019; De Mori *et al.*, 2019; Marsaro Júnior *et al.*, 2019, 2020, 2021, 2025; Marsaro Júnior; Pereira, 2021). Dentre os predadores com potencial para o controle biológico de pragas, observam-se principalmente coccinelídeos, percevejos e aranhas (Landim *et al.*, 2016; Marsaro Júnior; Pereira, 2017; Marsaro Júnior *et al.*, 2017a; Marsaro Júnior; Brescovit, 2023, 2024; Marsaro Júnior *et al.*, 2024). Dentre os polinizadores, destacam-se as abelhas, com mais

de 40 espécies já registradas nessa cultura oleaginosa, somente no estado do Rio Grande do Sul (Witter; Tirelli, 2014; Halinski *et al.*, 2015; Halinski, 2017; Marsaro Júnior *et al.*, 2017b, Marsaro Júnior *et al.*, 2023a).

Só no Brasil, já foram registradas 1.537 espécies de formigas, sendo 541 espécies endêmicas (AntWiki, 2025). Esses artrópodes interagem com o meio ambiente de diferentes formas, de acordo com os seus hábitos alimentares: algumas espécies são fitófagas, destacando-se as dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, importantes pragas da agricultura e de sistemas agroflorestais no país (Anjos *et al.*, 1998); muitas são conhecidas como onívoras, sendo oportunamente predadoras de pragas agrícolas, como, por exemplo, *Brachymyrmex bruchi* Forel, *Camponotus* spp., *Solenopsis saevissima* (Smith) e *Tetramorium simillimum* (Smith) (Farias *et al.*, 2021); e outras, tais como as espécies das subfamílias Ectatomminae e Ponerinae, são predadoras generalistas (Delabie *et al.*, 2015). Independentemente desses papéis, diversas espécies são dispersoras de sementes, a exemplo de *Atta opaciceps* Borgmeier (Gama *et al.*, 2019), assim como muitas outras formigas que vivem em regiões de floresta (Santana *et al.*, 2013).

Levantamentos de formigas já foram realizados em diversos cultivos no Brasil, a exemplo do arroz (Moraes; Diehl, 2009), cacau (Delabie *et al.*, 2007), café (Spolidoro, 2009), cana-de-açúcar (Santos, 2010), eucalipto (Fonseca; Diehl, 2004; Boscardin *et al.*, 2011), milho (Assis *et al.*, 2018), soja (Couto *et al.*, 2010) e pinus (Boscardin *et al.*, 2014; Souza *et al.*, 2018). Na cultura da canola, apenas um levantamento preliminar foi realizado até o momento (Marsaro Júnior *et al.*, 2023b).

Apesar de já existirem informações sobre formigas no cultivo de canola, novos levantamentos podem adicionar dados relevantes e revelar a ocorrência de novas espécies. Isso já foi, inclusive, confirmado em estudos sobre aranhas realizados no cultivo dessa oleaginosa (Marsaro Júnior; Brescovit, 2023, 2024). Por isso, este estudo teve como objetivo ampliar e atualizar a lista de formigas associadas ao cultivo da canola na região norte do Rio Grande do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Mato Castelhano - RS, 28°19'S e 52°13'W, onde 100 m² de uma área plantada com canola, *Brassica napus* L. var. *oleifera*, híbrido Hyola 575 CL, foi amostrada em 2023.

As amostragens das formigas foram realizadas com o auxílio de armadilhas de solo (tipo “pitfall trap”) (Bestelmeyer *et al.*, 2000; Delabie *et al.*, 2021). Foram instaladas as armadilhas, a partir de 30 dias após a semeadura, quando as plantas estavam na fase de roseta (com cinco folhas expandidas). As armadilhas receberam solução conservante (água + formol (0,5%) + detergente) e ficaram no campo por cerca de sete dias. Foram coletadas 30 amostras, em 10 datas de coleta, no período de 08 de outubro a 15 de dezembro.

Compondo a paisagem agrícola, próximo ao cultivo de canola, havia frutíferas (caqui, laranja, pêssgo), além de fragmentos de Mata Atlântica. Na área cultivada com a canola, não foram realizadas aplicações de inseticidas durante o estudo.

Após as coletas, o material biológico foi fixado em álcool 70° GC e acondicionado para ser enviado ao Laboratório de Mirmecologia do Centro de Pesquisa do Cacau onde foi triado, montado a seco e rotulado, antes da identificação. Espécimes representativos de cada espécie foram tombados na coleção do Laboratório (CPDC) sob o número de referência #5893.

A partir dos exemplares identificados, foram calculadas as frequências absoluta e relativa das formigas coletadas.

Posteriormente, elaborou-se uma tabela atualizada de todas as espécies de formigas já associadas ao cultivo da canola no norte do Rio Grande do Sul, considerando os dados inéditos de Mato Castelhano e os dados já publicados de Passo Fundo por Marsaro Júnior *et al.* (2013b).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletadas 31 morfoespécies de formigas pertencentes a quatro subfamílias: Dorylinae, Formicinae, Myrmicinae e Ponerinae. A subfamília

Myrmicinae foi a que apresentou o maior número de morfoespécies (20), enquanto Dorylinae apresentou apenas uma. Por sua vez, a espécie mais comum foi *Nylanderia fulva* (Mayr, 1862), com abundância e frequência relativa de 29 e 87,9%, respectivamente (Tabela 1).

Myrmicinae foi a subfamília que também apresentou o maior número de morfoespécies no levantamento de formigas realizado em cultivos de arroz, café, cana-de-açúcar, milho e soja (Moraes; Diehl, 2009; Spolidoro, 2009; Couto *et al.*, 2010; Santos, 2010; Assis *et al.*, 2018). Recentemente, em levantamento realizado em plantio de canola em Passo Fundo, Marsaro Júnior *et al.* (2023b) observaram também que essa subfamília foi a mais diversa.

Todas as espécies coletadas no presente estudo já foram sinalizadas para o estado do Rio Grande do Sul (Albuquerque; Diehl, 2009; Boscardin *et al.*, 2011, 2016; Fröhlich *et al.*, 2011; Cantarelli *et al.*, 2015; Assis *et al.*, 2018; Lutinski *et al.*, 2018, 2023; Marsaro Júnior *et al.*, 2023b; AntWiki, 2025), excetuando-se *Neivamyrmex goeldii* (Forel, 1901) e *Pheidole exigua* Mayr, 1884 que estão sendo registradas pela primeira vez neste estado da região sul do Brasil (Tabela 1).

A Tabela 2 apresenta uma lista atualizada de formigas encontradas no cultivo de canola no estado do Rio Grande do Sul. Podemos observar que as formigas se distribuem em cinco subfamílias, 19 gêneros, e 56 morfoespécies. A subfamília que apresenta a maior diversidade é Myrmicinae, com nove gêneros, sendo *Pheidole* o gênero mais diverso, com 16 morfoespécies.

Na subfamília Dolichoderinae, foi coletada apenas uma espécie: *Dorymyrmex jheringi* (Tabela 2). As espécies desse gênero são predadoras oportunistas, caçam insetos vivos, incluindo formigas aladas, e algumas espécies coletam *honeydew* de Hemiptera (Fowler *et al.*, 1991).

Na subfamília Dorylinae foi coletada apenas uma espécie: *Neivamyrmex goeldii* (Forel, 1901) (Tabela 2). As espécies dessa subfamília são predadoras notáveis, sendo conhecidas como formigas legionárias, retendo a condição ancestral de predação de outras formigas, além de muitos outros insetos, através de uma estratégia de caça bem peculiar, conhecida como “correição” (Fowler *et al.*, 1991; AntWiki, 2025).

Na subfamília Formicinae, foram coletadas quatro morfoespécies de *Brachymyrmex*, oito de *Camponotus*, uma de *Myrmelachista* e uma de *Nylanderia* (Tabela 2). A maioria das espécies do gênero *Brachymyrmex* é onívora, sendo que algumas exploram soluções açucaradas de nectários extraflorais ou insetos trofobiontes (Baccaro *et al.*, 2015). *Camponotus* ocorre em todo o Brasil, e muitas espécies desse gênero são onívoras, explorando também insetos trofobiontes. Algumas delas também causam danos aos apiários (Baccaro *et al.*, 2015). *Brachymyrmex bruchi* e *Camponotus* spp. foram citadas como importantes predadoras de ovos, lagartas e pupas da praga *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) em um estudo conduzido em cultivo de repolho no estado de Minas Gerais, por Farias *et al.* (2021). Esse lepidóptero, frequentemente observado no cultivo da canola no Rio Grande do Sul, é também considerado uma das principais pragas dessa planta, uma vez que suas larvas, ao se alimentarem das folhas, reduzem seu crescimento e produção (Marsaro Júnior; Pereira, 2017; Marsaro Júnior *et al.*, 2019). Por isso, as espécies de *Brachymyrmex* e *Camponotus* coletadas na cultura da canola são possíveis predadoras dessa praga no cultivo dessa oleaginosa no Rio Grande do Sul.

Myrmelachista é um gênero exclusivamente neotropical. As formigas nidificam e forrageiam em árvores vivas ou mortas, mas dados sobre seu ciclo de vida são escassos (Nakano *et al.*, 2015). Elas se alimentam em nectários extraflorais (Frederickson, 2005; McNett *et al.*, 2010), mas as operárias também podem usar fragmentos de plantas, animais (ovos, fezes e larvas) e fungos para a construção de seus ninhos (Torres, 1984).

Nylanderia é um gênero de formigas amplo e ecologicamente importante, com uma distribuição quase cosmopolita. As formigas vivem em habitats variáveis (de desertos a florestas tropicais) e nidificam na serapilheira, no solo ou em madeira em decomposição. A maioria das espécies desse gênero é forrageadora epigeica e generalista (LaPolla *et al.*, 2011, AntWiki, 2025).

Nos Estados Unidos, formigas dos gêneros *Lasius* e *Formica* (Formicinae) são importantes predadoras de insetos-praga da canola, em particular pulgões (*Myzus persicae*, Aphididae) e lepidópteros (*Pieris rapae*, Pieridae) (Layman; Lundgren, 2015). *M. persicae* é um dos pulgões mais abundantes em plantios de

canola, inclusive no Brasil (Marsaro Júnior *et al.*, 2021). Lepidópteros da família Pieridae também ocorrem em cultivos da canola no país (Marsaro Júnior *et al.*, 2020). Por isso, as espécies de Formicinae encontradas no cultivo da canola no Rio Grande do Sul certamente contribuem para o controle populacional dessas pragas.

Na subfamília Myrmicinae, as espécies de *Acromyrmex* (popularmente conhecidas como quenquéns) utilizam folhas frescas e outras partes vegetais para cultivar o fungo que serve de alimento para a colônia (Della Lucia, 2011; Moreira *et al.*, 2011). Devido ao hábito alimentar, as espécies desse gênero são chamadas de formigas-cortadeiras, e são pragas importantes em áreas agrícolas e de reflorestamentos (Della Lucia; Souza, 2011), incluindo as três espécies de *Acromyrmex* (*A. aspersus*, *A. coronatus* e *A. crassispinus*) (Anjos *et al.*, 1998), as quais já foram registradas no cultivo de canola. Entre essas, destaca-se *A. crassispinus*, visto ser a mais abundante, conforme já observado por Marsaro Júnior *et al.* (2023b), além de ter sido observada ocasionando danos em plântulas, nas folhas, hastes, flores e síliquas (estrutura que abriga os grãos) de canola, em ambos os municípios amostrados (Passo Fundo e Mato Castelhano). Os danos provocados por *A. crassispinus* em plântulas e nas estruturas reprodutivas da canola podem ocasionar a morte de plantas e redução na produtividade de grãos. Em função disso, essa formiga-cortadeira pode ser considerada uma praga importante para a canola e que, a depender do número de ninhos na área de cultivo e da dimensão dos danos às plantas, poderá tornar necessária a adoção de medidas de controle adequadas.

Os ninhos de *Cyphomyrmex* podem ser superficiais, construídos entre folhas na serapilheira, sob pedras, em troncos em decomposição, na vegetação ou no solo. As operárias desse gênero forrageiam na serapilheira em busca de carcaças de pequenos insetos e excrementos de lagartas para utilizá-los como substrato nos jardins de fungo, e podem ainda ser vistas visitando nectários extraflorais em busca de exsudatos (Baccaro *et al.*, 2015). Considerando que a flor de canola apresenta nectários florais, é provável que a espécie encontrada em Mato Castelhano, *Cyphomyrmex transversus*, utilize essa fonte de nutrientes em sua dieta.

As espécies de *Monomorium* nidificam na vegetação, no solo, sob pedras, dentro de galhos e em cavidades pré-existentes. As operárias praticam recrutamento massivo e forrageiam no solo, vegetação baixa e superfícies verticais; elas são onívoras e podem explorar soluções açucaradas de afídeos (Baccaro *et al.*, 2015). Visto que a canola é comumente infestada por afídeos (Nery-Silva *et al.*, 2017; Marsaro Júnior *et al.*, 2021), é provável que a espécie encontrada em Mato Castelhana, *Monomorium floricola*, utilize essa fonte de alimento na sua dieta.

Mycetomoellerius kempfi é também uma espécie cultivadora de fungo que utiliza excrementos de lagartas, carcaças de insetos e material vegetal seco ou fresco como substrato para cultivar seu fungo simbiote (Baccaro *et al.*, 2015). Espécies de *Mycetomoellerius* podem ocasionar desfolhamentos em reflorestamentos (Anjos *et al.*, 1998). No entanto, é provável que *M. kempfi*, coletada apenas em Passo Fundo, não ocasione danos à canola, considerando a raridade dessa espécie, a pequena população de seus ninhos e sua baixa frequência.

Pheidole é um gênero hiperdiverso que ocorre em todo o Brasil, constituído por espécies onívoras e oportunistas (Wilson, 2003). Algumas espécies são comprovadamente importantes na dispersão de sementes, além de, por sua diversidade e abundância, possuírem grande importância ecológica na regulação das populações de outros artrópodes (Wilson, 2003). No primeiro levantamento realizado em cultivo de canola, em Passo Fundo (Marsaro Júnior *et al.*, 2023b), *Pheidole* foi o gênero mais abundante (76,8% do total) e também foi esse gênero que apresentou a maior diversidade de espécies (10). Em Mato Castelhana, a maior diversidade de espécies também foi encontrada nesse gênero (9) (Tabela 1). Integrando os dados dos dois municípios, *Pheidole* lidera com folga o ranking de diversidade de espécies (16) (Tabela 2). Lutinski *et al.* (2018), em estudo realizado com formigas em áreas de preservação permanente na região da divisa entre os estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul, também observaram uma maior diversidade de espécies no gênero *Pheidole*. Considerando que as *Pheidole* são onívoras, mas também oportunamente predadoras de artrópodes e dispersoras de sementes, mais estudos são

necessários para entender quais são os impactos dessas formigas no cultivo da canola.

Ainda na subfamília Myrmicinae, destaca-se *Pseudoatta argentina* (Tabela 2), que foi observada apenas em Passo Fundo. *P. argentina* é um parasita social de formigas cultivadoras de fungo do gênero *Acromyrmex*, já tendo sido encontrada associada às espécies *Acromyrmex lundii* (Guérin-Méneville, 1838) e *Acromyrmex heeri* (Forel, 1899) (Gallardo, 1916, 1929). Conforme apontado por Marsaro Júnior *et al.* (2023b), não foi possível estabelecer uma relação direta de parasitismo entre *P. argentina* e as espécies de *Acromyrmex* (*A. aspersus* e *A. crassispinus*) coletadas na mesma área experimental. Porém, considerando a ocorrência simultânea do parasita social com as espécies de *Acromyrmex* citadas, esses autores sugeriram que possa haver associação de *P. argentina* com uma dessas espécies de *Acromyrmex*, além das associações já conhecidas.

No gênero *Solenopsis* foram registradas sete espécies (Tabela 2). As espécies desse gênero são generalistas e fazem recrutamento massal, forrageando na serapilheira e em troncos ou vegetação baixa, podendo, inclusive, explorar nectários extraflorais (Fowler *et al.*, 1991). Uma das espécies encontradas no cultivo de canola, *S. saevissima*, já foi citada como importante predadora de lagartas e pupas de *P. xylostella*, em plantio de repolho em Minas Gerais (Farias *et al.*, 2021). *P. xylostella* é considerada uma das mais importantes pragas de Brassicaceae, família na qual se inclui a canola, e infestações por esse inseto foram observadas frequentemente nos experimentos realizados em ambos os municípios, Passo Fundo e Mato Castelhano. Portanto, *S. saevissima* é uma forte candidata a agente de controle biológico dessa praga no cultivo de canola.

As formigas do gênero *Strumigenys* nidificam entre as folhas na serapilheira, em cascas de árvores, sob pedras ou troncos podres. São predadoras e utilizam suas mandíbulas especializadas para capturar pequenos artrópodes, especialmente ácaros e colêmbolos (Dos Santos Neto *et al.*, 2024). Foram encontradas apenas duas espécies, sempre raras, associadas ao cultivo da canola (Tabela 1).

Em *Wasmannia*, a maior parte das espécies possui colônias poligínicas (presença de mais de uma rainha fértil por colônia), estabelecidas entre folhas na serapilheira, em galhos ocos, madeira podre, sob pedras, em domácias ou epífitas na vegetação. Essas formigas praticam recrutamento e são onívoras (Baccaro *et al.*, 2015). Foram encontradas apenas duas espécies associadas com o cultivo da canola, com frequências de coleta médias (Tabela 1).

Na subfamília Ponerinae, as espécies do gênero *Anochetus* constroem seus ninhos em galhos podres, sob a casca de árvores ou em pequenos espaços no solo e locais abrigados. Raras espécies nidificam em árvores, construindo seus ninhos em epífitas (Feitosa *et al.*, 2012). A dieta alimentar da maioria das espécies de *Anochetus* parece ampla, embora algumas apresentem preferência por cupins (Baccaro *et al.*, 2015). Foi encontrada apenas uma espécie associada ao cultivo de canola (*A. neglectus*), com um único registro (Tabela 1).

Hypoponera é um gênero frequente em ambientes florestais de todo o Brasil, e a maior parte das espécies possui hábitos de predação generalista, apesar de algumas terem preferência por colêmbolos ou cupins (Delabie *et al.*, 2015). Foram encontradas duas espécies associadas ao cultivo de canola, sendo que ambas são pouco comuns (Tabelas 1, 2).

Os ninhos das espécies de *Neoponera* podem ser encontrados em uma variedade de habitats. Está entre os gêneros mais diversos em relação ao comportamento, como por exemplo, o grupo *N. laevigata*, que realiza a predação especializada de cupins por meio de colunas de saque organizadas. As espécies não especialistas deste gênero são predadoras generalistas, mas, oportunamente, também exploram carcaças, néctar e frutos (Delabie *et al.*, 2015).

Pachycondyla pode ser encontrado com facilidade em todo o Brasil, e as espécies desse gênero são predadoras generalistas e ocasionalmente se alimentando do arilo de sementes caídas no solo das florestas (Delabie *et al.*, 2015).

Tabela 1. Abundância* e frequência relativa (%) de formigas coletadas no cultivo de canola, em 2023, em Mato Castelhano, RS. [*Abundância = número de amostras onde a espécie foi encontrada].

Subfamília	Gênero/Espécie	Abundância	Frequência Relativa (%)
Dorylinae	² <i>Neivamyrmex goeldii</i> (Forel, 1901)	1	3,0
Formicinae	¹ <i>Brachymyrmex admotus</i> Mayr, 1887	1	3,0
	¹ <i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862	1	3,0
	¹ <i>Camponotus lespesii</i> Forel, 1886	1	3,0
	<i>Camponotus</i> sp.1	1	3,0
	¹ <i>Myrmelachista gagatina</i> Emery, 1894	1	3,0
	¹ <i>Nylanderia fulva</i> (Mayr, 1862)	29	87,9
Myrmicinae	¹ <i>Acromyrmex crassispinus</i> (Forel, 1909)	17	51,5
	¹ <i>Cyphomyrmex transversus</i> Emery, 1894	6	18,2
	¹ <i>Monomorium floricola</i> (Jerdon, 1851)	1	3,0
	¹ <i>Pheidole aberrans</i> Mayr, 1868	6	18,2
	² <i>Pheidole exigua</i> Mayr, 1884	13	39,4
	¹ <i>Pheidole jelskii</i> Mayr, 1884	6	18,2
	¹ <i>Pheidole nitidula</i> Emery, 1888	5	15,2
	¹ <i>Pheidole obscurithorax</i> Naves, 1985	7	21,2
	¹ <i>Pheidole pullula</i> Santschi, 1911	15	45,5
	¹ <i>Pheidole radoszkowskii</i> Mayr, 1884	16	48,5
	<i>Pheidole</i> sp. prox <i>tachigaliae</i>	1	3,0
	¹ <i>Pheidole synarmata</i> Wilson, 2003	20	60,6
	¹ <i>Solenopsis invicta</i> Buren, 1972	12	36,4
	<i>Solenopsis</i> sp.1	6	18,2
	<i>Solenopsis</i> sp.2	2	6,1
	<i>Solenopsis</i> sp.3	11	33,3
	¹ <i>Strumigenys eggersi</i> Emery, 1890	1	3,0
	<i>Strumigenys</i> sp.1	1	3,0
	¹ <i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)	8	24,2
	¹ <i>Wasmannia rochai</i> Forel, 1912	6	18,2
Ponerinae	¹ <i>Anochetus neglectus</i> Emery, 1894	1	3,0
	<i>Hypoponera</i> sp.1	3	9,1
	¹ <i>Neoponera crenata</i> (Roger, 1861)	1	3,0
	¹ <i>Neoponera laevigata</i> (Smith, F., 1858)	4	12,1
Total	31		

¹Espécie já conhecida para o estado do Rio Grande do Sul (conforme estudos de Albuquerque; Diehl, 2009; Boscardin *et al.*, 2011, 2016; Fröhlich *et al.*, 2011; Cantarelli *et al.*, 2015; Assis *et al.*, 2018; Lutinski *et al.*, 2018, 2023; Marsaro Júnior *et al.*, 2023b; AntWiki, 2025).

²Primeira ocorrência da espécie para o estado do Rio Grande de Sul (baseado em AntWiki, 2025).

Tabela 2. Formigas registradas no cultivo de canola no estado de Rio Grande do Sul¹.

Subfamília	Gênero/Espécie
Dolichoderinae	<i>Dorymyrmex jheringi</i> Forel, 1912
Dorylinae	<i>Neivamyrmex goeldii</i> (Forel, 1901)
Formicinae	<i>Brachymyrmex admotus</i> Mayr, 1887
	<i>Brachymyrmex</i> sp.1
	<i>Brachymyrmex</i> sp.2
	<i>Brachymyrmex</i> sp.3
	<i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862
	<i>Camponotus fastigatus</i> Roger, 1863
	<i>Camponotus fuscocinctus</i> Emery, 1888
	<i>Camponotus lespesii</i> Forel, 1886
	<i>Camponotus melanoticus</i> Santschi, 1939

Myrmicinae	<i>Camponotus personatus</i> Emery, 1894
	<i>Camponotus rufipes</i> Fabricius, 1775
	<i>Camponotus</i> sp.1
	<i>Myrmelachista gagatina</i> Emery, 1894
	<i>Nylanderia fulva</i> (Mayr, 1862)
	<i>Acromyrmex aspersus</i> Smith, F., 1858
	<i>Acromyrmex coronatus</i> Fabricius, 1804
	<i>Acromyrmex crassispinus</i> Forel, 1909
	<i>Cyphomyrmex transversus</i> Emery, 1894
	<i>Monomorium floricola</i> (Jerdon, 1851)
	<i>Mycetomoellerius kempfi</i> Fowler, 1982
	<i>Pheidole aberrans</i> Mayr, 1868
	<i>Pheidole cramptoni</i> (W.M. Wheeler, 1916)
	<i>Pheidole eidmanni</i> Menozzi, 1926
	<i>Pheidole industa</i> Santschi, 1939
	<i>Pheidole exigua</i> Mayr, 1884
	<i>Pheidole jelskii</i> Mayr, 1884
	<i>Pheidole nesiota</i> Wilson, 2003
	<i>Pheidole nitidula</i> Emery, 1888
	<i>Pheidole obscurithorax</i> Naves, 1985
	<i>Pheidole pullula</i> Santschi, 1911
	<i>Pheidole radoszkowskii</i> (Mayr, 1884)
	<i>Pheidole</i> sp. prox <i>tachigaliae</i>
	<i>Pheidole synarmata</i> Wilson, 2003
	<i>Pheidole</i> grupo <i>Flavens</i> sp.2
	<i>Pheidole</i> grupo <i>Flavens</i> sp.5
	<i>Pheidole</i> grupo <i>Tristis</i> sp.1
	<i>Pseudoatta argentina</i>
	<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804)
	<i>Solenopsis invicta</i> Buren, 1972
	<i>Solenopsis saevissima</i> Smith, F., 1855
	<i>Solenopsis</i> sp.1
	<i>Solenopsis</i> sp.2
	<i>Solenopsis</i> sp.3
	<i>Solenopsis</i> sp.4
	<i>Strumigenys eggersi</i> Emery, 1890
	<i>Strumigenys</i> sp.1
	<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)
	<i>Wasmannia rochai</i> Forel, 1912
Ponerinae	<i>Anochetus neglectus</i> Emery, 1894
	<i>Hypoponera</i> sp.1
	<i>Hypoponera</i> sp.2
	<i>Neoponera crenata</i> (Roger, 1861)
	<i>Neoponera laevigata</i> (Smith, F., 1858)
	<i>Pachycondyla striata</i> Smith, F., 1858
Total	56

¹Integra os dados publicados por Marsaro Júnior *et al.* (2023b) e os dados do presente estudo.

Conforme exposto acima, as formigas da subfamília Formicinae são importantes predadoras do pulgão *M. persicae* (Layman; Lundgren, 2015) e espécies de *Solenopsis* são importantes predadoras da lagarta de *P. xylostella* (Farias *et al.*, 2021). Ambas as pragas foram observadas nos cultivos realizados em Passo Fundo e Mato Castelhano, e é provável que essas formigas, presentes

nas áreas dos experimentos, contribuam para a predação dessas pragas que ocorrem na canola. Ainda assim, são necessários estudos mais abrangentes a fim de verificar a relação dessas formigas com os demais artrópodes presentes nos cultivos de canola.

Considerando a diversidade de formigas observada nas áreas cultivadas com canola, várias delas sendo predadoras, é de suma importância que o manejo dos insetos que ocasionam danos a esse cultivo leve em consideração a ocorrência desses agentes de controle biológico e que seja realizado de maneira a causar o menor impacto possível sobre as comunidades de formigas, visando garantir a preservação das espécies e de seus serviços ecossistêmicos (ciclagem de nutrientes, dispersão de sementes, predação de pragas, etc.), tanto para a canola quanto para outros cultivos integrantes dos sistemas de produção regionais.

Este estudo contribui significativamente para o conhecimento científico sobre a diversidade das formigas e sua distribuição geográfica no país. Além disso, tem um impacto positivo para a sociedade, pois, ao conhecer a importância dos serviços prestados por esses insetos, pode incentivar a adoção de ações voltadas à sua preservação.

A pesquisa revelou a ocorrência de diversas espécies de formigas associadas ao cultivo de canola. Contudo, apesar da relevância desse achado, acredita-se que o número limitado de levantamentos realizados até o momento não expressa a real diversidade desses insetos presentes nessa cultura. Portanto, é imprescindível realizar levantamentos mais abrangentes e em um maior número de áreas para que possamos compreender melhor a pluralidade das formigas que habitam esse agrossistema.

4 CONCLUSÃO

O cultivo de canola apresenta uma grande diversidade de formigas, distribuídas em cinco subfamílias, 19 gêneros e 56 morfoespécies.

A subfamília que apresenta o maior número de gêneros é Myrmicinae, com nove, e o gênero com maior número de morfoespécies é *Pheidole*, com 16.

As espécies *Neivamyrmex goeldii* e *Pheidole exigua* são registradas pela primeira vez para o estado do Rio Grande do Sul.

Os resultados mostram que, à medida que os levantamentos avançam, a diversidade de formigas no cultivo de canola tende a aumentar.

AGRADECIMENTOS

ALMJ agradece à EMBRAPA pelo suporte para a realização desse estudo. JHCD agradece ao CNPq pela Bolsa de Produtividade, assim como MPF pela bolsa de Iniciação Científica. Agradecemos o Dr. Aloísio Alcântara Vilarinho por permitir a instalação do experimento em sua propriedade rural no município de Mato Castelhano, RS.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. Z.; DIEHL, E. Análise faunística das formigas epígeas (Hymenoptera, Formicidae) em campo nativo no Planalto das Araucárias, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 3, p. 398–403, 2009.
- ANJOS, N. *et al.* **Guia prático sobre formigas cortadeiras em reflorestamentos**. Ponte Nova: Editora Graff Cor, 1998.
- AntWiki. Disponível em: https://www.antwiki.org/wiki/Main_Page. Acesso em: 16 out. 2025.
- ASSIS, V. C. B. *et al.* Transgenic Bt maize does not affect the soil ant community. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 53, n. 2, p.152-162, 2018.
- BACCARO, F. B. *et al.* **Guia para os gêneros de formigas do Brasil**. Manaus: Editora INPA, 2015.
- BESTELMEYER, B. T. *et al.* Field techniques for the study of ground-living ants: an overview, description, and evaluation. In: AGOSTI, D. *et al.* (eds). **Ants: standart methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington: Smithsonian Institution, p. 122-144, 2000.
- BIANCHI, F. M. *et al.* Diversity of stink bugs (Pentatomidae) associated with canola: looking for potential pests. **Neotropical Entomology**, v. 48, n. 2, p. 219-224, 2019.
- BOSCARDIN, J. *et al.* Avaliação comparativa de iscas atrativas a partir da riqueza de espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae) numa floresta de *Eucalyptus grandis*, em Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **AUGMDomus**, v. 3, p. 10-19, 2011.
- BOSCARDIN, J. *et al.* Efeito do fogo sobre a riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) associadas à *Pinus elliottii* Engelm no sul do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 24, p. 1031-1040, 2014.
- BOSCARDIN, J. *et al.* Efeitos de diferentes tipos de controle de plantas infestantes sobre a mirmecofauna em *Eucalyptus grandis*. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 21-34, 2016.
- CANOLA COUNCIL of CANADA. Disponível em: <http://www.canolacouncil.org/canola-encyclopedia/insects/lygus-bugs/>. Acesso em: 24 jun. 2024.
- CANTARELLI, E. B. *et al.* Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serapilheira em diferentes sistemas de uso do solo. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 607-616, 2015.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Produção Agrícola. Safra - Série histórica dos grãos. Canola**. Disponível em: <https://portaldeinformacoes.conab.gov.br/safra-serie-historica-graos.html>. Acesso em: 24 jun. 2024.

COUTO, P. H. M. *et al.* Formigas como bioindicadores da qualidade ambiental em diferentes sistemas de cultivo da soja. **Revista Agrotecnologia**, v. 1, n. 1, p. 11-20, 2010.

DE MORI, C. *et al.* **Aspectos econômicos e conjunturais da cultura da canola no mundo e no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 38 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 149), 2014.

DE MORI, C. *et al.* **Levantamento de tecnologias empregadas no cultivo de canola pelos produtores do Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais**. Passo Fundo: Embrapa Trigo. 56 p. (Embrapa Trigo. Documentos online, 181), 2019.

DELABIE, J. H. C. *et al.* **As formigas Poneromorfas do Brasil**. Ilhéus: Editus, 2015.

DELABIE, J. H. C. *et al.* Contribution of cocoa plantations to the conservation of native ants (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) with a special emphasis on the Atlantic Forest fauna of southern Bahia, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v. 16, p. 2359-2384, 2007.

DELABIE, J. H. C. *et al.* Sampling and analysis methods for ant diversity assessment. In: J. C. SANTOS & G.W. FERNANDES (eds.). **Measuring arthropod biodiversity - a handbook of sampling methods**. Basel: Springer, p. 13-54, 2021.

DELLA LUCIA, T. M. C. **Formigas-cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa: Ed. UFV, 2011.

DELLA LUCIA, T. M. C.; SOUZA, D. J. Importância e história de vida das formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.). **Formigas-cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa: Ed. UFV, p. 13-26, 2011.

DOS SANTOS-NETO, E. A. *et al.* New species and new records of *Strumigenys* Smith, 1860 (Formicidae: Myrmicinae) from the Neotropical *schulzi* species group. **Taxonomy**, v. 4, p. 633–648, 2024.

FARIAS, E. S. *et al.* Life tables for the diamondback moth (*Plutella xylostella*) in southeast Brazil indicate ants and spiders as leading mortality factors. **Annals of Applied Biology**, v. 178, p. 498-507, 2021.

FEITOSA, R. M. *et al.* A giant new arboreal species of the ant genus *Anochetus* from Brazil (Formicidae, Ponerinae). **Annales de la Société Entomologique de France**, v. 48, n. 3-4, p. 253-259, 2012.

FONSECA, R. C.; DIEHL, E. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 48, p. 95-100, 2004.

FOWLER, H. G. *et al.* Ecologia Nutricional de formigas. In: A. R. Panizzi e J. R. P. Parra (eds.). **Ecologia Nutricional de Insetos e suas Implicações no Manejo de Pragas**. São Paulo: Editora Manole e CNPq, p. 131-223, 1991.

FREDERICKSON, M. E. Ant species confer different partner benefits on two neotropical myrmecophytes. **Oecologia**, v. 143, p. 387-395, 2005.

FRÖHLICH, F. R. S. *et al.* Diversidade de formigas (Formicidae) em áreas de eucalipto e vegetação nativa do município de Capitão, Rio Grande do Sul. **Caderno Pedagógico**, v. 8, n. 2, p. 109-124, 2011.

GALLARDO, A. Note sur les mœurs de la fourmi *Pseudoatta argentina*. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, v. 2, p. 197-202, 1929.

GALLARDO, A. Notes systématiques et éthologiques sur les fourmis attines de la République Argentine. **Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires**, v. 28, p. 317-344, 1916.

GAMA, D. C. *et al.* Dispersão de sementes de *Copaifera arenicola* (Caesalpiniaceae-Fabaceae) por formigas cortadeiras em remanescentes de Caatinga. **Advances in Forestry Science**, v.6, n.4, p. 843-846, 2019.

HALINSKI, R. *et al.* Bee assemblage in habitats associated with *Brassica napus* L. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 59, n. 3, p. 222-228, 2015.

HALINSKI, R. **Polinizadores de canola: perspectivas para o manejo sustentável de insetos, produtividade de grãos e mudanças climáticas**. Tese (Doutorado em Zoologia) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 149 p., 2017.

LANDIM, T. N. *et al.* Insetos pragas e seus inimigos naturais em canola (*Brassica napus* L.) em Uberlândia – MG. In: **26 Congresso Brasileiro de Entomologia, 9 Congresso Latino-Americano de Entomologia**, 2016, Maceió, AL. Anais... Brasília, DF: Embrapa, p. 205, 2016.

LAPOLLA, J.S. *et al.* Monograph of *Nylanderia* (Hymenoptera: Formicidae) of the World, Part I: *Nylanderia* in the Afrotropics. **Zootaxa**, v. 3110, p. 10–36, 2011.

LAYMAN, M. L.; LUNDGREN, J. G. Mutualistic and antagonistic trophic interactions in canola: The role of aphids in shaping pest and predator populations. **Biological Control**, v. 91, p. 62–70, 2015.

LUTINSKI, J. A. *et al.* Ant diversity (Hymenoptera: Formicidae) in Turvo State Park, municipality of Derrubadas, state of Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 83, p. 1-12, 2023.

LUTINSKI, J. A. *et al.* Assembleias de formigas (Hymenoptera: Formicidae) respondem ao processo de recuperação de áreas de preservação permanente? **Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)**, n. 50, p. 112-127, 2018.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* Abelhas associadas à cultura da canola em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 6, n. 4, p. 3075-3085, 2023a.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* **Caracterização do manejo de insetos-praga da canola adotado por produtores no Rio Grande do Sul e no Paraná.**

Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 33 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 182), 2019.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* **Diversidade de abelhas na cultura da canola no Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, Documentos online 168, 22 p., 2017b.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* Estudo preliminar sobre formigas num plantio de canola, *Brassica napus* L. (Brassicaceae), em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 6, n. 3, p. 2880-2894, 2023b.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* Flutuação populacional de afídeos na cultura da canola, em Passo Fundo - RS. **Revista Científica Intelletto**, v. 6, n. 1, p. 1-6, 2021.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* **Lagartas desfolhadoras associadas à cultura da canola.** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 14p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 57), 2020.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* Miridae (Hemiptera: Heteroptera) associated with canola (*Brassica napus* L. var. *oleifera*) in southern Brazil. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 7, p. 1-28, 2025.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* **Percevejos (Heteroptera) fitófagos e predadores associados à cultura da canola no norte do estado do Rio Grande do Sul.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 20 p, (Embrapa Trigo. Documentos online, 167), 2017a.

MARSARO JÚNIOR, A. L. *et al.* Species of Reduviidae (Hemiptera: Heteroptera) associated with a canola crop (*Brassica napus* L. var. *oleifera*; Brassicales: Brassicaceae) in Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Chilena de Entomología**, v. 50, n. 3, p. 535-548, 2024.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; BRESCOVIT, A. D. Aranhas associadas à cultura da canola, em duas áreas no norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 7, n. 4, 2024.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; BRESCOVIT, A. D. Flutuação populacional de aranhas na cultura da canola, em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 6, n. 1, p. 632-645, 2023.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. S. **Besouros desfolhadores associados à cultura da canola no Estado do Rio Grande do Sul.** Passo Fundo, RS: Embrapa Trigo, 11p. (Embrapa Trigo. Circular Técnica, 61), 2021.

MARSARO JÚNIOR, A. L.; PEREIRA, P. R. V. S. **Insetos-praga, predadores e polinizadores da cultura da canola.** Passo Fundo: Embrapa Trigo, 5 p. (Embrapa Trigo. Comunicado técnico online, 370), 2017.

MCNETT, K. *et al.* Stable isotope investigation of a cryptic ant-plant association: *Myrmelachista flavocotea* (Hymenoptera: Formicidae) and *Ocotea* spp. (Lauraceae). **Insectes Sociaux**, v. 57, p. 67-72, 2010.

MORAES, A. B.; DIEHL, E. Comunidades de formigas em dois ciclos de cultivo de arroz irrigado na planície costeira do Rio Grande do Sul. **Bioikos**, v. 23, n. 1, p. 29-37, 2009.

MOREIRA, D. D. O. *et al.* Alimentação e digestão em formigas-cortadeiras. In: DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.). **Formigas-cortadeiras: da bioecologia ao manejo**. Viçosa: Ed. UFV, p. 204-225, 2011.

NAKANO, M.A. *et al.* Morphological differentiation between species of *Myrmelachista* Roger (Formicidae: Formicinae) in Atlantic Forest areas of the Alto Tietê (São Paulo). **Sociobiology**, v. 62, n. 2, p. 321-327, 2015.

NERY-SILVA, F. A. *et al.* Flutuação populacional de insetos fitófagos na cultura da canola (*Brassica napus*) no cerrado mineiro. In: **Simpósio Brasileiro de Canola**, v. 1, 2017, Passo Fundo. Anais... Brasília, DF: Embrapa, p. 236-239, 2017.

PASINI, M. P. B. *et al.* Insetos associados à cultura da canola em Cruz Alta, RS. In: **Simpósio Brasileiro de Canola**, 1., 2017, Passo Fundo. Anais... Brasília, DF: Embrapa, p. 285-289, 2017.

SANTANA, F. D. *et al.* Interactions between ants and non-myrmecochorous diaspores in a tropical wet forest in southern Bahia, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 21, n. 1, p. 71-80, 2013.

SANTOS, G. G. **Diversidade e composição das comunidades de formigas em cana-de-açúcar, soja e fragmentos florestais no Cerrado**. Dissertação (Mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade) – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados. 44p. 2010.

SOUZA, K. K. F. *et al.* Utilização de Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como bioindicadoras em plantios de Pinus no Paraná. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 110-118, 2018.

SPOLIDORO, M. V. **Levantamento da mirmecofauna de solo (Hymenoptera, Formicidae) em cultivo orgânico de café (Coffea arabica)**. Piracicaba, 73 p. Dissertação (Mestrado em Ciências, Área de concentração: Entomologia). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 2009.

TORRES, J. A. Niches and coexistence of ant communities in Puerto Rico: Repeated Patterns. **Biotropica**, v. 16, p. 284-295, 1984.

WILSON, E. O. **Pheidole in the New World: a dominant, hyperdiverse ant genus**. Cambridge: Harvard University Press, 2003.

WITTER, S.; TIRELLI, F. Polinizadores nativos presentes em lavouras de canola no Rio Grande do Sul. In: WITTER, S. *et al.* (Org.). **Abelhas na polinização da canola: benefícios ambientais e econômicos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 29-36, 2014.