

# Ensino de Ciências e Educação Matemática

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves  
(Organizador)

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves  
(Organizador)

# Ensino de Ciências e Educação Matemática

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Karine de Lima

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensino de ciências e educação matemática [recurso eletrônico] /  
Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. –  
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e  
educação matemática – v.1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-076-6

DOI 10.22533/at.ed.766192501

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.  
I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 370.1

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de  
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos  
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

A obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática”, em seu primeiro volume, contém vinte e quatro que abordam as Ciências sob uma ótica de Ensino nas mais diversas etapas da aprendizagem.

Os capítulos encontram-se divididos em seis seções: Ensino de Ciências e Biologia, Ensino de Física, Ensino de Química, Educação Matemática, Educação Ambiental e Ensino, Ciência e Tecnologia.

As seções dividem os trabalhos dentro da particularidade de cada área, incluindo pesquisas que tratam de estudos de caso, pesquisas bibliográficas e pesquisas experimentais que vêm contribuir para o estudo das Ciências, desenvolvendo propostas de ensino que podem corroborar com pesquisadores da área e servir como aporte para profissionais da educação.

No que diz respeito à Educação Matemática, este trabalho pode contribuir grandemente para os professores e estudantes de Matemática, por meio de propostas para o ensino e aprendizagem, que garantem o avanço das ciências exatas e também fomentando propostas para o Ensino Básico e Superior.

Indubitavelmente esta obra é de grande relevância, pois proporciona ao leitor um conjunto de trabalhos acadêmicos de diversas áreas de ensino, permeados de tecnologia e inovação.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
UMA PROPOSTA DE MODELO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	
Silvania Pereira de Aquino	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7661925011</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>5</b>
A AULA DE CAMPO NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elaine Patrícia Araújo	
Emanuele Isabel Araújo do Nascimento	
Edcleide Maria Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7661925012</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>14</b>
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS FINALISTAS DA FEBRACE 2016	
Alexandre Passos da Silva	
María Elena Infante-Malachias	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7661925013</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>22</b>
A (RE)CONSTRUÇÃO DOS SABERES: ULTRAPASSANDO AS BARREIRAS DA LINHA ABISSAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Marcela Eringe Mafort	
Aníbal da Silva Cantalice	
Marcelo Nocelle de Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7661925014</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>32</b>
O SISTEMA RESPIRATÓRIO E AS SÉRIES INICIAIS: DESPERTANDO O PEQUENO CIENTISTA	
Marcelo Duarte Porto	
Everson Inácio de Melo	
Nayara Martins de Mattos	
Mariana de Moraes Germano	
Paloma Oliveira de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7661925015</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>37</b>
PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 3ª ANO DO CENTRO DE ENSINO MÉDIO DE TEMPO INTEGRAL FRANKLIN DORIA SOBRE FORMIGAS URBANAS	
Sandra Ribeiro da Silva	
Carolina Vieira Santos	
Gisele do Lago Santana	
Luciana Carvalho Santos	
Marcelo Bruno Araújo Queiroz	
Luciana Barboza Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.7661925016</b>	

**CAPÍTULO 7 ..... 53**

COMO A UTILIZAÇÃO DE UM EXPERIMENTO DIDÁTICO PODE MELHORAR AS NOTAS DE ALUNOS EM FÍSICA: CONSTRUINDO UM COLETOR SOLAR COMO FERRAMENTA EDUCATIVA

Nieldy Miguel da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.7661925017**

**CAPÍTULO 8 ..... 66**

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DE PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS EM SISTEMAS DE ESCOAMENTO

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

Allysson Macário de Araújo Caldas

Cristiano Miranda Correia Lima.

**DOI 10.22533/at.ed.7661925018**

**CAPÍTULO 9 ..... 76**

DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE CINEMÁTICA POR MÉTODO DE STOKES ATRAVÉS DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE VISCOSÍMETRO AUTOMATIZADO

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Allysson Macário de Araújo Caldas

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

**DOI 10.22533/at.ed.7661925019**

**CAPÍTULO 10 ..... 87**

O ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DE TECNOLOGIAS FACILITADORAS DE APRENDIZAGEM

Marcela dos Santos Barbosa

João Batista Félix de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.76619250110**

**CAPÍTULO 11 ..... 101**

USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR

Tayanne Andrade Dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.76619250111**

**CAPÍTULO 12 ..... 112**

A “QUÍMICA NAS OLIMPÍADAS”: DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Christina Vargas Miranda e Carvalho

Luciana Aparecida Siqueira Silva

Joceline Maria da Costa Soares

Scarlett Aldo de Souza Favorito

Letícia Gomes de Queiroz

Renan Bernard Gléria Caetano

**DOI 10.22533/at.ed.76619250112**

<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>121</b>
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COMO RECURSO AUXILIAR NO ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS	
Aryanny Irene Domingos de Oliveira Evelise Costa Mesquita Christina Vargas Miranda e Carvalho Luciana Aparecida Siqueira Silva Débora Astoni Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76619250113</b>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>134</b>
A MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CACHOEIRA DO SUL (RS)	
Ivonete Pereira Amador Ricardo Fajardo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76619250114</b>	
<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>146</b>
DISCUSSÃO SOBRE O USO DE RECURSOS CONCRETOS E TECNOLÓGICOS COMO OPÇÃO METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CURVAS CÔNICAS	
Italo Luan Lopes Nunes Bruno Fernandes de Oliveira Abigail Fregni Lins	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76619250115</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>155</b>
MATEMÁTICA NO COTIDIANO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UM ENTRELAÇAMENTO RICO PARA A APRENDIZAGEM	
Rosa Lúcia da Silva Santana	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76619250116</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>160</b>
MAPEAMENTO DE PESQUISAS ENVOLVENDO A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: DURANTE O PERÍODO DE 2007 A 2016	
Aécio Alves Andrade Cintia Aparecida Bento dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76619250117</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>172</b>
A EJA NO IMAGINÁRIO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	
Rayane de Jesus Santos Melo Maria Consuelo Alves Lima	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76619250118</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>184</b>
AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS – ANÁLISE DO PLANO DIRETOR, EIA/RIMA E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE O EMPREENDIMENTO: UM CASO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Cibele Pimenta Tiradentes Leonora Aparecida dos Santos Valeska Gouvêa Novais	
<b>DOI 10.22533/at.ed.76619250119</b>	

**CAPÍTULO 20 ..... 193**

ENSINO DE ZOOLOGIA E SENSIBILIZAÇÃO JURÍDICO-AMBIENTAL MEDIADOS PELA OBSERVAÇÃO DA MALACOFUNA INTERTIDAL EM RECIFES DO RIO GRANDE DO NORTE

Roberto Lima Santos  
Clécio Danilo Dias da Silva  
Elineí Araújo de Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.76619250120**

**CAPÍTULO 21 ..... 199**

INTERDISCIPLINARIDADE, O QUE PODE SER?

Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli  
Francieli Martins Chibiaque  
Jaqueline Ritter

**DOI 10.22533/at.ed.76619250121**

**CAPÍTULO 22 ..... 209**

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE EM BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO CCTA – POMBAL/PB

José Valderisso Alfredo de Carvalho  
Lucas Pinheiro  
Renan Willer Pinto de Sousa  
Elisângela Pereira da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.76619250122**

**CAPÍTULO 23 ..... 227**

AVALIAÇÃO DO USO DO PHOTOMETRIX COMO FERRAMENTA DE DETECÇÃO EM MEDIDAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE LÍTIO EM SOLUÇÃO AQUOSA

Karinne Grazielle Oliveira Silva  
Janiele de Lemos Silva  
Maria Alice Lira Nelo de Oliveira  
Allan Nilson de Sousa Dantas

**DOI 10.22533/at.ed.76619250123**

**CAPÍTULO 24 ..... 233**

CRESCENTIA CUJETE: ASPECTOS FITOQUÍMICOS E ATIVIDADES BIOLÓGICAS – UMA REVISÃO

Maciel da Costa Alves  
Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.76619250124**

**CAPÍTULO 25 ..... 246**

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS PARA REAÇÃO DE ACETILAÇÃO DO EUGENOL (ACETATO DE 4-ALIL-2-METOXIFENIL)

Josefa Aqueline da Cunha Lima  
Jadson de Farias Silva  
Romário Jonas de Oliveira  
Cosme Silva Santos  
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas  
Juliano Carlo Rufino de Freitas

**DOI 10.22533/at.ed.76619250125**



**CAPÍTULO 26 ..... 255**

EVIDÊNCIAS DA RELEVÂNCIA FITOQUÍMICA E BIOLÓGICA DA FAMÍLIA MYRTACEAE E DO GÊNERO SYZYGIUM

Yanna Carolina Ferreira Teles

Wallison dos Santos Dias

Ewerton Matias de Lima

Edilene Dantas Teles Moreira

Camila Macaubas da Silva

Milen Maria Magalhães de Souza Fernandes

**DOI 10.22533/at.ed.76619250126**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 266**

## PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 3ª ANO DO CENTRO DE ENSINO MÉDIO DE TEMPO INTEGRAL FRANKLIN DORIA SOBRE FORMIGAS URBANAS

### **Sandra Ribeiro da Silva**

Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus – PI.

### **Carolina Vieira Santos**

Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus – PI.

### **Gisele do Lago Santana**

Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus – PI.

### **Luciana Carvalho Santos**

Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus – PI.

### **Marcelo Bruno Araújo Queiroz**

Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus – Bahia.

### **Luciana Barboza Silva**

Professora Adjunta da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus – PI.

**RESUMO:** Geralmente quando falamos de formigas nos vem a ideia daquelas pragas que invadem nossas cozinhas ou que destroem nossas roseiras e laranjeiras do jardim. Este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento sobre o conhecimento dos alunos do 3º ano do Centro de Ensino Médio de Tempo Integral Franklin Doria – PI (CEMTI), acerca das formigas presentes no ambiente urbano. O trabalho procura mostrar a relação desses

animais com o meio, bem como valorizar o convívio social e as práticas educacionais que despertam o reconhecimento do ambiente natural. A pesquisa surgiu da necessidade de levar aos alunos a repensarem sobre a sua concepção de que esses bichos são apenas pragas, apresentando a eles as relações que as formigas estabelecem como um todo. O tipo de pesquisa foi bibliográfica e buscou o apoio em trabalhos já desenvolvidos sobre essa temática. O estudo também foi desenvolvido através de uma pesquisa de campo em que fez-se uso de um questionário fechado com perguntas e respostas relacionadas a vida das formigas e a percepção dos alunos. Após a análise das respostas dos alunos pode-se perceber que na percepção dos mesmos as formigas eram apenas um inseto. Mesmo sua concepção já formada, os mesmos mostraram interesse em conhecer mais sobre o tema e se mostraram abertos para novos conhecimentos. Espera-se que este trabalho sirva de fonte de pesquisa para outros acadêmicos e professores, visto que não há muitas pesquisas relacionadas ao referido tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** ambientes urbanos, saúde pública, educação básica.

**ABSTRACT:** Usually when we talk about ants we get the idea of those pests that invade our kitchens or that destroy our garden roses and

orange trees. This work aims to make a survey about the knowledge of the students of the 3rd year of the Center of High School of Franklin Doria - PI (CEMTI), about the ants present in the urban environment. The work tries to show the relation of these animals with the environment, as well as to value the social life and the educational practices that awaken the recognition of the natural environment. The research came from the need to get students to rethink about their conception that these animals are just plagues, presenting them with the relationships that the ants establish as a whole. The type of research was bibliographical and sought the support in works already developed on this subject. The study was also developed through a field research in which a closed questionnaire was used with questions and answers related to the life of the ants and the students' perception. After the analysis of the students' answers, it can be seen that in their perception the ants were just an insect. Even their conception already formed, they showed interest in knowing more about the subject and were open to new knowledge. It is hoped that this work will serve as a source of research for other academics and teachers, since there is not much research related to this topic.

**KEYWORDS:** urban environments, public health, basic education.

## INTRODUÇÃO

Os insetos são animais muito importantes para a vida do homem, de modo geral, tais animais são responsáveis por diversas funções benéficas ao meio ambiente. Soma-se a isso o fato de que a relação entre os insetos e o homem tenha uma aproximação maior a respeito do ponto de vista histórico acerca da circulação de idéias sobre o que a escola deve ensinar e, ao mesmo tempo, saber qual concepção educativa permeia a proposta de formação dos sujeitos escolares. É muito importante os alunos conhecerem as relações dos insetos com o meio ambiente (BORROR; DELONG, 2011).

Assim, os alunos irão desenvolver conhecimentos sobre a vida das formigas, que são insetos incríveis e fazem parte dos grupos de animais mais diversificados existentes hoje na terra, dentre os organismos encontrados em áreas urbanas, as formigas representam um grupo importante, ainda tão pouco estudado comparado às borboletas e besouros (MCLNYRE 2000).

A ordem Hymenoptera que agrupa as abelhas vespas e formigas da Família Formicidae possuem organismos que trazem benefícios para a nossa saúde e bem estar, assim como as abelhas que promovem a polinização de muitas plantas. Várias espécies de vespas que atuam como controladoras de artrópodes pragas, tanto como parasitoides, bem como as formigas que controlam populações de outros insetos, contribuem com a nutrição do solo ao incorporarem nutrientes, além de promoverem a aeração do solo. Destacam-se entre os insetos, por sua vez, como animais eussociais, isto é, tem o mais alto grau de organização entre os animais, formando sociedades complexas.

Um exemplo são as saúvas, que são consideradas um dos insetos mais evoluídos. Elas praticam a agricultura há muitos anos antes da espécie humana ter

surgido na terra. Esta agricultura é baseada na criação de uma espécie de fungo, que é o alimento das formigas, fungo este que cresce sobre as folhas que as formigas cortam e transportam para o ninho. No processo de cultivo do fungo há uma divisão de trabalho, e para isto as formigas com tamanhos diferentes têm funções específicas (CAMPOS-FARINHA; BUENO, 2004).

As formigas estão presentes em quase todo o mundo com exceção dos polos, contribuem com o equilíbrio do ecossistema e são consideradas bioindicadores, além de informar ao homem sobre as alterações ambientais. Estudar as formigas nos ajuda a compreender melhor o ambiente e a criar estratégias para conservar a natureza. As formigas são organismos que encontraram diversas formas para driblar diversos problemas de ordem ecológica, são animais fantásticos em termos de comportamento, proteção e diversidade, existem cerca de 18.000 a 20.000 mil espécies de formigas no mundo, sendo que mais de 11.000 já foram formalmente descritas.

No Brasil existem aproximadamente 2.000 espécies, das quais 20 a 30 são consideradas pragas urbanas. As formigas-pragas ocasionam incômodos a população, são comprovadamente veiculadoras de microrganismos patógenos em diversos ambientes, como hospitais e cozinhas industriais e podem picar dolorosamente ocasionando alergias e até choques anafiláticos, compartilham características que as tornam aptas a dominar o ambiente antrópico como a associação com o homem, que fornece locais para a construção dos ninhos e é responsável pela dispersão para longas distâncias.

Varias formigas tiveram sucesso adaptativo ao colonizarem e explorarem esses ambientes urbanos, onde as condições para sua existência foram favoráveis de tal modo que elas tem causado sérios problemas em residências, hospitais, fabricas de alimentos, apiários e cabines de eletricidade (WILSON 1987, FOWLER E BUENO 1998).

Das espécies de formigas urbanas, as mais comuns são *Tapinoma melonocephalum* (formiga fantasma), *Paratrechina longicornis* (formiga louca) e *Camponotus* spp. (formiga carpinteira). Estas espécies estão igualmente distribuídas por todos os estados do Brasil.

O conhecimento sobre a organização das formigas pode ser usado para o entendimento de vários assuntos apresentados aos alunos nos livros didáticos em diferentes conteúdos de Ciências, como evolução, ecologia, comportamento, anatomia, fisiologia, bioquímica, genética dentre outros. (GODINHO, 2011).

O objetivo deste trabalho foi realizar um levantamento sobre o conhecimento dos alunos do 3º ano do Ensino Médio da Unidade Escolar Franklin Doria – PI, acerca das formigas e sua relação no ambiente urbano, tratando sobre a relação das formigas com o meio, bem como valorizar o convívio social e as práticas educacionais que despertam o reconhecimento do ambiente natural, como fator de importância vital para a sobrevivência harmônica entre os seres vivos e o homem. Assim, nossa justificativa está pautada na necessidade de levar os alunos a repensarem sobre a sua concepção

de que esses insetos são apenas pragas, apresentando a eles as relações que as formigas como um todo, estabelecem com as plantas, como: polinização, dispersão de sementes, aeração do solo, reciclagem de nutrientes e controle de outras populações de insetos.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Os ambientes urbanos são marcados pela intensa e constante atividade humana (MCNTYRE et al. 2001). Assim, a urbanização vem sendo tratada como uma das maiores ameaças à biodiversidade (MCKINNEY 2002, UNO et al. 2010).

As alterações ambientais podem afetar as comunidades de organismos de diferentes formas. Algumas espécies alcançam densidades elevadas e assumem uma condição de competidoras ou de inimigos naturais. Alguns insetos que são considerados pragas urbanas como as moscas, formigas, baratas e cupins têm causado diversos problemas no ambiente antrópico. Outras espécies diminuem em abundância ou são extintas localmente devido à perda de habitat e à introdução de espécies exóticas, bem adaptadas nesses ambientes (LUCK & DAHSTEN 1974, BLAIR 2001, KAMURA et al. 2007, SANFORD ET al. 2008).

As formigas urbanas, ou *tramp species*, como são conhecidas por conta da sua forte associação com os ambientes sinantrópicos (PASSERA, 1994), se destacam muito embora o número de espécies de formigas tidas como pragas não ultrapasse mais do que algumas dezenas (BUENO; CAMPOS-FARINHA, 1999), elas representam um sério problema, uma vez que podem causar prejuízos econômicos, danos estruturais, veiculação de doenças, contaminação de alimentos, desequilíbrio ecológico além do incômodo quando coabitam cozinhas, banheiros e quartos.

Em um estudo realizado por MCLNTYRE et al. (2001), na área metropolitana de Phoenix (AZ), observou-se que as formigas estão entre os artrópodes mais abundantes dos ambientes antrópicos.

As formigas são os insetos sociais que melhor se adaptaram ao ambiente urbano. Grande parte dessa capacidade de adaptação ocorreu pela facilidade em encontrar alimento, umidade e locais para construções de seus ninhos (SOARES et al, 2006).

Uma das questões mais fundamental em relação às formigas urbanas está relacionada à introdução de espécies exóticas e a posterior dominância dessas em relação às espécies nativas. Segundo HOLWAY E SUAREZ (2006) a introdução de espécies exóticas tem contribuído para um decréscimo na biodiversidade local, e essa tem sido uma consequência indireta do processo de urbanização sobre a comunidade de formigas nas cidades.

Os fatores que influem a presença de formigas nos hospitais e em domicílios são estruturas arquitetônicas, proximidade a residências (que estimulam a migração desses insetos), embalagens de alguns medicamentos que podem trazer ninhos de formigas para o ambiente interno, circulação de grande número de pessoas com roupas

e objetos que podem conter ninhos de formigas, além de alimentos que funcionam como atrativos extras.

Diversos tipos de substâncias, dependendo da espécie de formiga servem como alimentos, tais como: produtos açucarados, gordura animal, carnes, frutas, fungos, e muitos outros. Nos hospitais sua presença é extremamente perigosa, pois elas carregam bactérias contribuindo para as infecções hospitalares. Também podem ocorrer dentro de aparelhos eletrônicos causando danos aos aparelhos e danos nos circuitos.

Os ninhos de muitas formigas de um modo geral, consistem em uma série de cavidades e passagens, por onde as formigas transitam. Seus ninhos podem ser feitos diretamente no solo, em madeiramento, armários, dentro de aparelhos eletrônicos, atrás de azulejos, batentes de portas, pisos, etc. Muitas das espécies urbanas formam ninhos satélites, semelhantes a apêndices ligados ao ninho principal.

Em determinadas épocas do ano e dependendo da espécie de formigas, há o que chamamos de revoada, onde os reprodutores alados (formigas com asas), machos e fêmeas, saem para efetuar o acasalamento e formar novas colônias. Após o voo, os machos perecem (morrem), e as fêmeas fecundadas fundam novas colônias, iniciando novamente o ciclo, infestando novos locais.

Algumas espécies podem ter dez, vinte ou mais rainhas abrigado em um único ninho. Espécies muito urbanizadas, raramente realizam os voos nupciais para a formação de colônias, há o que chamamos de fragmentação de colônias onde cada rainha junto a um grupo de operárias migram para um local distinto dos ninhos originais. O uso indevido de inseticidas de determinados grupos químicos (repelentes), pode promover a antecipação deste processo natural, gerando um aumento significativo da infestação.

Alguns estudos (CREMER et al., 2008; MENKE et al., 2010) estão chamando as características apresentadas pelas espécies invasoras de síndrome invasora (“*invasive* síndrome”), caracterizada por grandes colônias com múltiplas rainhas, com ninhos que se comunicam entre si, formando uma grande rede de cooperação entre as colônias, sem a exibição de comportamentos hostis.

Sobre a evolução do comportamento de invasão: Cremer et. al (2008) ressaltam que o transporte de espécies para áreas urbanas perturbadas é um fator decisivo para fazer com que as espécies se libertem dos parasitas, (bactérias do gênero *Wolbachia* e o fungo *Beauveria bassiana*) que atuam nas áreas onde essas formigas são originárias, e que isso deve contribuir para o sucesso ecológico dessas formigas. Essas características que tornaram essas espécies tão bem adaptadas ao ambiente urbano atrapalhando seu controle e erradicação.

Além disso, os ninhos, normalmente, são difíceis de serem encontrados, podendo ocorrer em grande número numa mesma área. Reinfestações também são constantes por conta da forte associação com o homem (BUENO E CAMPOS-FARINHA, 1999).

Estudar o comportamento, biologia e ecologia das espécies que ocorrem

nas cidades é de fundamental importância para o estabelecimento de técnicas de controle eficientes e sustentáveis. Além disso, descobrir como as populações e comunidades de formigas se distribuem ao longo do tempo pode oferecer respostas para a descoberta dos padrões de distribuição das espécies nas residências. Algumas espécies apresentam um conjunto de características, dentre elas são, a poligina e a fragmentação de colônias, que favorece com sua dispersão e adaptação nesses ambientes (BUENO E CAMPOS-FARINHA 1988, 1999).

## RISCOS À SAÚDE PÚBLICA E INIMIGO OCULTO

O êxodo contínuo da população mundial rural e o consequente crescimento acelerado dos conglomerados urbanos provoca com frequência, a redução da qualidade sanitária das cidades, acompanhada da proliferação de vetores de inúmeras doenças. O papel de alguns desses vetores já é bem conhecido, como o dos ratos na propagação de zoonoses como a leptospirose e hantavirose, piolhos de *Rickettsia* spp., pulgas na transmissão de doenças como a peste bubônica e o tifo murino, e mosquitos na transmissão de inúmeras doenças de importância à saúde pública no Brasil, além das formigas atuando como vetores de patógenos em ambientes hospitalares.

As formigas que ocorrem em ambientes urbanos têm recebido mais atenção e sido foco de pesquisas em ambientes hospitalares onde algumas espécies têm sido descritas como importantes vetores de organismos patogênicos como um risco à saúde humana (MOREIRA et al. 2005, COSTA et al. 2006, LISE et al. 2006). Apesar de causar incômodos, a ocorrência de formigas em residências é raramente considerada perigosa à saúde. Contudo, esses insetos podem se tornar perigosos para a saúde pública, atuando como vetores de agentes patogênicos, quando a infestação ocorre em hospitais (BEATSON 1972, EICHELER 1978, 1990, IPINZA-REGALA et al 1981, FOWLER et al 1993).

Por apresentarem a capacidade de transportar microrganismos patogênicos, constituem um perigo potencial à saúde pública, especialmente quando infestam hospitais, pois estariam contribuindo com o recrudescimento da contaminação hospitalar (BUENO; FOWLER, 1994). Algumas formigas adaptadas ao ambiente urbano podem provocar incômodos desde uma simples picada até serem consideradas um grave problema de saúde pública.

A presença de formigas na área externas de hospitais e a invasão do interior desses ambientes constituem um problema para a saúde humana, pelo risco de algumas espécies servirem de vetores de microrganismos patogênicos encontrados em seu corpo, como as bactéria *Staphylococcus*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Enterobacter* e *Enterococcus* (FOWLER et al 1993, et al 2005, RODOVALHO et al 2007, PESQUERO et al 2008).

A fauna de formigas em hospitais brasileiros é rica composta por espécies exóticas, como *Tapinoma Melanocephalum* (Fabricius), *Paratrechina longicornis*

(Latreille) e *Monomorium pharaonis* (L.), e nativas, como *Wasmannia auropunctata* (Roger) e espécies de *Slenopsis* e *Camponotus* (BUENO e FOWLER 1994, BUENO E CAMPOS FARINHA 1999, SOARES et al 2006). *Tapinoma melanocephalum* e *P. longicornis* são coletadas geralmente em maior quantidade em hospitais (FOWLER et al 1993, BUENO E FOWLER 1994, MOREIRA et al 2005). O número de espécies de formigas pode ser elevado em hospitais grande (BUENO E FOWLER 1994) e a frequência de *P. longicornis* pode ser maior em construções antigas e mal conservadas (SOARES et al 2006).

Os resultados das pesquisas brasileiras sobre bactérias associadas às formigas, publicados até o momento, foram obtidos de coletas em estabelecimentos localizados em estados do Sudeste do país, ou seja, em São Paulo (FOWLER et al/1993, PEÇANHA 2000, CINTRA et al 2004, PEREIRA & BUENO 2008), Rio de Janeiro (MOREIRA et al 2005) e Minas Gerais (RODOVALHO et al 2007).

Pesquisas enfocando a associação entre bactérias e formigas ainda são precárias em nosso país (FOWLER et al., 1993; MOREIRA et al., 2005). Entretanto, enquanto se tem investigado muito sobre formigas urbanas em países europeu e Norte Americanos, na região Neotropical os estudos ainda são escassos e merecem uma maior atenção (DELLA LUCIA, 2003). Entre os insetos sociais as formigas foram os que mais se adaptaram às cidades, sendo que no Brasil estima-se que das 2.000 espécies de formigas identificadas, cerca de 50 espécies são pragas urbanas causando prejuízos no campo, nas cidades e danos à saúde pública (BUENO e CAMPOS-FARINHA, 1999; CAMPOS-FARINHA et al., 2002).

Causam inúmeros danos em gramados, campos de futebol e parques alimentando-se de sementes e desfolhando plantas (CAMPOS-FARINHA et al., 1997). Também causam problemas em locais onde se manipulam alimentos, instituições de pesquisas, biotérios, zoológicos, museus, cabines de eletricidades e centrais eletrônicas. A presença danosa de pragas é consequência do desequilíbrio ecológico provocado pelo próprio homem. Acúmulo inadequado de alimentos, falta de cuidados com o lixo, extermínio de predadores naturais, falta de higiene e, até mesmo, o baixo nível educacional da população que não tem acesso a informação básicas de higiene e saúde levando ao descontrole e a proliferação de pragas, inexistente em condições naturais (LUZ, 1991).

## MÉTODOS DE CONTROLE E PROGRAMAS DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA

A forma de vida social das formigas tornam difícil o seu controle, sendo elas responsáveis pela maioria das reclamações em pesquisa realizada no mercado de controladores de pragas urbanas (CORREA 2000). Segundo Bueno & Campos-Farinha (1999), o sucesso do controle de formigas pragas está na utilização de iscas formuladas com produtos de ação lenta que atinjam, através da trofilaxia, todos os indivíduos da colônia, inclusive as rainhas.



A formação de populações uni-coloniais e as altas taxas de reprodução, a poliginia associada à variabilidade das espécies contribuem para dificultar seu controle (BUENO E CAMPOS-FARINHA 1999). Identificar a espécie de forma determinada, e seus hábitos alimentares é de vital importância para um controle efetivo através de iscas atrativas unidas a produtos inseticidas.

Estas iscas são levadas pelas próprias formigas para dentro do formigueiro e distribuídas a todos os indivíduos da colônia inclusive as rainhas. Antes do controle efetivo e a determinação das melhores estratégias é fundamental conhecer a situação real da infestação de formigas por monitoramento (FOWLER e BUENO 1996).

O controle de formigas urbanas envolve ações para o reconhecimento da situação real da infestação. O monitoramento serve para se reconhecer o grau de infestação, quais as espécies envolvidas, onde estão localizadas as colônias. Deve-se limitar ao máximo o uso de inseticidas na forma de aplicação líquida por meio de pulverizações, uma vez que eles poluem o ambiente e tem sua eficiência reduzida com insetos sociais (BUENO E CAMPOS-FARINHA, 1999).

De acordo com Bueno e Campos-Farinha (1999) destacam-se o manejo do ambiente para o controle sem substâncias químicas: a remoção constante do lixo, limpeza adequada de pias e bancadas, varrição de piso regular, evitar os restos de alimento derrubados no chão são medidas fáceis de adotar e que tem resultados positivos.

Vinagre ou limão também servem como repelentes, o cheiro forte do vinagre afastam as formigas para bem longe assim como o limão. Outro método é a iscagem com gel, aplique gotas do gel por onde as formigas percorrem formando filhetos de 2 a 3 centímetros de comprimento ao lado das trilhas ou dos ninhos, isso fará com que as formigas espalhem o veneno por todo o formigueiro levando ao seu controle.

Barreiras físicas podem ser utilizadas no controle de peri-domicílio, em plantações ou jardins no manejo de plantas, usando uma barreira em forma de anel como obstáculos no tronco das plantas utilizando um recipiente em forma de bacia como um anel cheio de água com detergente, ou óleo queimado colocado ao redor da muda ou das árvores jovens, fazendo a fiscalização periodicamente retirando a sujeira das bacias, a água ou óleo queimado impedirá que as formigas cheguem até as folhas das plantas, para a utilização das bacias podem ser usados pneus, que fornecerá duas ou mais bacias anelares, ou construí-las com argila ou cimento queimado.

Para instalação das bacias, basta colocar o recipiente em mudas pequenas ou em árvores cujos galhos permitam sua instalação, em seguida faça a poda na árvore evitando seu contato com o solo, por fim adicione água ou óleo queimado, bacias de cimento serão construídas com altura de 2 a 3 cm de altura com capacidade de 2 a 4 litros.

Outro método é o uso de garrafas pete cortadas ao meio em mudas de árvores, agindo como barreira física ao ataque das formigas, ou o uso do chapéu chinês associado a repelentes, ele é colocado no tronco das árvores de forma anelada impedindo que

as formigas cheguem a copa das arvores, como o seu tamanho é regulável o chapéu poderá ser usado em arvores de diversas espessuras, sua base maior fica voltada para baixo em seguida sendo fixado ao tronco, aplique uma substancia repelente que é facilmente encontrada em mercados, passe o repelente na parte do chapéu que fica para baixo.

O fungo da laranja também combate as formigas, o fungo penicilium é um controlador do fungo que alimenta as formigas, introduza a laranja com os fungos dentro do formigueiro com auxilio de uma cavadeira, ou coloque a laranja estragada de molho com água de um dia para o outro, depois introduza a água no formigueiro, outra forma é o esterco de gado fervido em água quente, logo em seguida coloque o esterco quente no formigueiro, o esterco aumentará a quantidade de microrganismos destruindo com os fungos que alimentam as formigas, outra opção é o fungo doce (*Beauveria Bassiana*), diluído em água em seguida introduzido no formigueiro o fungo fará o controle eficaz das formigas.

Outra opção é a folha de mamona ou de batata doce, corte as folhas em pedacinhos pequenos e coloque onde as formigas transitam, isso fará com que elas carreguem as folhas até o formigueiro, estas folhas fazem o controle dos fungos que as formigas se alimentam, dentro da folha da mamona existe um alcaloide que é toxico pro fungo que alimentam as formigas e também age como fungicida e inseticida.

Infelizmente o assunto voltado especificamente às formigas é deixado de lado ou simplesmente esquecido, com isso, os alunos perdem, tendo em vista a grande importância das formigas para a vida do homem. Visto que, além da importância que deve ser dada ao estudo dos insetos nas séries de ensino Médio da Rede Pública, deve-se tentar de tal forma buscar conhecimentos que venham tentar mudar o conceito errado já adquirido pelos alunos atualmente, melhorando assim, a interação desses com os insetos. Com essa base, o presente trabalho fez este levantamento sobre a importância das formigas, para tentar encontrar uma forma de promover conhecimento sobre a importância das formigas para a vida humana.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada no município de Bom Jesus-PI, no Centro de Ensino Médio de Tempo Integral Franklin Doria (CEMTI) do município de Bom Jesus/PI. A Instituição de Ensino oferece Educação Básica nos níveis de Ensino Médio, nos turnos manhã, tarde e noite.

A coleta de dados foi por meio de um questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas aos alunos participantes que estudavam em duas turmas do 3º ano do Ensino Médio, os quais assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

A pesquisa foi realizada em três etapas:

*Primeira etapa:* fez-se visita a Escola, conversou-se com a Diretora e a professora responsável pelas turmas para que pudessemos apresentar nosso projeto e as

questões a serem pesquisadas. Após a liberação por parte da diretora, conversou com as professoras das turmas e marcou-se uma palestra.

*Segunda etapa:* aplicou-se se um questionário com o objetivo de avaliar o conhecimento dos alunos a respeito do tema. Em seguida fez-se uma palestra com o tema proposto em que participaram cerca de 60 alunos, com o objetivo de fazer uma apresentação previa do tema da pesquisa. Os conteúdos explorados deixaram os alunos curiosos, pois os mesmos não conheciam muito sobre as formigas. Durante a palestra foram exibidos vários vídeos, tudo isso para avaliar o conhecimento do aluno.

*Terceira etapa:* aplicou-se o mesmo questionário em que foi significativo as respostas sobre o conhecimento em relação às formigas, pois percebeu-se que no primeiro questionário 90% responderam não sei e após a palestra e a exibição dos vídeos, 70 % responderam de acordo com o que aprenderam e o que foi passado na palestra. Isso mostrou que houve mudanças em relação aos conhecimento dos mesmos. O resultados foram interpretados a partir das respostas às questões propostas que serão apresentadas na próxima sessão, os resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Já sabendo o quanto é importante a vida das formigas, esse trabalho faz-se entender que não é somente importante analisar a parte teórica do estudo sobre as formigas. É necessário estudar um a vida social desses animais que estão presentes em nossas vidas e garantem importância no nosso ecossistema, já que são animais diversificados que vivem em sociedades organizadas.

Durante o desenvolvimento deste trabalho pode-se observar o quanto é importante à relação do homem com as formigas, pois se assim for feito, a convivência e sabedoria da importância destes animais proporcionará um melhor entendimento e rendimento para o processo de aprendizagem. Dispomos a interpretação de seis questões respondidas pelos sujeitos da pesquisa.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Percepção do aluno			X	
Relação com meio (termos, etc.)			X	
Nível de interação com assunto abordado		X		
Grau de coerência entre as respostas apresentadas			X	
Outros a especificar		X		

**Tabela 1.** Análise das respostas referente a primeira questão - **Como é a organização das formigas?**

Sobre a relação com o meio, o mesmo foi analisado como **bom**, pois os alunos apresentam termos, conceitos e definições claras e simples de serem entendidos.

Já o nível de interação com o assunto abordado foi considerado como **regular**, pois a maioria dos alunos mostrou um conhecimento razoável. Além disso, a leitura não é cansativa e ajuda no entendimento do aluno.

Em relação ao grau de coerência entre as respostas apresentadas, os alunos apresentam uma boa estruturação, o que influenciou na decisão de classificá-los com **bom**.

Quanto à interpretação da segunda questão, em relação ao primeiro parâmetro sobre o conhecimento geral, o mesmo foi analisado como **bom**, pois os alunos tiveram bons desempenhos nas respostas.

Já em relação à importância da organização as respostas não poderiam ser diferentes, foi qualificado como **excelente**, pois os alunos tiveram êxitos positivos, dividindo as castas por funções e não apresentaram nenhum embaraço ou má qualidade nas respostas.

Sobre o grau de relação das informações contidas, foi considerado **bom**, pois as informações apresentadas foram proveitosas para que os alunos aprendessem e entendessem a real importância das formigas para a vida com o homem. Em relação à coerência perceptiva dos alunos o mesmo foi considerado como **bom**.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Conhecimento geral			X	
Importância da organização				X
Grau de relação da informação contida			X	
Coerência perceptiva			X	
Outros: especificar		X		

**Tabela 2.** Análise das respostas referente a segunda questão - **Quais são as funções de cada casta?**

Após tabulação dos dados da terceira questão, quanto ao parâmetro sobre conhecimentos específicos o mesmo foi analisado como **Regular**, pois os alunos relacionaram regularmente ao assunto. E o que é importante salientar é que todas as questões acompanham o desenvolvimento do assunto sobre formigas e a importância das mesmas para o homem.

Em relação ao segundo parâmetro sobre o grau de interação das respostas, o mesmo foi analisado como **Bom**, pois as respostas foram plausíveis e interativas no desenvolvimento da pesquisa.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Conhecimento específicos		X		
Grau de interação das respostas			X	
Grau de relação da informação contida			X	
Coerência perceptiva			X	
Outros: especificar		X		

**Tabela 3.** Análise das respostas referente à terceira questão - **Como é ciclo de vida das formigas?**

Sobre a interpretação das respostas da quarta questão, observou-se que o terceiro parâmetro sobre o grau de relação da informação contida, foi analisado como **Bom**, pois os alunos contextualizam as informações cabíveis, e de acordo com a análise, respondendo com clareza as questões sobre formigas.

Em relação ao quarto e último parâmetro sobre coerência perceptiva, o mesmo foi analisado como **Bom**, pois os alunos foram coerentes em abordar temas relacionados a insetos mais pouco aprofundados em sala.

Em relação ao primeiro parâmetro, sobre o conhecimento expandido, o mesmo foi analisado como **regular** (Tabela 4), pois como o assunto é específico, os alunos tiveram um pouco de dificuldade em relação as formigas, o mesmo deveria ter sido mais bem detalhado, e poderia ter colocada mais exemplos da importância destes animais com vida do homem.

Já em relação ao senso crítico, os alunos não deixaram a desejar e foram qualificados com **excelente**, pois a percepção foi muito boa onde os mesmos desenvolveram com determinação o assunto abordado e mostraram conhecimento coerente.

Sobre a associação e visão geral de relação com as informações contidas foi considerado **excelente**, pois os alunos apresentam um grande interesse para aprender e entender a real importância das formigas.

Em relação à qualidade da resposta, os mesmos foram considerados como **bom**, pois os alunos tiveram uma melhor informação com os vídeos complementares.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Conhecimento expandido		X		
Censo crítico				X
Associação e visão geral				X
Qualidade de resposta e diversidade			X	
Outros: especificar		X		

**Tabela 4.** Análise das respostas referente a quarta questão - **Qual a importância das formigas?**

Em relação ao primeiro parâmetro sobre a diversidade e conhecimentos específicos, o mesmo foi analisado como **bom**, pois os alunos corresponderam com boas concepções. Mas há necessidade dos alunos terem mais conhecimentos sobre a importância ecológica das formigas.

Já em relação ao senso crítico os alunos mostraram bastante interesse pela palestra sobre formigas, e foi qualificado como **excelente**, as conexões foram muito boas, não apresentaram embaraço ou má qualidade nas respostas.

Sobre a percepção e desenvolvimento dos alunos em relação às formigas, o mesmo foi considerado **bom**, pois as informações apresentadas são de grande relevância para que o aluno aprenda e entenda a real importância das formigas para a vida do homem.

Em relação à importância ecológica contida nas repostas, o mesmo foi considerado como **bom**, pois as mesmas estavam de acordo com a problemática questão.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Diversidade e conhecimentos específico			X	
Censo crítico				X
Percepção e desenvolvimento			X	
Importância ecológica			X	
Outros: especificar		X		

**Tabela 5.** Análise das respostas referente a quinta questão - **Quais as funções ambientais das formigas?**

O primeiro parâmetro sobre conhecimento geral foi analisado como **regular**, pois como o assunto é complexo e específico, deveria ter sido mais bem detalhado, pois há muito mais informações sobre as formigas que poderia ter sido colocado.

Sobre o conhecimento dos danos causados o mesmo foi analisado como **regular**, pois houve ausência de conhecimento informativo, em relação à vida urbana desses animais.

Sobre a percepção de perigo em locais urbanizados a relação com as informações contidas foi considerada **regular**, pois as informações apresentadas dos alunos foram pouco citadas em relação a real importância de todos os perigos causados ao homem.

Em se tratando do perigo a saúde pública, as informações contidas foram consideradas como **regular**, pois os alunos terão uma melhor informação no ensino superior, onde terão melhor entendimento sobre insetos no Ensino de Biologia e um melhor aprendizado adquirido.

Sobre a percepção coletiva dos dados, a análise foi considerada como **regular** também. Pois falta um pouco mais de atenção a estes animais que estão presentes em nossas vidas e que passam tão despercebidos a nossos olhos.

PARÂMETRO	FRACO	REGULAR	BOM	EXCELENTE
Conhecimento em geral		X		
Conhecimento dos danos causados		X		
Percepção de perigo em locais urbanizados		X		
Perigo a saúde pública		X		
Percepção coletiva dos dados		X		
Outros: especificar				

**Tabela 6.** Análise das respostas referente a sexta questão - **Formigas urbanas causam danos ao ser humano?**

Portanto, percebe-se que os alunos tem afinidade e relação positiva na percepção das formigas, e estes devem aprimorar os seus conhecimentos para que se formem educandos preparados criticamente para agir, podendo intervir de forma eficaz na preservação e respeito a esses animais.

Por ser um tema novo e de pouco conhecimento dos alunos percebeu-se que a maioria dos estudantes responderam aos questionários baseados nos seus conhecimentos do cotidiano, isso se confirma nas respostas dada a questão 6, que trata especificamente do conhecimento científico sobre as formigas urbanas. Quando perguntados se as formigas urbanas causam danos ao ser humano. Nas respostas 100% dos entrevistados disseram sim. De acordo com SILVA E LOECK, (1999) algumas espécies de formigas de ambiente urbano podem acarretar prejuízo em construções, eletrodomésticos, fábricas, hospitais, praças de alimentação, residências, dentre outros.

Entretanto, mesmo com estes prejuízos é importante destacar que esses animais fornecem inúmeros benefícios para o homem, contendo grande valor no controle biológico possuindo inúmeras espécies que são parasitas e predadoras de outras espécies (BUZZI, 2010; TRIPLEHORN E JONNSON, 2011). As formigas também apresentam importante papel na biodiversidade biológica, contendo ampla distribuição geográfica, alta riqueza local e regional, dominância numérica de indivíduos e possuem muitos táxons especializados, sendo sensíveis às mudanças das condições ambientais (ALONSO E AGOSTI, 2000; VITAL, 2007).

Por tanto, mesmo após passarmos todas as informações através de palestras vídeos, as respostas ainda não foram satisfatórias, pois os mesmos desconhecem muitos nomes e termos científicos relacionado as formigas. O interesse do aluno e a motivação dos mesmos em conhecer mais, empolgou o pesquisador e fez com o mesmo promovesse como esses alunos uma discussão maior, pois no termino da palestra o pesquisador abriu espaço para que os alunos fizessem mais indagações sobre o tema. Indagações essas que foram respondidas pelo pesquisador para realizar os objetivos da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre formigas é muito importante para a vida do aluno conforme já foi mencionado em todo o trabalho. O trabalho se preocupou muito em apresentar a importância das formigas para a vida do aluno. E sendo assim, fica certo que foi uma ótima trabalho e um bom entendimento dos alunos representantes do Centro de Ensino Médio de Tempo Integral Franklin Doria (CEMTI) em ter adotado este trabalho usado pelos alunos da referida escola.

Os dados apresentados não nos deixam dúvidas da necessidade de se implementar novos estudos, novas pesquisas e novas descobertas, pois na percepção dos pesquisadores, os alunos pesquisados tem afinidade e relação positiva na percepção destes animais, e estes devem aprimorar os seus conhecimentos para que se formem educandos preparados criticamente para agir em prol dos insetos, podendo intervir de forma eficaz na preservação e respeito a esses animais.

## REFERÊNCIAS

- Alonso, L. E., Agosti, D. Em: **Biodiversity studies, monitoring, and ants: an overview**. In: Agosti, D., Majer, J. D., Alonso, L. E. e Schultz, T. R. (eds.). *Ants standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution, Washington, 2000, p.1-8.
- Beatson S H (1972) **Pharaoh's ants as pathogen vectors in hospitals**. *Lancet* 1: 425-427.
- BUENO, O.C., FOWLER, H.G. **Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals**. P. 191-198. In: Williams, D.F. (Ed.). *Exotic ants. Biology, Impact and Control of Introduced Species*. Boulder: Westview Press, 1994.
- Bueno O C, Campos-Farinha A E C (1998) **Formigas urbanas: comportamento das espécies que invadem as cidades brasileiras**. *Rev Vet Pragas* 2: 13-16.
- Bueno O C, Campos-Farinha A E C (1999a) **As formigas domésticas**, p.135-180. In Mariconi F A (coord) **Insetos e outros invasores de residências**. FEALQ, Piracicaba, 460p.
- Bueno O C, Campos-Farinha A E C (1999b) **Estratégias de controle de formigas urbanas**. *Rev Vet Pragas* 5: 5-7.
- Bueno O C, Fowler H G (1994) **Exotic ants and native ant fauna of Brazilian hospitals**, p.191-198. In Williams D F (ed) *Exotic ants: biology, impact and control of introduced species*. Boulder, Westview Press, 332p.
- BORROR, D. J., DELONG, D. M. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2010. 635 p.
- Buzzi, Z.J. **Entomologia didática**. UFPE, Curitiba, 2010, p. 536.
- Campos H (1983) **Estatística experimental não-paramétrica**. Piracicaba, FEALQ, 349p
- CAMPOS, A.E.C. **Relação entre fatores bióticos e abióticos, distribuição e densidade de formigas do gênero *Solenopsis* (Complexo saevissima)**, nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Rio Claro, SP 1992, 108 p. [Dissertação] – UNESP.



CAMPOS-FARINHA, A.E.C. JUSTI, J.J. BERGMANN, E.C. ZORZENON, F.J. NETTO, S.M.R. **Formigas Urbanas**. *Bol. Técn. Inst. Biol.*, n. 8, p 5-20, 1997.

CREMER, S., **The evolution of invasiveness in garden ants**. *PLoS ONE*, v. 3 (12), p. 1-9, 2008.

DELLA LUCIA, T.M.C. 1993. **As formigas cortadeiras**. Editora Folha da Mata, Viçosa.

Fowler H G, Bueno O C, Sadatsune T, Montelli A C (1994) **Ants as potential vectors of pathogens in hospitals in the State of São Paulo, Brazil**. *Insect Sci Appl* 14: 367-370.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HOLWAY, D.A. SUAREZ, A.V. **Homogenization of ant communities in mediterranean California: The effects of urbanization and invasion**. *Biological Conservation*, v. 127, 319-326, 2006.

IPINZA-REGLA, J.; FIGUERO, G.; OSORIO, J. ***Iridomyrmex humilis*, “hormiga argentina”, como vetor de infecciones intrahospitalarias**. I. Estudio bacteriológico. *Folia Entomol.*, v.50, p.81-96, 1981.

Lise F, Garcia F R M, Lutinski J A (2006) Association of ants (Hymenoptera: Formicidae) with **bacteria in hospitals in the State of Santa Catarina**. *Rev Soc Bras Med Trop* 39: 523-526.

Moreira D D O, Morais V, Vieira-da-Motta O, Campos-Farinha A E C, Tonhasca A (2005) **Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals**. *Neotrop Entomol* 34: 999-1006.

Moreira DDO, Morais V, Motta OV, Campos-Farinha AEC, Tonhasca Jr A. **Ants as carriers of antibiotic-resistant bacteria in hospitals**. *Neotrop Entomol* 2005;34(6): 34-9.

McIntyre, N.E. 2000. **The ecology of urban arthropods: A review and a call to action**. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 93: 825-835.

McIntyre, N.E, J. Rango, W.F. Fagan & S.H. Faeth. 2001. **Ground arthropod community structure in a heterogeneous urban environment**. *Landsc. Urban Plann.* 52: 257-274.

PASSERA, L. **Characteristics of tramp species**. In: WILLIAMS, D.F. (Ed.) *Exotic Ants*. Biology, Impact and Control of Introduced species. Boulder: Westview Press, 1994, p. 23-43.

Peçanha M P (2000) **Formigas como vetor de propagação bacteriana no conjunto hospitalar de Sorocaba**, SP. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, UNESP - Rio Claro, 110p

Pereira R S, Ueno M (2008) **Formigas como veiculadoras de microrganismos em ambiente hospitalar**. *Rev Soc Bras Med Trop* 41: 492-495.

RAFAEL, J. A. et al . **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2012. p. 701- 744. Cap. 40.

Silva, E. J. E., Loeck, A.E. **Ocorrência de formigas domiciliares** (Hymenoptera: Formicidae) em Pelotas, RG. *Rev. Brasileira de Agrociência*, v. 5 (3), 220-224, de 1999.

SOARES, N.S. ALMEIDA, L.O. GONÇALVES, C.A. MARCOLINO, M.T. BONETTI, A.M. 2006. **Levantamento da diversidade de formigas** (Hymenoptera: Formicidae) na região urbana de Uberlândia, MG. *Neotr. Entomol.* v. 35, p. 324-328, 2006.

Triplehorn, C. A.; Johnson, N. F. **Estudo dos Insetos**. Cengage Learning, São Paulo, 2011, p. 554. <http://xat.com/PensoLogoExisto.youtube.com.br>, acesso entre os meses de janeiro e junho de 2016.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves** - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-076-6

