

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

DANIELE UKAN

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DE MICRO-PORTA-  
ISCAS PARA O CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS, EM  
PLANTIOS DE *Eucalyptus urograndis* SUBMETIDOS A  
DIFERENTES CRONOGRAMAS SILVICULTURAIS**

CURITIBA

2008

DANIELE UKAN

**AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA DE MICRO-PORTA-  
ISCAS PARA O CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS, EM  
PLANTIOS DE *Eucalyptus urograndis* SUBMETIDOS A  
DIFERENTES CRONOGRAMAS SILVICULTURAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Florestais.

Orientador: Prof. Dr. Nilton José Sousa.

CURITIBA

2008

*“Vai ter com a formiga, ó preguiçoso, olha para os seus caminhos e sê  
sábio”*

*Provérbios, 6:6*

Dedico a Deus,  
Aos meus pais, Nelson e Joceli Ukan, minha irmã Priscila,  
Ao meu noivo, Álvaro, que foi o meu grande incentivador,  
A todos meus amigos.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Nilton José Sousa, pela orientação nas atividades desenvolvidas, amizade, incentivo, dedicação e confiança em mim depositada.

Ao Professor Dr. José Renato Soares Nunes, pela co-orientação e companheirismo.

À Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realização desta pesquisa através do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal e a CAPES, pela oportunidade concedida para a execução dessa dissertação.

À equipe do Laboratório de Proteção Florestal da UFPR, Engenheiro Florestal Pablo Geórgio de Souza, Engenheiro Florestal Drº Renato de Moura Corrêa, Engenheiro Florestal Wellington Zumbini, aos estagiários de Engenharia Florestal Nívea Barreto Maia, Pio Sette Fioravante Bigaton, Natacha Kovalek, Roberto de Jesus Fabbrocini Gonçalves e a auxiliar de Laboratório Rejane Corrêa Orchanheski pelo auxílio nas atividades diárias, amizade e colaboração.

À empresa COMFLORESTA, pela oportunidade da realização de uma parceria para o desenvolvimento das atividades de pesquisa, auxílio e suporte para a condução de todas as atividades de campo.

Aos Engenheiros Florestais Tiago Uba Chupel e Fernanda Silveira pelo apoio e amizade. À equipe da COMFLORESTA pela ajuda no desenvolvimento e acompanhamento dos experimentos.

À FUPEF (Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná) e seus funcionários, pelo suporte administrativo que permitiu a realização deste trabalho.

A todos os Professores do curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, pelos conhecimentos transmitidos.

Ao Drº Pedro Pacheco dos Santos Lima, Especialista da Universidade de São Paulo, que procedeu a identificação das espécies de formigas cortadeiras.

Ao Drº Henrique Soares Koehler, Engenheiro Florestal e Professor da UFPR, pelos esclarecimentos em relação à análise dos dados experimentais.

A meu pai Nelson Darci Ukan, minha mãe Joceli V. da Rosa Ukan, minha irmã Priscila Ukan pela amizade e apoio nos momentos difíceis.

Ao meu noivo Álvaro Gomes, pelo incentivo, paciência e colaboração para a conclusão deste curso de Pós-Graduação.

A toda a minha família, que sempre esteve presente me apoiando e principalmente a Dayane Stella Senko Ukan, pelo amor e carinho compartilhado.

Aos meus amigos Roberta Bizinelli, Marco Neves, Carla Ukan, Wesley Portes, Josicler Klug Weigert, Maria Salete Stella, à família Gomes e todos que estiveram próximos a mim.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para realização deste trabalho.

Muito obrigada!

DANIELE UKAN, filha de Nelson Darci Ukan e Joceli Vieira da Rosa Ukan, nasceu em 26 de setembro de 1981, na cidade de Curitiba – Paraná. Em 2001, ingressou no Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Em 2005, formou-se Engenheiro Florestal. Atuando na área científica desde a graduação, em março de 2006, ingressou no Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná – UFPR, e vêm desenvolvendo pesquisas relacionadas ao controle de formigas cortadeiras.

## RESUMO

Em florestas implantadas de *Pinus* e de *Eucalyptus*, as formigas cortadeiras destacam-se como as principais pragas, por este motivo o objetivo deste trabalho é contribuir para a otimização do controle das formigas cortadeiras, obtendo o melhor aproveitamento do produto químico juntamente com a silvicultura adequada ao controle da praga. Os experimentos deste trabalho foram realizados em duas etapas, a primeira na Fazenda Coqueiro e a segunda na Fazenda Jacutinga, ambas localizadas no litoral norte de SC. As etapas do trabalho foram: identificar as espécies de formigas cortadeiras existentes na região, quantificar o número de formigueiros por hectare nas áreas estudadas, testar a eficiência dos micro-porta-isca de 5 e 10 gramas, determinar o melhor cronograma silvicultural de plantio aliado ao controle de formigas cortadeiras e quantificar o real consumo das iscas no campo pelas mesmas. Foram encontradas as espécies *Acromyrmex crassispinus* (Forel, 1909), *Cyphomyrmex* sp e uma espécie não Attini. Nas parcelas da área 1 encontraram-se uma média de 147 formigueiros por hectare, na parcelas da área 2 são 139 formigueiros por hectare, ambas do Projeto Coqueiro. Nas parcelas do Projeto Jacutinga encontraram-se 77 formigueiros por hectare. O micro-porta-isca de 5 gramas mostrou-se melhor que o de 10 gramas, pois, está presente nos melhores resultados de consumo de micro-porta-isca. Para os micro-porta-isca de 5 gramas no cronograma silvicultural de 15 dias o tratamento mais indicado é o T1, que equivale à distribuição de 2,0 kg/isca/ha e para os micro-porta-isca de 10 gramas o tratamento mais indicado é o T6, que equivale à distribuição de 4,5 kg/isca/ha. Para os micro-porta-isca de 5 gramas no cronograma silvicultural de 30 dias o tratamento mais indicado é o T2, que equivale à distribuição de 2,5 kg/isca/ha e para os micro-porta-isca de 10 gramas o tratamento mais indicado é o T3, que equivale à distribuição de 3,0 kg/isca/ha. O melhor cronograma silvicultural é o de 30 dias, em que foi respeitado um período de 15 dias entre o preparo de solo, o controle de formigas cortadeiras e o plantio das mudas. O valor médio de iscas consumidas no pré-plantio é de 5,76 gramas para os micro-porta-isca de 5 gramas e 6,58 para os micro-porta-isca 10 gramas. O micro-porta-isca de 5 gramas é o mais indicado, pois, a média de iscas é de 6,75 gramas por micro-porta-isca de 5 gramas distribuído no campo.

Palavras-chave: formigas cortadeiras, porta-isca e planejamento silvicultural.

## ABSTRACT

In implanted forests of *Pinus* and *Eucalyptus*, the leaf-cutting ants are distinguished as the main plagues, for this reason the objective of this work are to contribute for the to improve of the control of the leaf-cutting ants, getting the best exploitation of the chemical product together with adequate forestry to the control of the plague. The experiments of this work had been carried through in two stages, first in the Coqueiro Farm and second in the Jacutinga Farm, both located in the coast SC north. The stages of the work had been to identify of the species of existing leaf-cutting ants in the region, to quantify of the number of creeps for hectare in the studied areas, to test the efficiency of the bait older of 5 and 10 grams, to determine the best silvicultural planning of plantation ally to the control of leaf-cutting ants and to quantify the real consumption of bait in the field for the same ones. The species had been found *Acromyrmex crassispinus* (Forel, 1909), *Cyphomyrmex* sp and a not Attini species. In the parcels of area 1 they had met an average of 147 creeps for hectare, in the parcels of area 2 are 139 creeps for hectare, both of the Project Coqueiro. In the parcels of the Jacutinga Project 77 creeps for hectare had met. The bait older of 5 grams if revealed better that of 10 grams, therefore, it is present in the best ones resulted of bait older consumption. For the bait older of 5 grams in the silvicultural planning of 15 days the indicated treatment more is the T1, that is equivalent the distribution of 2,0 kg/ bait/ha and for the bait older of 10 grams the indicated treatment more is the T6, that is equivalent the distribution of 4,5 kg/ bait ha. For the bait older of 5 grams in the silvicultural planning of 30 days the indicated treatment more is the T2, that is equivalent the distribution of 2,5 kg/ bait ha and for the bait older of 10 grams the indicated treatment more is the T3, that is equivalent the distribution of 3,0 kg/ bait/ha. The best silvicultural planning is of 30 days, where of soil was respected a period of 15 days between the preparation, the control of leaf-cutting ants and the plantation of the changes. The average value of bait consumed in the daily pay-plantation is of 5,76 grams for the bait older of 5 grams and 6,58 for the bait older 10 grams. The bait older of 5 grams is indicated, therefore, the average of bait is of 6,75 grams for bait older of 5 grams distributed in the field.

Key-words: leaf-cutting ants, bait older and silvicultural planning.

## LISTA DE FIGURAS

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| FIGURA 1 -  | MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA.....  | 30 |
| FIGURA 2 -  | ÁREA DO EXPERIMENTO NO PROJETO COQUEIRO. O AUTOR, 06/06/07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC.....   | 35 |
| FIGURA 3 -  | DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NAS SUBPARCELAS DE 200 M <sup>2</sup> - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....   | 37 |
| FIGURA 4 -  | DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NAS SUBPARCELAS DE 200 M <sup>2</sup> - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....  | 37 |
| FIGURA 5 -  | DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NAS SUBPARCELAS DE 100 M <sup>2</sup> - SÃO FRANCISCO DO SUL-SC - PROJETO JACUTINGA.....  | 41 |
| FIGURA 6 -  | DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NAS SUBPARCELAS DE 100 M <sup>2</sup> - SÃO FRANCISCO DO SUL-SC - PROJETO JACUTINGA..... | 41 |
| FIGURA 7 -  | AMOSTRA DE UM FORMIGUEIRO ENCONTRADO NO PROJETO COQUEIRO. O AUTOR, 17.05.07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ - SC.....                              | 44 |
| FIGURA 8 -  | FORMIGUEIRO PRÓXIMO A MUDA DE <i>Eucalyptus Urograndis</i> , PORÉM, SEM APRESENTAR DANO. O AUTOR, 17.05.07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC..... | 45 |
| FIGURA 9 -  | MICRO-PORTA-ISCA TOTALMENTE CONSUMIDO PELAS FORMIGAS CORTADEIRAS. O AUTOR, 08/06/07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC.....                        | 50 |
| FIGURA 10 - | MICRO-PORTA-ISCAS PARCIALMENTE CONSUMIDO. O AUTOR, 08/06/07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC.....  | 58 |
| FIGURA 11 - | MICRO-PORTA-ISCAS CONTAMINADOS POR FUNGOS. O AUTOR, 04/06/07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC.....   | 63 |

**LISTA DE GRÁFICOS**

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| GRÁFICO 1 - | AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NO PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 15 DIAS – SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....  | 49 |
| GRÁFICO 2 - | AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NO PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 15 DIAS – SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO..... | 54 |
| GRÁFICO 3 - | AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NO PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 30 DIAS – SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....  | 58 |
| GRÁFICO 4 - | AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NO PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 30 DIAS – SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO..... | 62 |
| GRÁFICO 5 - | CONSUMO QUANTITATIVO DE ISCAS ENTRE OS TRATAMENTOS DE 5 E 10 GRAMAS – SÃO FRANCISCO DO SUL – PROJETO JACUTINGA.....                                  | 69 |

## LISTA DE TABELAS

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| TABELA 1 -  | PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 15 DIAS - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....  | 32 |
| TABELA 2 -  | PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 30 DIAS - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....  | 32 |
| TABELA 3 -  | DISTRIBUIÇÃO DOS TRATAMENTOS DAS PARCELAS E SUBPARCELAS - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....                                | 36 |
| TABELA 4 -  | EXEMPLO DE UMA PARTE DA AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS NO EXPERIMENTO 1 - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....     | 38 |
| TABELA 5 -  | CONSUMO E PORCENTAGEM DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NO PLANEJAMENTO DE 15 DIAS - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....     | 48 |
| TABELA 6 -  | CONSUMO E PORCENTAGEM DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NO PLANEJAMENTO DE 15 DIAS SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....      | 53 |
| TABELA 7 -  | CONSUMO E PORCENTAGEM DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NO PLANEJAMENTO DE 30 DIAS - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....     | 57 |
| TABELA 8 -  | CONSUMO E PORCENTAGEM DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NO PLANEJAMENTO DE 30 DIAS SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO.....      | 61 |
| TABELA 9 -  | PORCENTAGEM DE MICRO-PORTA-ISCAS CONSUMIDOS TOTALMENTE NO PLANEJAMENTO DE 15 E 30 DIAS - SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ-SC - PROJETO COQUEIRO..... | 64 |
| TABELA 10 - | PORCENTAGEM DE ISCA CONSUMIDA EM CADA TRATAMENTO PARA OS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS - SÃO FRANCISCO DO SUL - PROJETO JACUTINGA.....   | 66 |
| TABELA 11-  | PORCENTAGEM DE ISCA CONSUMIDA EM CADA TRATAMENTO PARA OS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS - SÃO FRANCISCO DO SUL - PROJETO JACUTINGA.....  | 68 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1 INTRODUÇÃO.....</b>   | 13 |
| <b>2 OBJETIVOS.....</b>  | 14 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL.....  | 14 |
| 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....   | 14 |
| <b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>  | 15 |
| 3.1 HISTÓRICO SOBRE FORMIGAS CORTADEIRAS.....  | 15 |
| 3.2 FORMIGAS CORTADEIRAS - CLASSIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA.....                                | 15 |
| 3.3 PRINCIPAIS ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS DO GÊNERO <i>Acromyrmex</i> ENCONTRADAS NO BRASIL..... | 16 |
| 3.4 ASPECTOS BIOLÓGICOS E MORFOLÓGICOS DO GÊNERO <i>Acromyrmex</i> .....                               | 17 |
| 3.5 DANOS CAUSADOS PELO GÊNERO <i>Acromyrmex</i> .....   | 18 |
| 3.6 CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS.....  | 18 |
| 3.7 MÉTODO QUÍMICO.....  | 20 |
| 3.8 ISCAS GRANULADAS.....  | 22 |
| 3.9 PORTA-ISCAS .....  | 26 |
| 3.9.1 Tipos de porta-iscas.....  | 26 |
| 3.9.1.1 Porta-iscas convencional (Copo).....   | 26 |
| 3.9.1.2 Micro-porta-iscas (MIPI).....  | 27 |
| 3.9.2 Sistema convencional X porta-iscas.....  | 27 |
| 3.9.3 EFICIÊNCIA DOS PORTA-ISCAS.....  | 28 |
| <b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>   | 30 |
| 4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL.....  | 30 |
| 4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....  | 31 |
| 4.3 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS POR FORMIGAS CORTADEIRAS.....                | 31 |
| 4.3.1 Planejamento Silvicultural.....  | 32 |
| 4.3.2 Tratamentos.....   | 33 |
| 4.3.3 Preparo do solo.....   | 34 |
| 4.3.4 Instalação de parcelas.....  | 34 |
| 4.3.5 Levantamento de formigueiros.....  | 35 |
| 4.3.6 Distribuição dos tratamentos.....  | 36 |
| 4.3.7 Avaliação do consumo dos micro-porta-iscas.....  | 37 |
| 4.4 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS POR FORMIGAS CORTADEIRAS.....               | 39 |
| 4.4.1 Preparação da área para instalação dos experimentos.....   | 39 |
| 4.4.2 Tratamentos .....  | 39 |
| 4.4.3 Instalação de parcelas e distribuição dos tratamentos.....                                       | 40 |
| 4.4.4 Avaliação do consumo dos micro-porta-iscas.....  | 42 |
| 4.5 PROCESSAMENTO DOS DADOS.....   | 42 |
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>   | 43 |
| 5.1 ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS ENCONTRADAS.....  | 43 |
| 5.2 QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE FORMIGUEIROS POR HECTARE.....   | 43 |
| 5.3 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS POR FORMIGAS CORTADEIRAS .....              | 45 |
| 5.3.1 Área 1: Planejamento silvicultural de 15 dias.....   | 46 |
| 5.3.1.1 Micro-porta-iscas 5 gramas.....  | 46 |

|   |           |
|---|-----------|
| 5.3.1.2 Micro-porta-isca 10 gramas.....   | 51        |
| 5.3.2 Área 2: Cronograma silvicultural de 30 dias.....  | 55        |
| 5.3.2.1 Micro-porta-isca 5 gramas.....  | 55        |
| 5.3.2.2 Micro-porta-isca 10 gramas.....   | 59        |
| 5.4 VERIFICAÇÃO DO MELHOR CRONOGRAMA SILVICULTURAL DE PLANTIO ALIADO AO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS..... | 63        |
| 5.5 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS POR FORMIGAS CORTADEIRAS.....                      | 65        |
| 5.5.1 Avaliação do consumo de iscas após o preparo de solo (15 dias pré-plantio).....                         | 65        |
| <b>6 CONCLUSÕES.....</b>  | <b>70</b> |
| <b>7 RECOMENDAÇÕES.....</b>   | <b>71</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>72</b> |
| <b>ANEXOS.....</b>  | <b>77</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Em florestas implantadas de *Pinus* e de *Eucalyptus*, as formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns), destacam-se como as principais pragas, especialmente nas fases de pré-corte e imediatamente após o plantio ou no início da condução de brotação. Por isso a preocupação com o controle destes insetos é constante.

Esta preocupação também é constante em outros agroecossistemas, tornando o controle destes insetos uma exigência para qualquer empreendimento. Entre as alternativas para o seu controle, as iscas granuladas são amplamente utilizadas, estima-se que no Brasil o consumo anual seja de aproximadamente 12.000 toneladas/ano de iscas tóxicas.

Nas empresas florestais, as iscas granuladas são aplicadas de forma sistêmica, esta possibilidade, torna o uso de iscas granuladas uma alternativa viável economicamente, em relação a outras possibilidades químicas de controle como a termonebulização ou o uso de fumigantes, que necessitam da localização dos formigueiros para poderem ser aplicados com eficiência.

Assim, por dispensar a necessidade de localizar os formigueiros, as iscas granuladas são a principal alternativa para controle de formigas cortadeiras no setor florestal, sendo amplamente utilizadas na maioria das empresas do setor, tornando a sua aplicação uma atividade obrigatória no cronograma silvicultural de qualquer empreendimento florestal.

Para tanto, existe um conjunto de técnicas de distribuição de iscas amplamente utilizado, que é viável e eficiente na maioria das empresas florestais. Porém, ha por parte destas empresas a percepção de que é preciso avançar e melhorar as técnicas de aplicação de iscas granuladas, visando a otimização das quantidades colocadas em campo. Pois se isto acontecer, os custos serão reduzidos bem como os impactos ambientais que possam ser causados pela aplicação das iscas granuladas.

Diante deste contexto, o presente trabalho teve como meta estudar alguns aspectos relacionados ao uso e a distribuição de porta-iscas tipo MIPI (micro-porta-iscas), para o controle de formigas do gênero *Acromyrmex*.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

Contribuir para a otimização do controle das formigas cortadeiras, obtendo o melhor aproveitamento do produto químico juntamente com a silvicultura adequada ao controle da praga.

### 2.2 ESPECÍFICO

- Identificar as espécies de formigas cortadeiras presentes nas áreas estudadas.
- Quantificar o número de formigueiros por hectare nas áreas estudadas.
- Testar a eficiência de micro-porta-isca de 5 e 10 gramas.
- Determinar o melhor cronograma silvicultural de plantio aliado ao controle de formigas cortadeiras.
- Quantificar o consumo real de iscas granuladas em campo pelas formigas cortadeiras.

### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 HISTÓRICO SOBRE FORMIGAS CORTADEIRAS

No Brasil, o primeiro a escrever sobre formigas cortadeiras, ao que parece, foi o Padre José de Anchieta, em 1560, em suas cartas para o rei de Portugal. "... das formigas, porém, só parecem dignas de menção as que estragam as árvores; as chamadas içás têm a cor arruivada, esmagadas cheiram limão, abrem grandes buracos no chão" (MARICONI *et al*, 1996, p. 14).

Gabriel Soares de Sousa, em 1587, em seu "Tratado Descritivo do Brasil", disse, dentre outras coisas: "Se não ha nesta terra mais vinho é por respeito às saúvas que em uma noite dão em uma parreira e lhes cortam as folhas e frutos e lançam no chão" (MARICONI, 1970, p. 2).

O marechal José Arouche de Toledo Rondon escreveu, em 1788: "As formigas vermelhas chamadas saúvas na língua do país, são insetos formidáveis e só elas comem mais pastagens que os gados, elas pegam tudo que é cultura sem excetuar os pastos bravios e ainda ervas amargosas" (MARICONI, 1970, p. 2).

Saint' Hilarie, naturalista francês que percorreu o interior do Brasil de 1816 a 1822, lançou a célebre frase: "Ou o Brasil acaba com a formiga ou a formiga acaba com o Brasil" (MARICONI *et al*, 1996, p. 14).

Em 1867 H. Clark disse: "O Brasil é um grande formigueiro". Fernando Pinheiro Pais Leme, em 1894, diz: "A formiga, especialmente a saúva é, com toda a certeza, no nosso clima, o inseto que mais prejudica a lavoura" (MARICONI, 1970, p. 3).

#### 3.2. FORMIGAS CORTADEIRAS - CLASSIFICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

As formigas estão situadas dentro do Reino Animal, Filo Arthropoda, pertencem à Classe Insecta, Ordem Hymenoptera e Família Formicidae, Subfamília Myrmicinae, Tribo Attini. São consideradas "formigas cortadeiras" todas as espécies do gênero *Atta* (saúva) e *Acromyrmex* (quenquém) e também algumas dos gêneros *Trachymyrmex*, *Sericomyrmex* e *Apterostigma*. Os ninhos nos três últimos gêneros

citados são muito pequenos e o dano que causam é insignificante, por este motivo é dada atenção especial aos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, que têm grande importância na economia agro-florestal brasileira (JUSTI *et al*, 1996, p. 6).

A tribo Attini ainda compreende os gêneros *Cyphomyrmex*, *Mycetophylax*, *Mycocepurus*, *Myrmicocrypta*, *Mycetosoritis*, *Mycetarotes* e *Pseudoatta* (= *Acromyrmex*) (DELLA LÚCIA, 1993, p. 4).

O gênero *Acromyrmex* é próprio da América, e sua área de distribuição começa na Califórnia (Estados Unidos), seguindo pelo México e continuando pela América Central e por todos os países da América do Sul (exceto o Chile), até a Patagônia (Argentina). Ocorre também em Cuba e Trinidad (Antilhas) (GONÇALVES, 1957, p.3).

As saúvas são insetos americanos, não estando presente na Europa, Ásia, África e Oceania. Na América sua área de dispersão vai do sul dos Estados Unidos (latitude 33° N) até o norte da Argentina (latitude 33° S), assim, todos os países americanos compreendidos nesta região têm saúvas, exceto o Chile (MARICONI, 1970, p. 39).

### 3.3. PRINCIPAIS ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS DO GÊNERO *Acromyrmex* ENCONTRADAS NO BRASIL

Segundo Della Lúcia (1993, p. 28), no Brasil o gênero *Acromyrmex* é representado pelas espécies e subespécies, listadas a seguir: *Acromyrmex ambiguus* Emery, 1887 - “Quenquém-preto-brilhante”; *Acromyrmex aspersus* (F.Smith, 1858) - “Quenquém-rajada”; *Acromyrmex coronatus* (Fabricius, 1804) - “Quenquém-de-árvore”; *Acromyrmex crassispinus* Forel, 1909 - “Quenquém-de-cisco e quenquém”; *Acromyrmex diasi* Gonçalves, 1983; *Acromyrmex disciger* Mayr, 1887 - “Quenquém-mirim e formiga-carregadeira”; *Acromyrmex heyeri* Forel, 1899 - “Formiga-de-monte-vermelha”; *Acromyrmex hispidus fallax* Santschi, 1925 - “Formiga-mineira”; *Acromyrmex hispidus formosus* Santschi, 1925; *Acromyrmex hystrix* (Latreille, 1802) - “Quenquém-de-cisco-da-amazônia”; *Acromyrmex landolti balzani* Emery, 1890 - “Boca-de-cisco, formiga-rapa-rapa, formiga-rapa e formiga-meia-lua”; *Acromyrmex landolti fracticornis* Forel, 1909; *Acromyrmex landolti landolti* Forel, 1884; *Acromyrmex laticeps laticeps* Emery, 1905 - “Formiga-mineira e formiga-mineira-vermelha”; *Acromyrmex laticeps nigrocetosus* Forel, 1908 -

“Quenquém-campeira”, *Acromyrmex lobicornis* Emery, 1887 - “Quenquém-de-monte-preta e formiga-de-monte-preta”; *Acromyrmex lundii carli* Santschi, 1925; *Acromyrmex lundii lundii* (Guérin, 1838) - “Formiga-mineira-preta”; *Acromyrmex lundii pubescens* Emery, 1905; *Acromyrmex niger* (F. Smith, 1858); *Acromyrmex nobilis* Santschi, 1939; *Acromyrmex octospinosus* (Reich, 1793) - “Carieira e quenquém-mineira-da-amazônia”; *Acromyrmex rugosus rochai* Forel, 1904 - “Formiga-quilhaça”; *Acromyrmex rugosus rugosus* (F. Smith, 1858) - “Saúva, formiga-lavradeira e formiga mulatinha”; *Acromyrmex striatus* (Roger, 1863) - “Formiga-de-rodeio e formiga-de-eira”; *Acromyrmex subterraneus bruneus* Forel, 1911 - “Quenquém-de-cisco-graúda”; *Acromyrmex subterraneus molestans* Santschi, 1925 - “Quenquém-caiapó-capixaba”; *Acromyrmex subterraneus subterraneus* Forel, 1893 - “Caiapó”.

### 3.4. ASPECTOS BIOLÓGICOS E MORFOLÓGICOS DO GÊNERO *Acromyrmex*.

As castas de *Acromyrmex* também apresentam polimorfismo, porém menos evidente que o observado nas saúvas. As operárias dessas quenquéns não são subdivididas em jardineiras, cortadeiras e soldados, pois todas elas realizam as tarefas na colônia, independentemente do seu tamanho. As castas temporárias não recebem nomes específicos como às saúvas, são menores e são simplesmente chamadas de fêmeas e machos alados. As colônias de *Acromyrmex* podem ser poligínicas, ou seja, ter duas ou mais rainhas (LIMA *et al*, 2001, p. 12).

Em *Acromyrmex* são escassos os dados referentes à fundação de colônias. Porém, sabe-se que difere das saúvas e varia muito entre as diversas espécies deste gênero, assim como o comportamento de vôo nupcial. Geralmente, a revoada dessas formigas ocorre durante a manhã (LIMA *et al*, 2001, p. 13).

Os formigueiros de quenquém são pequenos, geralmente formados por uma só panela, cuja terra solta pode aparecer ou não na superfície do solo. Em algumas espécies, os ninhos são superficialmente cobertos de palha, fragmentos e outros resíduos vegetais, além de terra, enquanto em outras, os ninhos são subterrâneos, sem que se perceba a terra escavada. Existem algumas espécies cujos formigueiros apresentam duas ou mais painéis, no máximo 10, que, pela forma e tamanho reduzido do monte, nunca se confundem com os saúveiros. A morfometria dos ninhos das quenquéns é bastante variável e, como nos de saúva, é utilizada na identificação das espécies (LIMA *et al*, 2001, p. 15).

De acordo com o LIMA *et al* (2001, p. 16), os ninhos de quenquém podem ser agrupados em três tipos:

- a) *sauveirinho*: são semelhantes a pequenos saueiros, por apresentarem externamente um monte de terra solta. Exemplo: ninhos de *A. subterraneus subterraneus* cuja área pode, algumas vezes, atingir mais de 20 m<sup>2</sup>.
- b) *ninho-de-cisco*: apresenta-se coberto, na superfície, com um monte de folhas secas repicadas e gravetos entrelaçados. Exemplo: ninhos de *A. subterraneus molestans*, em que o monte de cisco pode atingir 80 cm de diâmetro e 60 cm de altura.
- c) *mineira*: a entrada é um simples orifício na superfície do solo, sem a presença de terra solta e cisco. Exemplo: ninhos de *A. niger*.

### 3.5. DANOS CAUSADOS PELO GÊNERO *Acromyrmex*

Segundo Thomas (1990, p. 8), as formigas denominadas quenquéns estão organizadas em quatro gêneros, provocando danos a uma variedade de plantas como pinheiros, gramíneas e dicotiledôneas. Constituem-se em importantes pragas nas áreas de reflorestamento, principalmente naqueles com eucalipto, onde árvores adultas têm as folhas e brotações cortadas, e as perdas podem atingir 50% do povoamento.

Entre as formigas, aquelas que causam maiores danos são as do gênero *Acromyrmex*. Segundo Pacheco e Berti Filho (1987, p. 4), esta situação se deve ao seguinte: o controle sistemático dado às formigas do gênero *Atta*, com métodos de controle mais definidos e eficientes; o menor número de espécies do gênero *Atta* de importância florestal, propiciou maiores estudos sobre as mesmas; ninhos de *Atta* spp. são mais evidentes.

### 3.6. CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS

Em razão de sua importância econômica, as formigas cortadeiras tem sido alvo das mais diversas tentativas de controle que incluem desde receitas caseiras, que passam de geração em geração, até recursos de alta tecnologia, tudo isso sem grandes sucessos (DELLA LÚCIA 1993, p. 163).

Segundo Lima (1991, p. 1), um dos pontos fundamentais para o sucesso de um empreendimento florestal é o controle das formigas cortadeiras, conhecidas pelas denominações de saúvas, pertencentes ao gênero *Atta* e de quenquéns pertencentes aos gêneros *Acromyrmex*, *Mycocepurus*, *Sericomyrmex* e *Trachymyrmex*.

Um dos principais problemas para o controle das formigas cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.) em florestas implantadas é a localização dos formigueiros em estágios iniciais de desenvolvimento, para que sejam seguramente exterminados antes que ocorra a primeira revoada (ALMEIDA & ALVES, 1982, p. 23).

A eliminação de formigueiros desenvolvidos, após a ocorrência de uma ou mais revoadas, pouco representa em termos de controle da praga (ALMEIDA & ALVES, 1982, p. 23).

O controle de formigas cortadeiras na maioria dos reflorestamentos, tem se baseado em programação de calendário, não levando em consideração a região e as espécies de formigas, bem como a infestação, sendo que muitos leigos questionam sobre a importância da identificação correta dos insetos, pois segundo afirmam, o importante é matá-las. Nem sempre matar o inseto é viável, pois o controle, ou seja, a morte do inseto terá que ser sempre menor que o custo do dano causado (LIMA, 1991, p. 2).

O controle de formigas cortadeiras difere nitidamente do controle aplicado a outras pragas, pois não devemos esquecer que estas são insetos sociais altamente organizados. A colônia de formigas cortadeiras identifica e reage quase que imediatamente a qualquer agente estranho que interfira na sua vida normal. Nesta reação, ha uma mobilização geral e todo um esforço para remover um agente causal para o exterior, ou isolar as partes do formigueiro que foram atingidas, ou transferir sua sede, ou ainda, amuando-se. De forma que, cada formigueiro deve sempre ser estudado como um caso isolado, antes de ser iniciado o seu controle, mesmo tratando-se de ninhos de mesma espécie (IPAGRO, 1980, p. 13).

A falta de uma equipe treinada para o controle, o emprego de produtos ineficientes, uma técnica de aplicação errada, dosagens insuficientes e a falta de conhecimento sobre a vida e organização das formigas, constituem-se nos principais fatores de insucesso de controle à praga. Para controlar um inimigo subterrâneo tão bem organizado, só terão êxito táticas perfeitamente estudadas e executadas (IPAGRO, 1980, p. 14).

De nada valem produtos de alta categoria se não se racionalizar o controle, o que implica em dosagem certa, técnica de aplicação adequada e um controle sistemático, lembrando-se que o pretendido é o controle à praga, pois eliminar a espécie é praticamente impossível e não é o objetivo. Os processos de controle às formigas cortadeiras através dos últimos anos, vêm sofrendo uma evolução tecnológica muito grande (IPAGRO, 1980, p. 14).

Atualmente, as seguintes estratégias de manejo das formigas cortadeiras podem ser citadas: Controle mecânico, sendo possível destruir os ninhos cavando-os, porém, sua eficiência é muito reduzida; Controle biológico natural, pois, ainda não existem programas de controle biológico de formigas cortadeiras; Controle cultural, como aração e gradagem, culturas armadilhas e resistência de plantas; e Controle químico, como pós-secos, termonebulização e principalmente iscas granuladas (FORTI *et al*, 1987, p. 15 e 16), (DELLA LÚCIA, 1993, p.164), (MARICONI, 1979, p. 5, 6 e 7), (ANJOS *et al*, 1998, p. 81 a 91) e (BOLETIM TÉCNICO, 1996, p. 15 a 19).

De acordo com Rezende<sup>1</sup> *et al*. (1987) citado por Timofeiczky (1998, p. 16), os custos de controle destas pragas chegam a representar aproximadamente 8% dos custos de produção da madeira, e o controle inadequado pode comprometer não apenas a produtividade mas também o total da produção.

Pacheco & Berti Filho (1986, p. 61), em um levantamento de custos de controle de formigas cortadeiras em reflorestamentos no Estado de Minas Gerais, por cinco anos, constataram que o custo do controle na cultura de *Pinus* spp pode ser cinco vezes menor do que os custos na cultura de *Eucalyptus* spp.

### 3.7 MÉTODO QUÍMICO

Dentro das estratégias de controle de formigas cortadeiras, o método mais eficiente ainda é o químico, que pode ser realizado de diferentes formas e com diferentes produtos (GRÜRZMACHER *et al*, 2002, p. 186).

---

<sup>1</sup> REZENDE, J.L.P.; MINETTE, L.J.; CRUZ, J.M. Comparação dos custos de controle de formigas saúvas (*Atta* spp.) em áreas planas, com motocicleta e termonebulizador. **Acta For. Bras.**: Curitiba, v.2, p.22-31, 1987.

De acordo com Forti (1987, p. 18), o controle químico é a utilização de substâncias químicas para a redução populacional dos agentes biológicos que afetam de maneira indesejável o desenvolvimento e a produção de plantas cultivadas.

Um produto comercial é constituído de um produto técnico (ingrediente ativo) que possui as características biocidas desejáveis, formulado em um veículo (inerte) que possibilita seu emprego na agricultura (FORTI *et al*, 1987, p. 19).

Segundo Forti *et al* (1987, p. 20), várias são as formas de se proceder ao controle de formigas cortadeiras de folhas, usando produtos químicos. Os métodos químicos de controle diferem principalmente pela formulação e modo de aplicação dos defensivos.

Os primeiros produtos químicos que passaram a existir no mercado provavelmente teriam sido os cianuretos de potássio, o enxofre e o arsênico, que eram queimados em braseiros e seus gases introduzidos nos olheiros do formigueiro por meio de foles ou ventoinhas. Estes produtos foram superados pelo bissulfeto de carbono que durante muito tempo foi a melhor arma de controle a praga (IPAGRO, 1980, p. 14).

Surgiu depois o brometo de metila, produto de alta eficiência no combate às saúvas e, pouco mais tarde, o MM33, constituindo uma mistura de brometo de metila, bissulfureto de carbono e outras substâncias em menor percentagem, produto que também era muito eficiente (IPAGRO, 1980, p. 14).

No início da década de 1960, tomaram conta do mercado os produtos sob a forma de pó, à base de aldrin 5%, heptacloro 5% e clordane 10%, sendo uma aplicação feita por meio de uma bomba insufladora, especialmente fabricada para este fim (IPAGRO, 1980, p. 15).

Em seguida apareceram os líquidos emulsionáveis na base de aldrin ou heptacloro a 40% ou a 20%, mas estes não conseguiram desbancar os pós (IPAGRO, 1980, p. 15).

Segundo Zanuncio *et al* (1992, p. 358), na área florestal, as iscas granuladas têm sido preferidas para o controle de formigas cortadeiras, por apresentarem vantagens sobre os outros métodos, como a termonebulização e o brometo de metila. São, usualmente, aplicadas diretamente nos formigueiros ou em saquinhos plásticos, distribuídos no reflorestamento.

A isca granulada para ser eficiente e econômica, deve ser atrativa às formigas, de modo que sejam transportadas para o interior dos ninhos. Devem conter um inseticida altamente específico e de toxicidade tal que se manifeste em toda a colônia após sua introdução. Além disso, essa toxicidade a mamíferos tem de ser baixa. Deve mostrar-se resistente à umidade, chuvas e temperatura, apesar de ser biodegradável (CHERRETT<sup>2</sup> *et al.*, 1973) *apud* Della Lúcia *et al.* (1993, p. 167).

### 3.8 ISCAS GRANULADAS

Segundo Silva (1973, p. 1), o uso de iscas tóxicas para controlar formigas teve início no ano de 1926 com Marques. Posteriormente diversos outros tipos de iscas foram testadas, até que Gonçalves (1960, p. 42), testou iscas formuladas à base de Aldrin e observou uma mortalidade de 75% nos saueiros tratados com suas iscas. Liceras (1964, p. 47), conseguiu controlar as colônias de *Atta cephalotes*, empregando iscas a base de Dodecacloro (Mirex), em uma área de 40 ha, super-infestada, com eficiência de até 100% de controle.

As primeiras iscas granuladas, todas com um percentual de princípio ativo em torno de 2% (aldrin ou heptacloro), lançadas no comércio, inicialmente tiveram pouco êxito, mas com o aprimoramento na fabricação e pela facilidade que proporcionaram na sua aplicação, aos poucos foram adquirindo grande aceitação (IPAGRO, 1980, p. 15).

Com o lançamento no mercado da isca Mirex, à base de dodecacloro, produto este com grande atratividade e alta eficiência, aconteceram melhoramentos tecnológicos que transformaram a industrialização e comercialização deste tipo de formicida (IPAGRO, 1980, p. 15).

---

<sup>2</sup>CHERRETT, J.M.; PEREGRINE, D.J.; ETHERIDGE, P.; MUDD, A.; PHILLIPS, F.T. Some aspects of the development of toxic baits for the control of leaf-cutting ants. In: PROCEEDING OF THE INTERNATIONAL CONGRESS – IUSS, 7, Londres, **Abstracts**, p. 69-75.

De acordo com Zanuncio (1992, p. 358), nas últimas três décadas, as iscas à base de Dodecacloro apresentaram os melhores resultados no controle a formigas cortadeiras, tornando-se padrão para o controle de formigas cortadeiras dos gêneros *Atta* e *Acromyrmex*, em reflorestamentos. Este produto apresentava alta eficiência, mas possuía desvantagens, tais como ser persistente no ambiente e cumulativo na cadeia alimentar, podendo apresentar problemas como contaminação de animais domésticos, selvagens e aquáticos. Por estes motivos este produto passou a sofrer pressões cada vez maiores da sociedade, que culminaram com a Portaria 91 de 30/11/1992 do Ministério da Agricultura, proibindo a partir de 01/05/1993 o registro, a produção, a importação, a exportação, a comercialização e a utilização de iscas formicidas à base de Dodecacloro em todo o território nacional.

A partir da proibição do Dodecacloro vários produtos foram testados e segundo Zanuncio (1992, p. 7), apenas a molécula Sulfluramida atendeu a todas as exigências dos testes toxicológicos e de eficiência exigidos pelo IBAMA, Ministério da Agricultura e Ministério da Saúde, mostrando baixa toxicidade aguda, subcrônica e crônica para a maioria dos seres vivos.

A Sulfluramida foi desenvolvida nos Estados Unidos como uma substância para controlar formigas e baratas em residências, pertence ao grupo químico das Sulfonamidas fluoroalifáticas. Seu modo de ação é por ingestão e a composição das iscas apresenta 0,3% de princípio ativo e 99,7 % de atrativos e material inerte. O produto apresenta tem 42,59% de biodegradação em 28 dias, a biodegradabilidade no solo ocorre entre 90 e 120 dias, citado por Sousa (1996, p. 11).

Segundo Zanuncio *et al.* (1992, p. 358), testes têm demonstrado que iscas granuladas à base de Sulfluramida apresentaram excelentes resultados para o controle de formigas cortadeiras, comparáveis aos apresentados por iscas à base de Dodecacloro.

Citado como sulfluramida, e descrito como um tóxico que pertence à classe de inseticidas, cuja ação é lenta e o envenenamento é por ingestão, afetando o sistema de fosforilação oxidativa, interrompendo a produção de ATP, Pinhão *et al.* (1993, p. 511), constataram eficiência de 100% para as iscas formicidas com i.a. de sulfluramida, no controle de *Atta laevigata* e *Atta sexdens rubropilosa*.

Langer *et al* (1993, p. 514), determinaram as propriedades toxicológica do sulfluramida, sendo o DL 50, oral para ratos de 300 mg/kg, dermal para coelhos de 2000 mg/kg, para aves 473,76 mg/kg, não sendo encontrada mortalidade de

minhocas até a concentração de 80.000 mg/kg. Apresentou biodegradação de 42,59% em 28 dias. Enquanto que o dodecacloro apresenta meia vida de 12 anos.

Com o início da utilização da isca formicida à base de sulfluramida, a participação da mão-de-obra no custo total tornou-se inferior em relação à isca formicida, mesmo tendo havido aumento no preço pago na mão-de-obra por hectare (TIMOFEICZYK, 1998, p. 81).

Um dos principais problemas para o controle das formigas cortadeiras (*Atta* spp. e *Acromyrmex* spp.), em florestas implantadas é a localização dos formigueiros em estágios iniciais de desenvolvimento, para que sejam seguramente exterminados. Dentre os métodos existentes para o controle de formigas cortadeiras, as iscas granuladas têm sido preferidas por sua facilidade de aplicação, dispensando o uso de equipamentos onerosos (ALMEIDA & ALVES, 1982, p. 23).

A despreocupação da localização dos formigueiros acarreta duas vantagens principais, uma de natureza econômica e outra de ecológica (indiretamente econômica): redução acentuada de mão-de-obra (seguramente acima de 60%) e aumento na estabilidade da floresta, permitindo a manutenção integral dos sub-bosques. Desta forma os inimigos naturais das pragas florestais são mantidos, a fauna silvestre não é eliminada e a segurança da floresta cresce sensivelmente (ALMEIDA & ALVES, 1982, p. 25).

Bemelmans *et al.* (1968, p. 6), pesquisando o custo comparativo de controle às formigas cortadeiras (saúvas) e empregando todos os tipos tradicionais de tratamento e ainda o uso de iscas granuladas, com interação de custo do produto, eficiência e mão de obra requerida, chegaram a conclusão de que o melhor e mais barato método de controle é por meio de iscas.

Juruena (1980, p. 16), considera as iscas granuladas como o método ideal para o controle de formigas cortadeiras, pois são de fácil aplicação, dispensam aparelhos e não apresentam perigos de intoxicação que o manejo de outros tipos de formicidas causam, além de apresentarem um alto grau de eficiência. Zanuncio *et al.*, (1992, p. 358), citam que as iscas granuladas têm sido preferidas para o controle de formigas cortadeiras, por apresentarem vantagens sobre os outros métodos, como a termonebulização e fumigação com brometo de metila.

Laranjeiro *et al.* (1987, p. 130), citam os porta-iscas formicidas como o método mais eficiente, econômico e seguro para o homem controlar formigas cortadeiras em áreas florestais, pois, o método tradicional de aplicação de iscas, que

consiste na distribuição de iscas a granel nos formigueiros, apresenta alguns inconvenientes.

A isca formicida tem maior sensibilidade para a redução ou aumento dos custos de controle. A menor sensibilidade do preço de mão-de-obra deve-se ao rendimento operacional, que é praticamente uniforme nos anos considerados. Qualquer variação na quantidade de isca formicida usada reflete diretamente no custo total (TIMOFEICZYK, 1998, p. 82).

Segundo Marques<sup>3</sup> *et al.* (1984), citados por Sousa (1996, p. 47), os principais inconvenientes do uso de iscas a granel são: a impossibilidade de trabalhar todos os dias do ano, devido às chuvas, dificultando o planejamento das operações e de outras atividades interdependentes; a perda de material e horas trabalhadas devido às chuvas imprevisíveis e à umidade do ambiente; o elevado custo da aplicação das iscas; a intoxicação de animais silvestres ou domésticos; a necessidade de eliminação do sub-bosque para localizar os formigueiros, implicando em dispêndio de recursos e em redução da diversidade biológica do ambiente.

Segundo Forti<sup>4</sup> *et al.* (1987), citados por Sousa (1996, p. 12), mesmo com estes inconvenientes, as iscas ainda representam o melhor método para o controle de formigas cortadeiras. Assim, foi desenvolvido um sistema de distribuição das iscas no campo, que facilita sobremaneira seu emprego reduzindo os inconvenientes do seu uso, que é a utilização de porta-iscas.

---

<sup>3</sup> MARQUES, C. G; ALVES, J. E. M; SOUZA, W. de; LARANJEIRO, A. J.; MACIEL, R.; ALMEIDA, A. F. de; Emprego de Porta-iscas no sistema convencional de aplicação de iscas granuladas no controle de saúvas (*Atta* spp., FORMICIDAE). Na Aracruz Florestal: Uma sociedade operacional. **Revista Silvicultura**, São Paulo, ano X, nº 39, 47 p. (Ed. Sociedade Brasileira de Silvicultura). 1984...

<sup>4</sup> FORTI, L. C. CROCOMO, W. B.; GUASSU, C. M. de O. Bioecologia e controle das formigas cortadeiras de folhas em florestas implantadas. Botucatu – SP: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, **Boletim didático** nº 4, 1987. 30p.

### 3.9 PORTA-ISCAS

O porta-isca nada mais é do que um recipiente que contém certa quantidade de iscas, protegendo-as contra a chuva, umidade e ação dos animais silvestres. O aparelho deve apresentar características de construção simples, ser resistente e barato, dar fácil acesso às formigas, mantendo a atração exercida pelas iscas. É importante que em seu interior não ocorra um aquecimento elevado e nem impeça a percepção das iscas pelas formigas. A construção do porta-isca pode ser feito com material biodegradável, não poluindo o ambiente quando é eliminado (ALMEIDA & ALVES, 1982, p. 24 e 25).

Segundo Almeida & Alves (1982, p. 24), uma das principais vantagens do uso de porta-iscas é que os formigueiros não precisam necessariamente ser localizados, dispensando mão-de-obra, pois, inverte-se o processo, as formigas localizam os porta-iscas devido a sua atratividade.

#### 3.9.1 Tipos de porta-iscas:

##### 3.9.1.1 Porta-iscas convencional (Copo)

Segundo Rech<sup>6</sup> *et al.* (1984) citado por Sousa (1996, p. 13), o porta-iscas consiste em copos de papel parafinado externamente, de formato cônico, com dimensões de 6,0 x 6,0 x 7,0 cm, respectivamente, diâmetro da base, altura e diâmetro da boca. Possuem 6 orifícios laterais eqüidistantes de um centímetro de diâmetro.

---

<sup>6</sup> RECH, B .;TOTTI, J. A.; BORTOLAZ, E. Uso de porta-iscas no combate às formigas cortadeiras. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL (5: 1984 Nova Prata - RS). **Anais**. Nova Prata: 1984, p. 514-520.

A isca é envolvida em plástico transparente de 25 x 25 cm, 0,2 mm de espessura, que é colocado dentro do copo e este é tampado. Este plástico é banhado anteriormente em água açucarada, na concentração de 40 gramas de açúcar para um litro de água, atuando como atrativo às formigas, reduzindo em média para duas a quatro horas a localização do porta-iscas pela formiga, ao passo que sem o atrativo, o porta-iscas permanece de 10 a 30 dias até ser descoberto, podendo ocorrer perda das iscas por penetração de umidade (RECH<sup>6</sup> *et al.* 1984) citado por Sousa (1996, p. 13),

### 3.9.1.2 Micro-porta-iscas (MIPI)

Parma *et al* (1986, p. 13), descreve o MIPI, como um saquinho plástico, que contém em seu interior determinada quantidade de isca formicida, com as dimensões de 6 x 8 cm, com espessura de 0,06 mm, na cor juta, que permite que o saquinho confunda-se com as folhas que estão no solo. A dosagem de isca normalmente utilizada é de 10 gramas por recipiente plástico, com preferência para a micro-isca granulada, para facilitar o controle de quenquéns.

### 3.9.2 Sistema convencional X porta-iscas:

Segundo Laranjeiro *et al.* (1986, p. 2 e 9), os porta-iscas tem vantagens e desvantagens, como:

#### 1) Convencional:

- Intoxicação de animais silvestres ou domésticos;
- Perda total ou parcial de iscas e mão-de-obra na presença de umidade e chuvas ocasionais;
- Elevado custo de aplicação e necessidade de localizar os formigueiros;
- Erro nas dosagens de iscas, condicionando o aparecimento de formigueiros amuados

## 2) Porta-iscas:

- Os formigueiros não precisam ser localizados;
- Maior custo na compra do produto;
- Baixo custo operacional, com redução de mão-de-obra em até 80% em relação ao convencional, compensando o valor do produto;
- Aumenta a estabilidade da floresta, dando maior segurança à fauna silvestre.

### 3.9.3 EFICIÊNCIA DOS PORTA-ISCAS

De acordo com Laranjeiro *et al.* (1986, p. 153), a distribuição regular de porta-iscas, torna-se desnecessária a localização e medição de todos os formigueiros, bastando apenas algumas amostragens para que se conheça a taxa de infestação das áreas reflorestadas, para determinar a densidade de porta-iscas por hectare.

Almeida (1982, p. 132), avaliou o método de porta-iscas em relação aos métodos tradicionais, evidenciando uma série de vantagens técnicas, ecológicas e econômicas.

Para Alves<sup>7</sup> *et al.* (1984) citado por Laranjeiro (1987, p. 131), a intensidade de distribuição de um porta-isca pode ter 100% de eficácia quando os formigueiros apresentam superfície aparente maior ou igual a um metro quadrado. Neste caso, as áreas eliminadas de formigueiros de saúvas em florestas é de praticamente 100%, em três meses.

Segundo Laranjeiro<sup>8</sup> *et al.* (1986), no controle de quenquéns os porta-iscas convencionais são mais limitados, embora Groke Jr.<sup>9</sup> *et al.* (1984), em pesquisas realizadas no Vale do Rio Doce - MG, observaram a eliminação de todos os formigueiros em 75 dias, com porta-iscas convencionais, citados por Sousa (1996, p. 14).

---

<sup>6</sup> ALVES, J.E.M; ALMEIDA, A.F.; LARANJEIRO, A.J. Os porta-iscas no controle de saúvas (*Atta*, Formicidae) em florestas implantadas de eucaliptos: análise da eficiência em 4 densidades. In: SIMPÓSIO SOBRE CONTROLE INTEGRADO DE PRAGAS FLORESTAIS, 1, São Paulo, 1984. **(não publicado)**.

<sup>7</sup> LARANJEIRO, A. J.; ALVES, J. E. M.; MARQUES, C. G.; ALMEIDA, A. F. **Análise da distribuição de micro-porta-iscas em áreas de reforma de *Eucalyptus spp.*, visando o controle de formigas cortadeiras (*Atta spp.* e *Acromyrmex spp.*)**. 10 p., 1986.

Laranjeiro<sup>7</sup> *et al.* (1986) citado por Sousa (1996, p. 14), citam que o MIPI com 5 a 10 gramas de iscas, tem maior probabilidade teórica de sucesso no controle de quenquéns, pois a nuvem de pontos aumenta consideravelmente (10 vezes). O custo dos MIPI é sete vezes mais baixo que o porta-iscas convencional e os custos de distribuição também sensivelmente mais baixos. Porém deve ser lembrado que os MIPI também apresentam desvantagens, sendo a principal dificuldade determinar antes da aplicação a densidade mais adequada para cada área, proporcionando uma quantidade de iscas sem excessos, que seja eficaz para eliminar os formigueiros. Os autores que avaliaram este tipo de porta-iscas observam que o uso do micro-porta-iscas, com quantidade maior de isca certamente implicariam num aumento do consumo parcial, causado principalmente pelas formigas do gênero *Acromyrmex*, que têm necessidade de consumo menor do que as saúvas. Assim os MIPIS tornam-se muito mais eficazes para quenquéns do que o porta-iscas convencional, que apresenta dosagem maior de isca.

As formigas do gênero *Acromyrmex* têm necessidade de consumo menor do que as saúvas. Assim, o micro-porta-iscas torna-se muito mais eficaz para *Acromyrmex* do que o porta-iscas, que tem dosagem maior de isca (LARANJEIRO *et al.*, 1986, p. 8).

Os MIPI intactos, desde que tenham vedação perfeita e sejam confeccionados com material apropriado, podem ter vida útil no campo por mais de 4 meses, podendo agir de maneira preventiva contra uma reinfestação de formigas, o que é muito importante na fase inicial de uma floresta (LARANJEIRO *et al.*, 1986, p. 8).

Segundo Sousa (1996, p. 47), na maioria dos casos, a porcentagem de isca estragadas, além da ação das chuvas, está relacionada ao consumo parcial das iscas, pois os porta-iscas consumidos parcialmente deixam as isca expostas à umidade.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EXPERIMENTAL

Os experimentos deste trabalho foram realizados em duas etapas. A primeira na Fazenda Coqueiro, localizada no município de São João do Itaperiú - SC. Localiza-se a uma latitude  $26^{\circ}37'04''$  sul e a uma longitude  $48^{\circ}46'05''$  oeste, estando a uma altitude de 33 metros. E a segunda etapa foi realizada na Fazenda Jacutinga, localizada no município de São Francisco do Sul - SC. Localizada a uma latitude  $26^{\circ}14'36''$  sul e a uma longitude  $48^{\circ}38'17''$  oeste, a uma altitude de 9 metros (Figura 1).

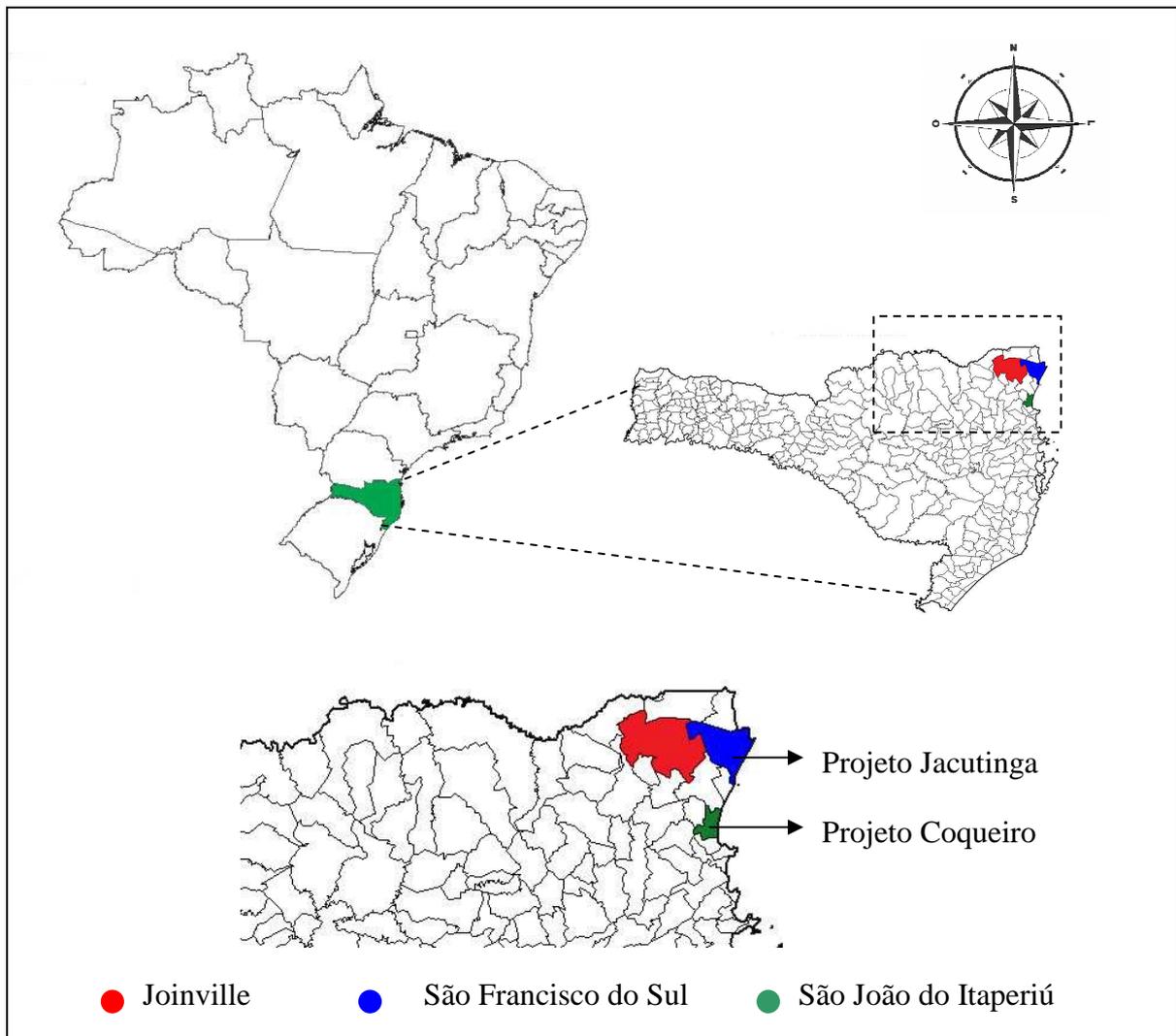


FIGURA 1 - MAPA DA LOCALIZAÇÃO DOS EXPERIMENTOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA. ADAPTADO DE SIQUEIRA (2008) E CIASC (2008). ESCALA DOS MAPAS: (BRASIL 1:170.000.000) E (SC 1:10.000.000).

A área total dos experimentos foi de aproximadamente 51.800 m<sup>2</sup> (5,18 ha), ambas da empresa Comfloresta, do grupo Brascan Brasil.

#### 4.2 - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como Cfa: clima temperado úmido com verão quente.

Segundo a classificação do IBGE a vegetação local é de Floresta Ombrófila Densa. Sua ocorrência está ligada ao clima tropical quente e úmido, sem período biologicamente seco, com chuvas bem distribuídas durante o ano (excepcionalmente com até 60 dias de umidade escassa). É caracterizada pela presença de árvores de grande e médio porte, além de lianas e epífitas em abundância, representada por quatro formações: aluvial (Da), das terras baixas (Db), submontana (Ds) e montana (Dm). No local dos experimentos predomina a formação submontana (Db).

O uso potencial das terras de Santa Catarina é de 6.878.000 hectares, dos quais são usados 4.669.000 hectares por lavouras, pastagens e reflorestamento. O solo da região do litoral norte é caracterizado por extensa planície, interpolada por formações cristalinas, com predominância arenosa. Quase 60% dos solos são classificados como de baixa fertilidade natural, necessitando de correção para uma produção agrícola boa, fato que não tem perturbado seu aproveitamento por uma agricultura que tem exibido alguns dos melhores índices de produtividade do País.

#### 4.3 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS POR FORMIGAS CORTADEIRAS

Tradicionalmente as empresas florestais consideram o controle de formigas cortadeiras como uma atividade imprescindível para o sucesso da implantação de povoamentos florestais, porém, poucas empresas realizam essa atividade com base em parâmetros pré-estabelecidos que determinem a melhor estratégia para a distribuição de iscas granuladas e as quantidades adequadas a serem distribuídas. A maioria delas determina uma forma de distribuição e as quantidades a serem distribuídas de forma empírica.

Diante desta realidade, os experimentos relatados neste item visam determinar parâmetros qualitativos sobre a utilização de micro-porta-iscas no controle de formigas cortadeiras, avaliando densidades diferentes de micro-porta-iscas em dois cronogramas silviculturais.

#### 4.3.1. Planejamento Silvicultural

A opção por este parâmetro de avaliação, foi baseada na observação preliminar da rotina de campo utilizada para o controle de formigas cortadeiras por algumas empresas florestais. Nestas observações constatou-se que as atividades de preparo do solo, controle das formigas (controle pré-plantio), plantio das mudas, eram realizadas em um período de 15 dias (Tabela 1).

TABELA 1 - PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 15 DIAS.

| Preparo do solo | Controle pré-plantio | Plantio |
|-----------------|----------------------|---------|
| 1º dia          | 7º dia               | 15º dia |

Este cronograma contraria as observações feitas por Boaretto e Forti (1997, p. 36 e 43), que citam que os micro-porta-iscas contendo Sulfloramida, devem ser distribuídos no campo num período compreendido entre 15 dias e um mês, entre o preparo do solo e o plantio das mudas. Assim, optou-se por montar um cronograma de distribuição de iscas que contemplasse a recomendação dos autores citados, este, necessitava de 30 dias para implantação (Tabela 2).

TABELA 2 - PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 30 DIAS.

| Preparo do solo | Controle pré-plantio | Plantio |
|-----------------|----------------------|---------|
| 1º dia          | 15º dia              | 30º dia |

O local escolhido para a realização dos testes que envolveram os experimentos deste item, foi a Fazenda Coqueiro, localizada no município de São João do Itaperiú-SC.

#### 4.3.2 Tratamentos

A definição dos tratamentos utilizados neste experimento, também foi baseada em observações preliminares de campo, onde se constatou que as empresas florestais distribuem as iscas granuladas com o auxílio de micro-porta-iscas (MIPI), que são distribuídos sistematicamente em unidades de 5 e 10 gramas, em diferentes quantidades por ha.

Assim, optou-se por testar a eficiência destas quantidades de iscas também em diferentes quantidades, dentro dos cronogramas descritos no item 4.3.1. Desta forma, os testes foram realizados nos dois cronogramas descritos com micro-porta-iscas de 5 e 10 g.

Os tratamentos para o micro-porta-iscas de 5 g, foram as quantidades de iscas e o conseqüente número de micro-porta-iscas por ha, sendo respectivamente:

- Tratamento 1 (T1) = 8 MIPI/parcela = 400 MIPI/ha = 2 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 2 (T2) = 10 MIPI/parcela = 500 MIPI/ha = 2,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 3 (T3) = 12 MIPI/parcela = 600 MIPI/ha = 3 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 4 (T4) = 14 MIPI/parcela = 700 MIPI/ha = 3,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 5 (T5) = 16 MIPI/parcela = 800 MIPI/ha = 4 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 6 (T6) = 18 MIPI/parcela = 900 MIPI/ha = 4,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 7 (T7) = 20 MIPI/parcela = 1000 MIPI/ha = 5 Kg de iscas/ha.

Para o micro-porta-iscas de 10 g, os tratamentos também foram às quantidades de iscas e o conseqüente número de micro-porta-iscas por ha, sendo respectivamente:

- Tratamento 1 (T1) = 4 MIPI/parcela = 200 MIPI/ha = 2 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 2 (T2) = 5 MIPI/parcela = 250 MIPI/ha = 2,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 3 (T3) = 6 MIPI/parcela = 300 MIPI/ha = 3 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 4 (T4) = 7 MIPI/parcela = 350 MIPI/ha = 3,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 5 (T5) = 8 MIPI/parcela = 400 MIPI/ha = 4 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 6 (T6) = 9 MIPI/parcela = 450 MIPI/ha = 4,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 7 (T7) = 10 MIPI/parcela = 500 MIPI/ha = 5 Kg de iscas/ha.

A isca formicida utilizada era formulada com a molécula química Sulfluramida. Para os dois casos, foi considerado como testemunha o tratamento 7, que corresponde a 1000 micro-porta-iscas/ha ou 5 Kg de isca formicida por ha de 5 gramas e 500 micro-porta-iscas/ha ou 5 Kg de isca formicida por ha de 10 gramas. A escolha deste tratamento como testemunha, baseou-se na premissa de que a probabilidade das formigas localizarem os micro-porta-iscas é maior se houverem mais pontos de distribuição.

#### 4.3.3 Preparo do solo

Definido o local do experimento e os tratamentos que seriam utilizados, teve início a preparação da área para a implantação do mesmo, começando com o preparo do solo. Para tanto, primeiramente a vegetação restante da última rotação foi enleirada com um trator de esteira FiatAlix AD14. Posteriormente foi feita uma subsolagem com um trator de pneu BM 110 da Valtra, preparando o solo para o plantio.

#### 4.3.4 Instalação de parcelas

Concluído o preparo do solo, imediatamente foram instaladas as parcelas onde os tratamentos foram aplicados. O delineamento experimental escolhido foi o de blocos ao acaso com parcelas subdividas.

Foram implantados oito blocos (quatro para o cronograma silvicultural de 15 dias e quatro para o cronograma silvicultural de 30 dias), cada um com 4.200 m<sup>2</sup>. Cada bloco foi dividido em duas parcelas (2.000 m<sup>2</sup> cada parcela), uma para a distribuição dos micro-porta-iscas de 5 gramas e outra para os micro-porta-iscas de 10 gramas.

Cada parcela foi então subdividida em sete subparcelas de 10 x 20 m (200 m<sup>2</sup>) cada uma. Assim, cada bloco passou a ter duas parcelas e 14 sub-parcelas (sete para a distribuição dos micro-porta-iscas de 5 gramas e sete para os micro-porta-iscas de 10). Com isso, o cronograma silvicultural de 15 dias foi instalado em quatro blocos, dividido em oito parcelas e 56 subparcelas. Estes, somados ao

experimento do cronograma silvicultural de 30 dias totalizaram para todo o experimento oito blocos, 16 parcelas e 112 subparcelas.

A área experimental efetiva ocupada pelas parcelas e subparcelas foi de 22.400 m<sup>2</sup> (112 x 200 m<sup>2</sup>) (Figura 2). Porém a área total do experimento é bem maior devido à distância de segurança entre as parcelas subdivididas (tratamentos) que foi de 100 m<sup>2</sup>, e principalmente entre as duas parcelas dentro de cada bloco (tipo de iscas), que foi de 200 m<sup>2</sup>, a fim de evitar que formigueiros presentes em uma parcela fossem carregar as iscas em outra parcela. Entre os blocos também foi respeitada a distância de 200 m<sup>2</sup> com a mesma finalidade. Entre a área uma e duas foi respeitada uma distância de 4.500 m<sup>2</sup>. A área total do experimento foi de aproximadamente quatro ha (Figura 2).



FIGURA 2: ÁREA DO EXPERIMENTO NO PROJETO COQUEIRO. O AUTOR, 06/06/07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ - SC.

#### 4.3.5 Levantamento de formigueiros

As parcelas foram percorridas, seguindo a linha de plantio, sendo contados e anotados todos os formigueiros visíveis. Destes, foram coletados exemplares para

identificação das espécies presentes na região, que eram acondicionados em vidros com álcool 70%, para posteriormente serem montados com alfinetes entomológicos no laboratório de Proteção Florestal do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná.

Estes exemplares de formigas cortadeiras foram enviados para o Drº Pedro Pacheco de Lima, Especialista da Universidade de São Paulo - USP, que procedeu a identificação dos mesmos.

#### 4.3.6 Distribuição dos tratamentos

Concluído o levantamento de formigueiros e a coleta de amostras, iniciou-se a distribuição dos tratamentos nas unidades amostrais. Na primeira parcela do bloco 1 foi determinada a posição dos tratamentos, as demais parcelas foram eleitas aleatoriamente, conforme a tabela 3.

TABELA 3: DISTRIBUIÇÃO DOS TRATAMENTOS DAS PARCELAS E SUBPARCELAS.

|                  | <b>BLOCO<br/>1</b> | <b>BLOCO<br/>2</b> | <b>BLOCO<br/>3</b> | <b>BLOCO<br/>4</b> |               |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| <b>PARCELA 1</b> | 1                  | 3                  | 4                  | 7                  | } Subparcelas |
|                  | 2                  | 5                  | 7                  | 4                  |               |
|                  | 3                  | 4                  | 6                  | 1                  |               |
|                  | 4                  | 2                  | 3                  | 6                  |               |
|                  | 5                  | 7                  | 2                  | 5                  |               |
|                  | 6                  | 1                  | 5                  | 2                  |               |
|                  | 7                  | 6                  | 1                  | 3                  |               |
| <b>PARCELA 2</b> | 2                  | 6                  | 2                  | 1                  |               |
|                  | 6                  | 3                  | 1                  | 7                  |               |
|                  | 5                  | 2                  | 7                  | 5                  |               |
|                  | 7                  | 1                  | 5                  | 4                  |               |
|                  | 1                  | 4                  | 6                  | 3                  |               |
|                  | 4                  | 7                  | 3                  | 6                  |               |
|                  | 3                  | 5                  | 4                  | 2                  |               |

Os micro-porta-iscas foram distribuídos sistematicamente em cada tratamento, com o objetivo de se atingir a melhor cobertura das subparcelas (figura 3 e 4).

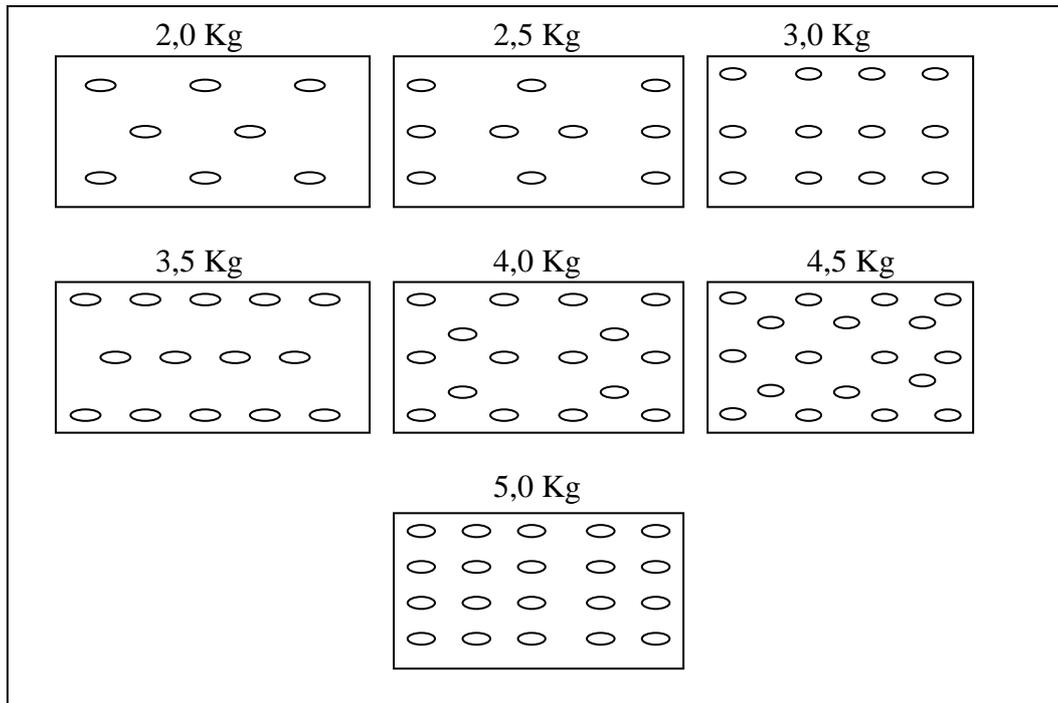


FIGURA 3: DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NAS SUBPARCELAS DE 200 M<sup>2</sup>.

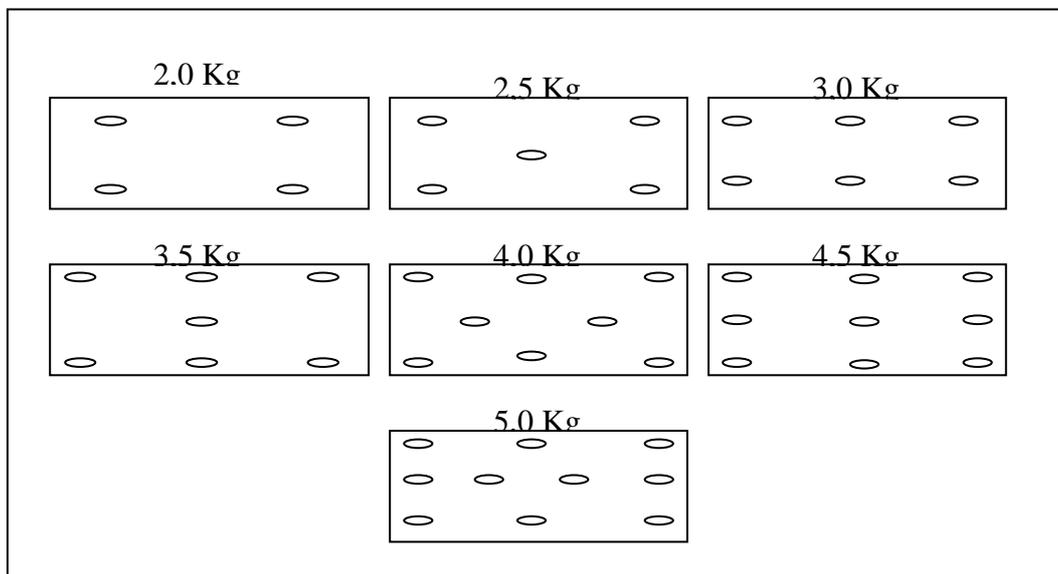


FIGURA 4: DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NAS SUBPARCELAS DE 200 M<sup>2</sup>.

#### 4.3.7 Avaliação do consumo dos micro-porta-iscas

A avaliação do consumo de micro-porta-iscas foi feita a cada três dias, no período de maio a julho de 2007. Cada micro-porta-iscas colocado no campo era

analisado para saber se estes tinham sido parcialmente consumidos, consumido ou estava sem consumo, conforme a tabela 4. Esta análise foi feita manualmente, verificando o consumo e seu estado de conservação.

Na tabela 4, a parcela é representada por (PA), os micro-porta-iscas sem consumo por (I), os micro-porta-iscas consumidas parcialmente por (P), e os micro-porta-iscas consumidas totalmente por (C). O total de micro-porta-iscas por tratamento é representada pela letra T.

TABELA 4 – EXEMPLO DE UMA PARTE DA AVALIAÇÃO DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS NO EXPERIMENTO 1 – PROJETO COQUEIRO.

| <b>AVALIAÇÃO I DO CONSUMO DE ISCAS NO PROJETO COQUEIRO</b> |                |          |          |          |                 |          |          |          |          |                  |          |          |          |          |
|--|----------------|----------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|------------------|----------|----------|----------|----------|
| <b>15.05.07 ÁREA 1</b>                                     |                |          |          |          |                 |          |          |          |          |                  |          |          |          |          |
|  | <b>BLOCO I</b> |          |          |          | <b>BLOCO II</b> |          |          |          |          | <b>BLOCO III</b> |          |          |          |          |
| <b>PA</b>  | <b>I</b>       | <b>P</b> | <b>C</b> | <b>T</b> | <b>PA</b>       | <b>I</b> | <b>P</b> | <b>C</b> | <b>T</b> | <b>PA</b>        | <b>I</b> | <b>P</b> | <b>C</b> | <b>T</b> |
| <b>1</b>   | 4              | 2        | 2        | 8        | <b>2</b>        | 5        | 0        | 0        | 5        | <b>3</b>         | 12       | 0        | 0        | 12       |
| <b>2</b>   | 9              | 1        | 0        | 10       | <b>6</b>        | 6        | 3        | 0        | 9        | <b>5</b>         | 13       | 2        | 1        | 16       |
| <b>3</b>   | 5              | 6        | 1        | 12       | <b>5</b>        | 7        | 1        | 0        | 8        | <b>4</b>         | 14       | 0        | 0        | 14       |
| <b>4</b>   | 7              | 6        | 1        | 14       | <b>7</b>        | 9        | 1        | 0        | 10       | <b>2</b>         | 10       | 0        | 0        | 10       |
| <b>5</b>   | 10             | 3        | 3        | 16       | <b>1</b>        | 4        | 0        | 0        | 4        | <b>7</b>         | 18       | 2        | 0        | 20       |
| <b>6</b>   | 13             | 1        | 4        | 18       | <b>4</b>        | 6        | 0        | 1        | 7        | <b>1</b>         | 6        | 0        | 2        | 8        |
| <b>7</b>   | 15             | 4        | 1        | 20       | <b>3</b>        | 4        | 1        | 1        | 6        | <b>6</b>         | 15       | 3        | 0        | 18       |

Na análise dos micro-porta-iscas sem consumo, considerou-se como o melhor tratamento aquele que apresentou a menor quantidade de recipientes inteiros remanescentes nas parcelas no final do experimento, ou seja, o melhor tratamento é o que possui a maior quantidade de iscas carregadas em relação à testemunha (tratamento 7), pois a hipótese analisada era a de que quanto mais micro-porta-iscas sem consumo permanecerem no experimento, menor foi o acesso que às formigas tiveram as iscas.

Para analisar o melhor tratamento sobre os micro-porta-iscas parcialmente consumidos, levou-se em consideração a menor quantidade de micro-porta-iscas parciais remanescentes no experimento em relação à testemunha (tratamento 7), pois, a hipótese era que quanto maior a quantidade de micro-porta-iscas parciais remanescentes, maior a quantidade de produto químico perdido.

Para a análise dos micro-porta-iscas totalmente consumidos, considerou-se que quanto maior a quantidade de micro-porta-iscas totalmente consumidos, melhor é o tratamento, pois não ocorre perda de produto químico e as formigas existentes

na área estão carregando as iscas, sendo os micro-porta-iscas desta forma, atrativos.

#### 4.4 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS POR FORMIGAS CORTADEIRAS

Partindo da mesma premissa que norteou a amostragem dos experimentos descritos no item 4.3, os experimentos relatados neste item visam determinar parâmetros quantitativos sobre a utilização de micro-porta-iscas no controle de formigas cortadeiras, através da análise criteriosa do consumo destes recipientes.

##### 4.4.1 Preparação da área para instalação dos experimentos

O local escolhido para a realização dos testes que envolveram os experimentos deste item, foi a Fazenda Jacutinga, localizada no município de São Francisco do Sul - SC. As atividades de preparo de solo, levantamento de formigueiros, coleta de formigas para identificação, foram realizadas com os mesmos critérios descritos no experimento do item 4.3.

##### 4.4.2 Tratamentos

Com base nos resultados preliminares obtidos nos experimentos do item 4.3, definiu-se que para este experimento seria utilizado o cronograma silvicultural de 30 dias (Tabela 3).

Os tratamentos utilizados também foram similares aos descritos no item 4.3.2. Desta forma, os testes foram realizados com micro-porta-iscas de 5 e 10 g.

Os tratamentos para o micro-porta-iscas de 5 g, foram as quantidades de iscas e o conseqüente número de micro-porta-iscas por ha, sendo respectivamente:

- Tratamento 1 (T1) = 4 MIPI/parcela = 400 MIPI/ha = 2 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 2 (T2) = 5 MIPI/parcela = 500 MIPI/ha = 2,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 3 (T3) = 6 MIPI/parcela = 600 MIPI/ha = 3 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 4 (T4) = 7 MIPI/parcela = 700 MIPI/ha = 3,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 5 (T5) = 8 MIPI/parcela = 800 MIPI/ha = 4 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 6 (T6) = 9 MIPI/parcela = 900 MIPI/ha = 4,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 7 (T7) = 10 MIPI/parcela = 1000 MIPI/ha = 5 Kg de iscas/ha.

Para o micro-porta-iscas de 10 g, os tratamentos também foram as quantidades de iscas e o conseqüente número de micro-porta-iscas por ha, sendo respectivamente:

- Tratamento 1 (T1) = 2 MIPI/parcela = 200 MIPI/ha = 2 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 2 (T2) = 2,5 MIPI/parcela = 250 MIPI/ha = 2,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 3 (T3) = 3 MIPI/parcela = 300 MIPI/ha = 3 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 4 (T4) = 3,5 MIPI/parcela = 350 MIPI/ha = 3,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 5 (T5) = 4 MIPI/parcela = 400 MIPI/ha = 4 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 6 (T6) = 4,5 MIPI/parcela = 450 MIPI/ha = 4,5 Kg de iscas/ha;
- Tratamento 7 (T7) = 5 MIPI/parcela = 500 MIPI/ha = 5 Kg de iscas/ha.

A isca formicida utilizada também era formulada com a molécula química Sulfloramida, bem como, neste caso também optou-se por adotar o tratamento 7 como a testemunha para as duas situações, pelos mesmos motivos descritos no item 4.3.2.

#### 4.4.3 Instalação de parcelas e distribuição dos tratamentos

Foram implantados quatro blocos (2800 m<sup>2</sup> cada). Cada bloco foi dividido em duas parcelas (1400 m<sup>2</sup> cada parcela), uma para a distribuição dos micro-porta-iscas de 5 gramas e outra para os micro-porta-iscas de 10 gramas.

Cada parcela foi então subdividida em sete subparcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) cada uma. Assim, cada bloco passou a ter duas parcelas e 14 sub-parcelas (sete para a distribuição dos micro-porta-iscas de 5 gramas e sete para os micro-

porta-isca de 10). A área total do experimento foi de aproximadamente de 11.800 m<sup>2</sup>.

Os micro-porta-isca foram distribuídos sistematicamente em cada tratamento, com o objetivo de se atingir a melhor cobertura das subparcelas (Figura 5 e 6).

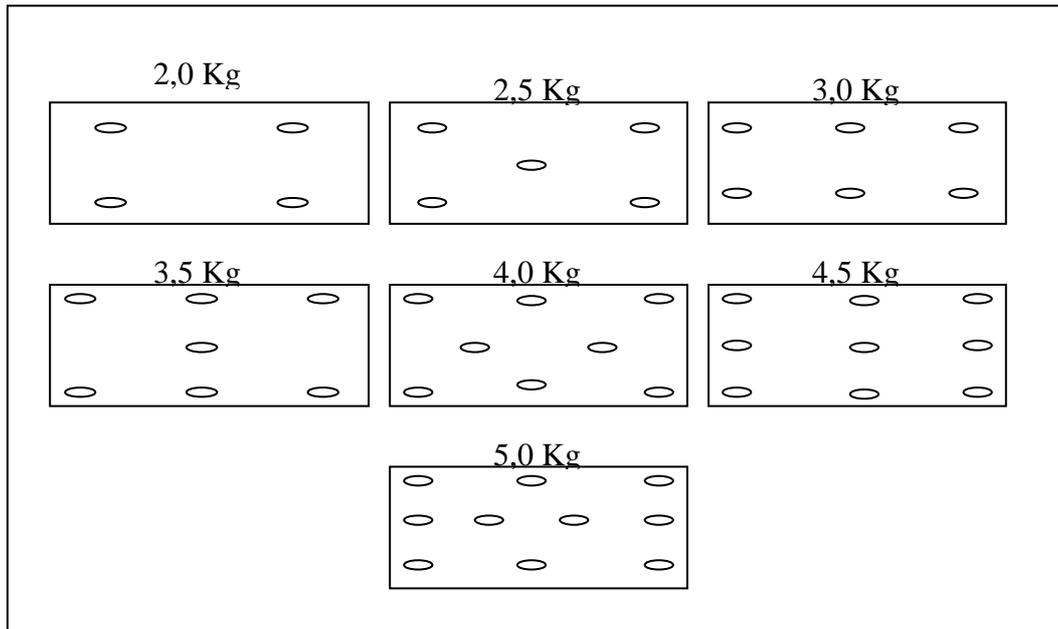


FIGURA 5: DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NAS SUBPARCELAS DE 100 M<sup>2</sup>.

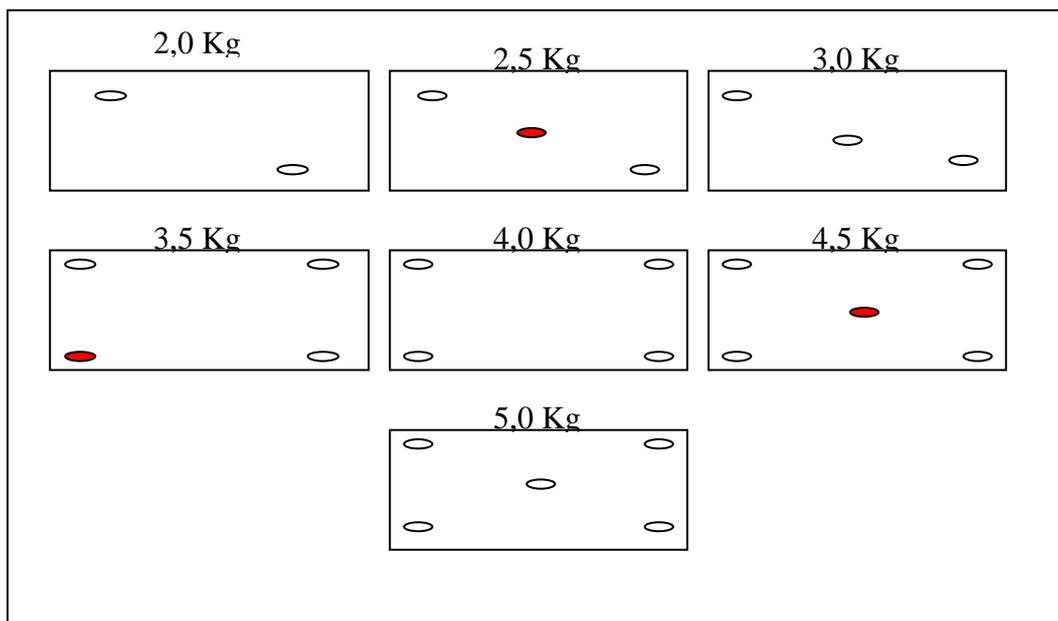


FIGURA 6: DISTRIBUIÇÃO DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NAS SUBPARCELAS DE 100 M<sup>2</sup>.

● : Isca de 5 gramas

#### 4.4.4 Avaliação do consumo dos micro-porta-isca

Primeiramente foi feita uma amostra composta de 40 micro-porta-isca de 5 gramas e uma outra de 40 micro-porta-isca de 10 gramas. Cada uma destas amostras foi pesada em balança analítica, a uma temperatura ambiente de 19,7 °C e 54% de UR. Estas isca foram levadas para a secagem em estufa, a uma temperatura de 50 °C até estabilização do peso. Esta temperatura para secagem das isca foi recomendada pelo fabricante, por ser ideal para secagem e para a manutenção das características químicas das isca. O peso destes micro-porta-isca foi utilizado como testemunha de micro-porta-isca de 5 e 10 gramas de peso seco para a comparação com as isca distribuídas no campo.

A distribuição dos micro-porta-isca no campo foi feita após 15 dias do preparo de solo. No dia do plantio, 15 dias após, estes micro-porta-isca foram recolhidos e acondicionados em sacos plásticos individualmente, identificados com bloco e tratamento. Estes micro-porta-isca foram trazidas para o laboratório, pesadas em balança analítica e levados para a estufa a uma temperatura de 50 °C até estabilização do peso.

Após estabilização do peso na estufa, estas isca foram pesadas novamente e comparadas com as testemunhas para saber quanto de isca foi colocado no campo em cada tratamento e quanto destas isca retornaram. Subtraindo a quantidade de isca colocadas no campo e a quantidade que retornou, chega-se ao valor de isca consumida em gramas. Estes valores foram transformados em porcentagem para melhor visualização dos resultados.

#### 4.5 PROCESSAMENTO DOS DADOS

Todos os dados foram digitalizados em forma de planilhas, com auxílio do software "Microsoft Excel 2003®" sumarizados e organizados para realização do processamento das análises estatísticas, as quais foram realizadas com o auxílio do software MSTAT-C.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. ESPÉCIES DE FORMIGAS CORTADEIRAS ENCONTRADAS.

Durante os levantamentos realizados foram encontradas as espécies: *Acromyrmex crassispinus* (Forel,1909) nomes populares Quenquém-de-cisco e quenquém; *Cyphomyrmex sp*; e uma espécie não Attini, porém muito parecida com *Pheidole sp.* (Tribo Pheidolini).

A espécie *A. crassispinus*, representou 33% da população, confirmando a ocorrência desta espécie no estado de Santa Catarina. Pois estes dados confirmam as observações de Della Lúcia (1993, p. 28), Gonçalves (1957, p. 28), Reis *et al.* (2002, p. 1) que citam que esta espécie tem ocorrência no estado de Santa Catarina, bem como nos estados do PR, RS, SP, RJ, MG e DF.

A espécie *Cyphomyrmex sp*, representou 40%da população, enquanto que a espécie não Attini representou 27% da população identificada.

### 5.2. QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE FORMIGUEIROS POR HECTARE.

Na área 1 foram encontrados em média 147 formigueiros por hectare do Projeto Coqueiro. Na área 2 foram encontrados em média 139 formigueiros por hectare. No Projeto Jacutinga foram encontrados em média 77 formigueiros por hectare (Anexos 1.1, 1.2 e 1.3).

Os formigueiros observados ou contados em campo foram aqueles que eram visíveis superficialmente. Em relação a *A. crassispinus* esta característica é indicada por Gonçalves, (1957, p. 29), que cita que o ninho desta espécie quase sempre é superficial, com uma só panela grande em parte situada em uma escavação rasa. Ha, entretanto, ninhos inteiramente subterrâneos, que não são difíceis de encontrar em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul.

Weber (1972, p. 19, 22, 31, 34, 54, 87, 88 e 102) cita que as cortadeiras das espécies de *Cyphomyrmex* são usualmente pequenas e os ninhos menores, sendo que as mais primitivas têm apenas uma entrada (olheiro) e pode ser formado num pedaço de tora quebrada ou embaixo de uma pedra coberta (não exposta ao sol). O fungo tem em média 40 mm de altura e 30 mm de comprimento e seu substrato é

formado de excrementos de insetos, pequenos fragmentos de madeira podre, carcaças de insetos, folhas e flores.

Quanto a outra espécie também não foram obtidas informações quanto aos ninhos, visto que não foi possível a determinação da espécie. É importante destacar que em campo não foi possível detectar visivelmente diferenças superficiais entre os formigueiros existentes na área experimental (Figura 7).



FIGURA 7 – AMOSTRA DE UM FORMIGUEIRO, ESPÉCIE NÃO IDENTIFICADA, ENCONTRADO NO PROJETO COQUEIRO. O AUTOR, 17.05.07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ - SC.

Esta constatação reforça a importância de identificar as espécies de formigas que ocorrem em uma área, pois de acordo com Lima (1991, p. 3), a identificação correta é o primeiro passo para a busca de informações que vão levar a utilização de medidas de controle eficientes.

Em relação aos danos provocados pelas formigas observadas na área experimental, observou-se que embora tenha sido encontrado um número considerável de formigueiros, poucas formigas foram encontradas cortando *Eucalyptus urograndis* (Figura 8), provavelmente, isto se deve a presença de *Cyphomyrmex* sp. Della Lúcia (1993, p. 4), cita que este é um gênero primitivo, que cultiva fungos utilizando fezes de insetos, matéria orgânica vegetal morta, cadáveres de insetos em geral como substrato. Este comentário de Della Lúcia induz a uma percepção que esta espécie, não corta material vegetal e conseqüentemente mudas de eucaliptos.

Quanto à espécie *A. crassispinus*, foram observados poucos ataques a *E. urograndis*. Este comportamento pode estar associado ao período de atividade desta espécie, pois segundo Reis & Oliveira (2002, p. 2) este é acentuado entre os meses de dezembro a abril, sendo críticos os meses de fevereiro, março e abril. Como os experimentos foram realizados no período entre maio e julho, talvez este seja o motivo que justifica a baixa atividade de forrageamento observada em campo.



FIGURA 8 – FORMIGUEIRO, ESPÉCIE NÃO IDENTIFICADA, PRÓXIMO A MUDA DE *EUCALYPTUS UROGRANDIS*, PORÉM, SEM APRESENTAR DANO. O AUTOR, 17.05.07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ - SC.

Foram observadas situações, como na figura acima, em que o olheiro do formigueiro situava-se na base da muda e, esta não continha nenhum tipo de dano causado pelas cortadeiras. Acredita-se, portanto, que as formigas encontradas não causavam danos significativos as mudas, provavelmente por serem espécies de formigas cortadeiras de tamanho reduzido.

### 5.3 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS POR FORMIGAS CORTADEIRAS

Estas avaliações determinaram à quantidade de micro-porta-iscas consumidos no experimento, observando se os micro-porta-iscas encontravam-se inteiros, parcialmente consumidos ou totalmente consumidos.

### 5.3.1 Área 1: Planejamento silvicultural de 15 dias.

#### 5.3.1.1. Micro-porta-isca de 5 gramas:

Nas observações descritas na tabela 5, constatou-se o maior carregamento dos micro-porta-isca entre as quatro primeiras avaliações, período compreendendo o dia da aplicação e o décimo segundo dia após a distribuição dos micro-porta-isca no campo. Na primeira observação (24 horas após a aplicação dos micro-porta-isca) constatou-se que em todos os tratamentos houve consumo, comprovando a atratividade dos micro-porta-isca utilizados. Entre todos os tratamentos, T1 apresentou a maior quantidade de micro-porta-isca consumidos.

Esta constatação é coincidente com as observações feitas por Sousa (2006, p.38), que cita que este tipo de recipiente apresentou consumo na primeira observação, a diferença é que no trabalho deste autor a primeira observação foi feita três dias após a aplicação dos micro-porta-isca no campo. A partir deste resultado, conclui-se que as isca são procuradas pelas formigas já nas primeiras horas após aplicação no campo, comprovando sua atratividade.

Na segunda avaliação o tratamento T1 (2 kg/isca/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-isca consumidos totalmente (22%), seguido dos tratamentos T6 (10%), T4 e T5 (9%), T7 (8%), T2 (5%), T3 (4%). O tratamento T3 (3,0 kg/isca/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-isca consumidos parcialmente (27%), seguido dos tratamentos T6 (25%), T1 (22%), T4 e T5 (20%), T7 (18%) e T2 (15%). O tratamento T2 (2,5 kg/isca/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-isca sem consumo (80%), assim o tratamento T2 foi caracterizado como o pior tratamento nesta observação (Tabela 5), seguido dos tratamentos T7 (74%), T4 e T5 (71%), T3 (69%), T6 (65%) e T1 (56%).

Na terceira avaliação o tratamento T1 (2 kg/isca/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-isca consumidos totalmente (22%), seguido dos tratamentos T4, T5 e T6 (11%), T7 (8%), T2 (5%) e T3 (4%). O tratamento T3 (3,0 kg/isca/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-isca consumidos parcialmente (52%) seguido dos tratamentos T5 (50%), T6 (45%), T1 (44%), T2 (43%), T4 (43%) e T7 (28%). O tratamento T7 (5,0 kg/isca/ha), testemunha, apresentou a maior quantidade de micro-porta-isca sem consumo (64%), seguido

dos tratamentos T4 (55%), T2 (52%), T3 e T6 (44%), T5 (39%) e T1 (34%) (Tabela 5).

Na quarta avaliação o tratamento T1 (2 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (25%), seguido dos tratamentos T6 (14%), T4 (13%), T5 (11%), T7 (8%), T2 (5%) e T3 (4%). O tratamento T5 (4,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (80%), seguido dos tratamentos T3 (79%), T6 (72%), T7 (56%), T4 (55%), T1 (53%) e T2 (43%). O tratamento T2 (2,5kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (52%), seguido dos tratamentos T5 (39%), T7 (36%), T4 (32%), T1 (22%), T3 (17%) e T6 (14%).

Na quinta avaliação o tratamento T1 (2 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (25%), seguido dos tratamentos T6 (14%), T4 (13%), T5 (11%), T7 (8%), T2 (5%) e T3 (4%). O tratamento T5 (4,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (80%), seguido dos tratamentos T3 (79%), T2 (75%), T6 (72%), T7 (56%), T4 (55%) e T1 (53%). O tratamento T7 (5,0kg/iscas/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (36%), seguido dos tratamentos T4 (32%), T1 (22%), T2 (20%), T3 (17%), T6 (14%) e T5 (9%).

A partir desta observação constatou-se que o consumo de micro-porta-iscas permaneceu praticamente constante (sexta e sétima avaliações).

Na data da oitava avaliação foi constatado uma pequena variação de micro-porta-iscas consumidos, porém, na noite desta avaliação ocorreu uma alta precipitação de 275 mm, fato que interrompeu o carregamento de iscas durante três avaliações, porém, na última avaliação pode-se perceber que as formigas voltaram a procurar os micro-porta-iscas, fato que indica que estes não perderam sua atratividade. Esta informação entra em confronto com o “conhecimento prático” difundido entre os técnicos e operários das empresas florestais, que diz que as iscas não suportam mais que 50 mm de precipitação, mesmo estando protegidas pelos micro-porta-iscas. É possível que os micro-porta-iscas não tenham perdido sua atratividade, apesar do volume de precipitação, devido ao tipo de solo ser arenoso, que permite o escoamento da água da chuva, não formando poças em torno dos micro-porta-iscas (Tabela 5).

Na última avaliação o tratamento T1 (2 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (25%), seguido dos

tratamentos T4 e T6 (14%), T5 (11%), T7 (8%), T2 (7%) e T3 (6%). O tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (92%), seguido dos tratamentos T5 (84%), T2 (83%), T6 (76%), T7 (75%), T1 e T4 (66%). O tratamento T4 (3,5kg/iscas/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (20%), seguido dos tratamentos T7 (17%), T2 e T6 (10%), T1 (9%), T5 (5%) e T3 (2%).

TABELA 5: CONSUMO E PORCENTAGEM DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NO PLANEJAMENTO DE 15 DIAS.

| Avaliações/<br>Dias após a<br>avaliação | 8 Unidades<br>Trat 1 |         |         | 10 Unidades<br>Trat 2 |         |         | 12 Unidades<br>Trat 3 |         |         | 14 Unidades<br>Trat 4 |         |         | 16 Unidades<br>Trat 5 |         |         | 18 Unidades<br>Trat 6 |         |         | 20 Unidades<br>Trat 7<br>(Testemunha) |         |         |
|---|----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|
|   | %<br>SC              | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC                               | %<br>CT | %<br>CP |
| 0*                                      | 100                  | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                                   | 0       | 0       |
| 1 (24 horas)                            | 68                   | 19      | 13      | 83                    | 4       | 13      | 83                    | 2       | 15      | 80                    | 4       | 16      | 84                    | 7       | 9       | 84                    | 6       | 10      | 81                                    | 5       | 14      |
| 2 (4º dia)                              | 56                   | 22      | 22      | 80                    | 5       | 15      | 69                    | 4       | 27      | 71                    | 9       | 20      | 71                    | 9       | 20      | 65                    | 10      | 25      | 74                                    | 8       | 18      |
| 3 (7º dia)                              | 34                   | 22      | 44      | 52                    | 5       | 43      | 44                    | 4       | 52      | 55                    | 11      | 34      | 39                    | 11      | 50      | 44                    | 11      | 45      | 64                                    | 8       | 28      |
| 4 (10º dia)                             | 22                   | 25      | 53      | 52                    | 5       | 43      | 17                    | 4       | 79      | 32                    | 13      | 55      | 39                    | 11      | 80      | 14                    | 14      | 72      | 36                                    | 8       | 56      |
| 5 (13º dia)                             | 22                   | 25      | 53      | 20                    | 5       | 75      | 17                    | 4       | 79      | 32                    | 13      | 55      | 9                     | 11      | 80      | 14                    | 14      | 72      | 36                                    | 8       | 56      |
| 6 (16º dia)                             | 22                   | 25      | 53      | 20                    | 5       | 75      | 17                    | 4       | 79      | 32                    | 13      | 55      | 9                     | 11      | 80      | 14                    | 14      | 72      | 36                                    | 8       | 56      |
| 7 (19º dia)                             | 22                   | 25      | 53      | 20                    | 5       | 75      | 17                    | 4       | 79      | 32                    | 13      | 55      | 9                     | 11      | 80      | 14                    | 14      | 72      | 36                                    | 8       | 56      |
| 8 (22º dia)                             | 16                   | 25      | 59      | 12                    | 5       | 83      | 4                     | 4       | 92      | 29                    | 14      | 57      | 8                     | 11      | 81      | 14                    | 14      | 72      | 30                                    | 8       | 62      |
| 9 (25º dia)                             | 16                   | 25      | 59      | 12                    | 5       | 83      | 4                     | 4       | 92      | 29                    | 14      | 57      | 8                     | 11      | 81      | 14                    | 14      | 72      | 30                                    | 8       | 62      |
| 10 (28º dia)                            | 16                   | 25      | 59      | 12                    | 5       | 83      | 4                     | 4       | 92      | 29                    | 14      | 57      | 8                     | 11      | 81      | 14                    | 14      | 72      | 30                                    | 8       | 62      |
| 11 (31º dia)                            | 9                    | 25      | 66      | 10                    | 7       | 83      | 2                     | 6       | 92      | 20                    | 14      | 66      | 5                     | 11      | 84      | 10                    | 14      | 76      | 17                                    | 8       | 75      |

\*dia da distribuição dos micro-porta-iscas no campo

\* SC: sem consumo; CT: consumo total; CP: consumo parcial.

As análises estatísticas dos resultados descritos na tabela acima, obtidos durante os monitoramentos indicam que as diferenças entre os tratamentos são significativas para probabilidade de confiança de 95%, mesmo apresentando tendências para o comportamento de consumo de micro-porta-iscas semelhantes. Este resultado justifica a necessidade da existência do monitoramento dos talhões florestais sugerido por Sousa (1996, p. 53) para estimar a quantidade adequada de iscas a serem distribuídas por unidade de área.

O melhor tratamento observado utilizando porta-isca de 5 gramas para o planejamento silvicultural de 15 dias, em comparação com o tratamento T7 (testemunha), foi o de T1 (2,0 kg de iscas por hectare), diferindo significativamente desta para uma probabilidade de 95% de confiança. Na última avaliação o tratamento T1 apresentou 25% de micro-porta-iscas consumidos totalmente (Figura

9), 66% de micro-porta-iscas consumidos parcialmente e 9% de micro-porta-iscas sem consumo.

O tratamento T4 (3,5 kg de iscas por hectare) foi o tratamento que obteve o maior valor percentual de micro-porta-iscas sem consumo (20%), Gráfico 1. Este resultado pode ter ocorrido devido ao comportamento das espécies encontradas na área e/ou pelo excesso de micro-porta-iscas no tratamento em relação a quantidade de formigueiros encontrados no tratamento, pois, no tratamento T1 foram encontrados 15 formigueiros, enquanto que no T4 foram somente 4 formigueiros (Anexo 3.1).

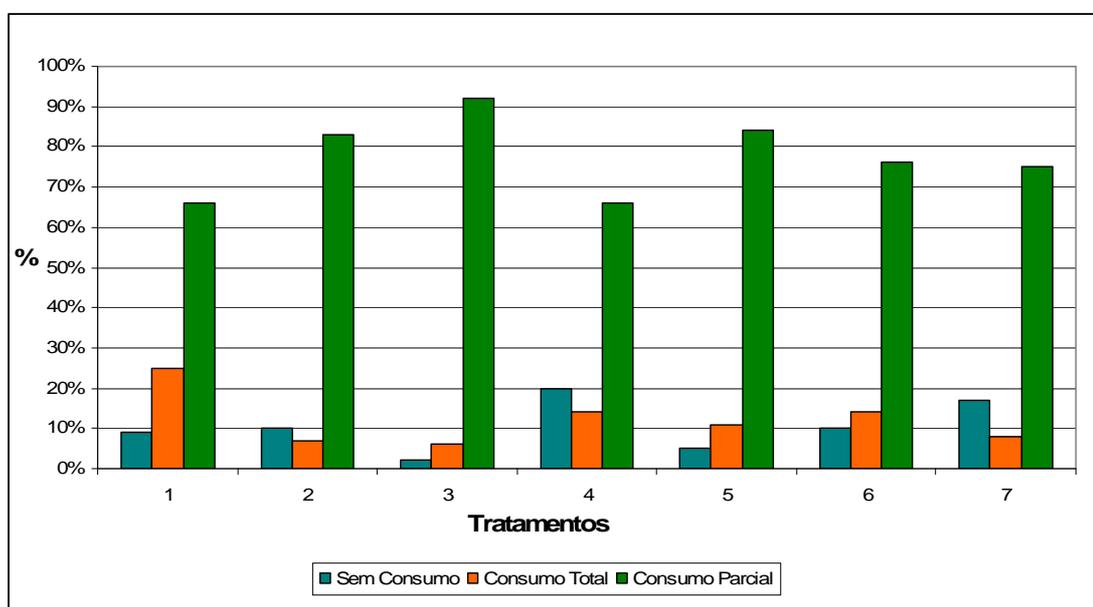


GRÁFICO 1: AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NO PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 15 DIAS.

Foram avaliadas um grande número de iscas parcialmente consumidas em todos os tratamentos, este resultado é congruente com Sousa (1996, p. 50), que cita que em áreas infestadas por formigas do gênero *Acromyrmex*, ou que tenham saueiros iniciais ocorre um grande consumo parcial, como no tratamento T3 que apresentou 92% de iscas consumidas parcialmente na última observação.

Este consumo parcial na prática vai se transformar em elevado percentual de iscas estragadas, pois os micro-porta-iscas foram abertos, expondo as iscas à ação da umidade. Esta exposição das iscas anula o princípio que norteia o uso de micro-porta-iscas, que segundo Forti *et al.* (1987), deve entre outros requisitos, proteger as iscas contra chuva e animais silvestres.

Uma observação importante sobre a ação da umidade sobre as iscas, foi feita durante as avaliações, onde foi constatado que as formigas cortadeiras da área procuravam e carregavam as iscas danificadas por ação da umidade, quando este material perdia a umidade que o danificou.

Embora tenha sido observado o carregamento de iscas submetidas à umidade, não foi realizado nenhum teste ou observações para verificar a eficiência destas iscas sobre os formigueiros que carregaram este material. Uma suposição é de que a umidade não degradou a substância atrativa da isca, assim, depois de secas estas continuaram atrativas as formigas.

É importante ressaltar que esta observação difere das citações de autores como Mendes Filho (1979, p. 3), Mariconi (1979, p. 6), Dow Elanco (1996, p. 8), Atta Kill (1994, p. 18), Andrei (1999, p. 108) e Andrei (2003, p. 105), que citam a ação da umidade como uma das principais desvantagens das iscas granuladas, pois estas depois de úmidas perdem atratividade e a eficiência sobre as formigas.



FIGURA 9: PORTA-ISCA TOTALMENTE CONSUMIDO PELAS FORMIGAS CORTADEIRAS. O AUTOR, 08/06/07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ.

O maior consumo total de iscas ocorreu no tratamento T1, fato que o define como melhor tratamento, de acordo com a metodologia de avaliação proposta neste trabalho. Além disto, este tratamento por demandar uma dose menor por unidade de área, esta de acordo com os princípios da certificação florestal, que entre outros

preceitos, prevê a redução contínua de insumos químicos como inseticidas nas áreas florestais certificadas.

#### 5.3.1.2. Micro-porta-iscas de 10 gramas:

Após a aplicação dos micro-porta-iscas, na primeira avaliação, observa-se que o tratamento T4 (3,5kg/iscas/ha) foi o único que apresentou iscas consumidas. O tratamento T2 apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (25%), seguido dos tratamentos T6 (11%), T7 (10%), T5 (9%), T3 (8%), T1 (6%) e T4 (4%). O tratamento T1 apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (94%), seguido dos tratamentos T3 e T4 (92%), T5 (91%), T7 (90%), T6 (89%) e T2 (75%). Esta resposta do tratamento T1 pode ser interpretada de duas maneiras: a primeira é que as formigas não conseguiram localizar as iscas devido à pequena quantidade de pontos de distribuição de micro-porta-iscas; a segunda é que às espécies de formigas existentes na área, que por serem muito pequenas não carregam muitas iscas para a colônia.

Na segunda avaliação o tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (20%), sendo este valor constante e o tratamento com maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente até a última avaliação. Seguido do tratamento T2, os melhores tratamentos são T6 (14%), T3 e T4 (4%), T5 e T7 (3%) e T1 (0%). O tratamento T7 (5,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (35%), seguido dos tratamentos T5 (34%), T3 (33%), T6 (30%), T4 (29%), T1 (19%) e T2 (15%). O tratamento T1 (2,0 kg/iscas/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (81%), seguido dos tratamentos T4 (67%), T2 (65%), T3, T5, e T7 (63%) e T6 (56%).

Na terceira avaliação o tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (20%), seguido dos tratamentos T6 (19%), T4 (7%), T3 (4%), T5 e T7 (3%) e T1 (0%). O tratamento T6 (4,5/kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (62%), seguido dos tratamentos T3 (50%), T5 (47%), T1 e T7 (44%), T4 (36%) e T2 (35%). O tratamento T4 (3,5 kg/iscas/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (57%), seguido dos tratamentos T1 (56%), T7 (53%), T5 (50%), T2 (45%), T3 (46%) e T6 (19%).

Na quarta avaliação o tratamento T (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (20%), seguido dos tratamentos T6 (19%), T4 (11%), T5 (6%), T3 (4%), T7 (3%) e T1 (6%). O tratamento T6 (4,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (75%), da mesma maneira que na avaliação anterior, seguido dos tratamentos T3 (71%), T1 (69%), T5 (63%), T4 (57%), T7 (55%) e T2 (50%). O tratamento T7 (5,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (43%), seguido dos tratamentos T4 (32%), T1 e T5 (31%), T2 (30%), T3 (25%) e T6 (6%).

Da quinta até a sétima avaliação não ocorreu consumo de iscas (Tabela 6), provavelmente devido à alta quantidade de chuva que ocorreu no intervalo destas avaliações.

Da oitava avaliação em diante houve uma pequena variação nos micro-porta-iscas sem consumo e parcialmente consumidos. Não houve variação nos micro-porta-iscas consumidos totalmente desde a quarta até a 11ª avaliação, com exceção do tratamento T5 na oitava avaliação.

A precipitação (275 mm) constatada na oitava avaliação não teve efeito significativo para este experimento, pois, o consumo de micro-porta-iscas já estava estabilizado nesta avaliação, não ocorrendo micro-porta-iscas totalmente consumidos a partir desta.

Na última avaliação o tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (20%), seguido dos tratamentos T6 (19%), T4 (11%), T5 (9%), T3 (4%), T7 (3%) e T1 (0%). O tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (88%), seguido dos tratamentos T7 (80%), T5 e T6 (78%), T1 e T4 (75%) e T2 (65%). O tratamento T1 (2,0 kg/iscas/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (25%), seguido dos tratamentos T7 (17%), T2 (15%), T4 (14%), T5 (13%), T3 (8%) e T6 (3%) (Tabela 6).

TABELA 6: CONSUMO E PORCENTAGEM DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NO PLANEJAMENTO DE 15 DIAS.

| Avaliações   | 4 Unidades<br>Trat 1 |         |         | 5 Unidades<br>Trat 2 |         |         | 6 Unidades<br>Trat 3 |         |         | 7 Unidades<br>Trat 4 |         |         | 8 Unidades<br>Trat 5 |         |         | 9 Unidades<br>Trat 6 |         |         | 10 Unidades<br>Trat 7<br>(Testemunha) |         |         |
|--------------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|
|              | %<br>SC              | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC                               | %<br>CT | %<br>CP |
| 0*           | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                                   | 0       | 0       |
| 1 (24 horas) | 94                   | 0       | 6       | 75                   | 0       | 25      | 92                   | 0       | 8       | 92                   | 4       | 4       | 91                   | 0       | 9       | 89                   | 0       | 11      | 90                                    | 0       | 10      |
| 2 (4º dia)   | 81                   | 0       | 19      | 65                   | 20      | 15      | 63                   | 4       | 33      | 67                   | 4       | 29      | 63                   | 3       | 34      | 56                   | 14      | 30      | 63                                    | 3       | 35      |
| 3 (7º dia)   | 56                   | 0       | 44      | 45                   | 20      | 35      | 46                   | 4       | 50      | 57                   | 7       | 36      | 50                   | 3       | 47      | 19                   | 19      | 62      | 53                                    | 3       | 44      |
| 4 (10º dia)  | 31                   | 0       | 69      | 30                   | 20      | 50      | 25                   | 4       | 71      | 32                   | 11      | 57      | 31                   | 6       | 63      | 6                    | 19      | 75      | 43                                    | 3       | 55      |
| 5 (13º dia)  | 31                   | 0       | 69      | 30                   | 20      | 50      | 25                   | 4       | 71      | 32                   | 11      | 57      | 31                   | 6       | 63      | 6                    | 19      | 75      | 43                                    | 3       | 54      |
| 6 (16º dia)  | 31                   | 0       | 69      | 30                   | 20      | 50      | 25                   | 4       | 71      | 32                   | 11      | 57      | 31                   | 6       | 63      | 6                    | 19      | 75      | 43                                    | 3       | 54      |
| 7 (19º dia)  | 31                   | 0       | 69      | 30                   | 20      | 50      | 25                   | 4       | 71      | 32                   | 11      | 57      | 31                   | 6       | 63      | 6                    | 19      | 75      | 43                                    | 3       | 54      |
| 8 (22º dia)  | 31                   | 0       | 69      | 15                   | 20      | 65      | 13                   | 4       | 83      | 18                   | 11      | 71      | 16                   | 9       | 75      | 3                    | 19      | 78      | 24                                    | 3       | 73      |
| 9 (25º dia)  | 31                   | 0       | 69      | 15                   | 20      | 65      | 13                   | 4       | 83      | 18                   | 11      | 71      | 16                   | 9       | 75      | 3                    | 19      | 78      | 24                                    | 3       | 73      |
| 10 (28º dia) | 31                   | 0       | 69      | 15                   | 20      | 65      | 13                   | 4       | 83      | 18                   | 11      | 71      | 16                   | 9       | 75      | 3                    | 19      | 78      | 24                                    | 3       | 73      |
| 11 (31º dia) | 25                   | 0       | 75      | 15                   | 20      | 65      | 8                    | 4       | 88      | 14                   | 11      | 75      | 13                   | 9       | 78      | 3                    | 19      | 78      | 17                                    | 3       | 80      |

\*dia da distribuição dos micro-porta-iscas no campo

\* SC: sem consumo; CT: consumo total; CP: consumo parcial.

Diante dos dados apresentados para os micro-porta-iscas de 10 gramas com planejamento silvicultural de 15 dias o tratamento que apresentou a maior porcentagem de micro-porta-iscas consumidos totalmente na última avaliação foi o T2 (20%), consumidos parcialmente foi o T3 (88%) e o maior número de micro-porta-iscas sem consumo foi o T1(25%), sendo este caracterizado o tratamento menos eficiente (Gráfico 2).

Seguindo as mesma hipóteses descritas para os micro-porta-iscas de 5 gramas, para micro-porta-iscas de 10, a grande quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente deve-se as espécies encontradas, pois, por serem pequenas e carregarem poucas iscas, estas formigas cortam o recipiente, retiram uma pequena quantidade de iscas e a sobra permanece no campo. Estas características da influência das espécies sobre o consumo de iscas, pode ser percebida nas citações de Andrei (1999, p. 108) e do Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (AGROFIT, 2008) do Ministério da Agricultura em 2008, que recomendam para o controle do gênero *Acromyrmex*, doses de iscas que variam de 6 a 30 gramas por formigueiro, indicando que existe certa dificuldade em determinar as doses ideais de iscas a base de Sulfuramidas para o controle do gênero *Acromyrmex*.

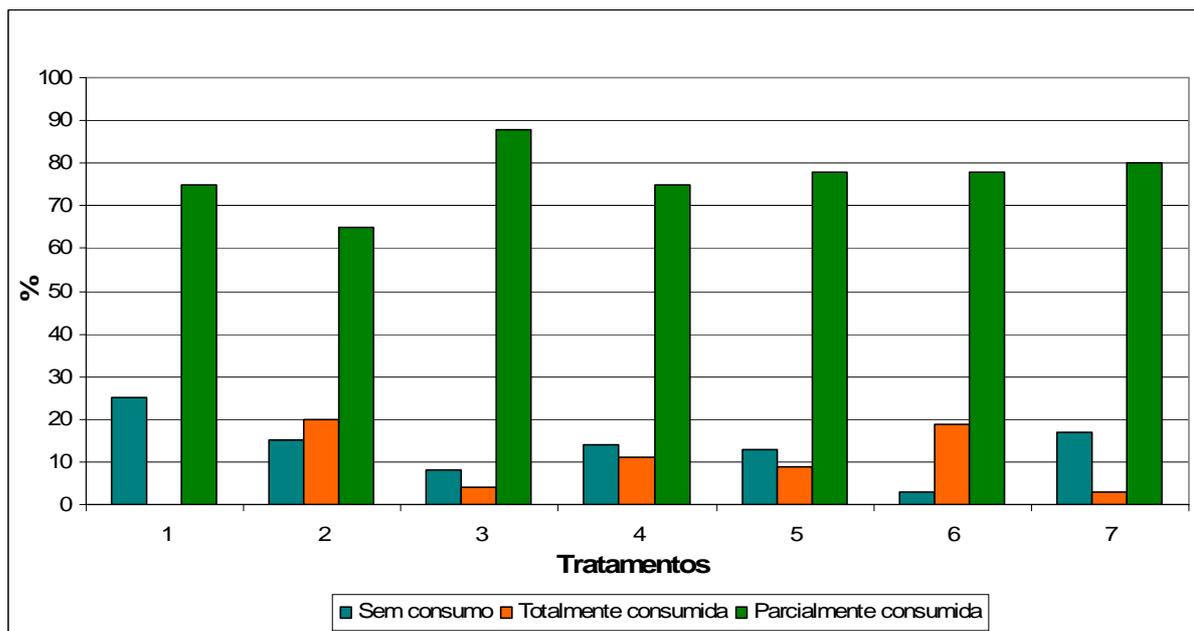


GRÁFICO 2: AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NO PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 15 DIAS.

Os melhores tratamentos observados utilizando porta-isca de 10 gramas, para o planejamento silvicultural de 15 dias, em relação à testemunha (5 kg/iscas/ha) foi o tratamento T6, que apresentou 3% de micro-porta-iscas sem consumo, 19% de micro-porta-iscas com consumo total e 78% de consumo parcial e o T2, apresentando 15% de micro-porta-iscas sem consumo, 20% de micro-porta-iscas com consumo total e 65% de consumo parcial de micro-porta-iscas, não diferindo estatisticamente entre si ( $t=0,05$ ), porém diferentes da testemunha para mesma probabilidade de confiança, que apresentou 17% de micro-porta-iscas sem consumo, 3% de micro-porta-iscas com consumo total e 80% de consumo parcial.

Entre os tratamentos com micro-porta-iscas de 5 e 10 gramas do planejamento silvicultural de 15 dias, o tratamento T1 (2,0 kg/iscas/ha) utilizando micro-porta-iscas de 5 gramas obteve o melhor resultado de acordo com os dados já informados. Outra constatação também confirma o desempenho do tratamento T1 (micro-porta-iscas de 5 gramas), trata-se da observação de mudas que foram plantadas nas áreas experimentais. Nesta constatou-se que as mudas plantadas nas parcelas do tratamento T1 apresentaram menos danos em relação a parcela do tratamento T6 (micro-porta-iscas de 10 gramas). Porém deve ser considerado que esta afirmação é baseada em observações ocasionais feitas sem rigor científico.

### 5.3.2. Área 2: Cronograma silvicultural de 30 dias.

#### 5.3.2.1. Micro-porta-iscas de 5 gramas:

Nas observações constatou-se o maior carregamento das iscas entre as cinco primeiras coletas de dados, período entre o dia da aplicação e o 13º dia após a distribuição das iscas no campo. Este dado difere do comportamento observado para os micro-porta-iscas de 5 gramas no cronograma de 15 dias, que teve seu período de carregamento nas quatro primeiras avaliações.

Na primeira observação (24 horas após a aplicação dos micro-porta-iscas) constatou-se o consumo de iscas em todos os tratamentos, confirmando novamente a atratividade da isca a base de Sulfluramida. Esta observação de carregamento de isca de Sulfluramida nas primeiras 24 horas após a aplicação, também foi feita por Laranjeiro e Zanuncio (1995, p.7), porém estes autores observaram este comportamento para formigas do gênero *Atta*.

O tratamento T1 apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas totalmente consumidos (6%), seguido dos tratamentos T6 (4%), T2 e T7 (3%), T3 e T4 (2%) e T5 (0%). O tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (20%), seguido dos tratamentos T6 (18%), T5 (16%), T3 (13%), T1 (10%), T4 (5%) e T7 (1%). O tratamento T7 (testemunha) apresentou o maior valor de micro-porta-iscas sem consumo (96%), provavelmente devido ao excesso de micro-porta-iscas no campo (5 kg/iscas/ha), unido com as espécies identificadas no local, seguido dos tratamentos T4 (93%), T3 (85%), T1 e T5 (84%), T6 (78%) e T2 (77%).

Na segunda avaliação o tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (18%), seguido dos tratamentos T6 (7%), T1 (6%), T3 e T4 (4%), T7 (1%) e T5 (0%). O tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (31%), seguido dos tratamentos T2 e T6 (25%), T1 (22%), T5 (20%), T7 (11%) e T4 (10%). O tratamento T7 (5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (88%). Esta alta porcentagem de iscas sem consumo pode ter ocorrido pelo excesso de micro-porta-iscas no campo, levando-se em consideração que foram encontrados apenas três formigueiros na área deste tratamento, da mesma maneira que na primeira avaliação. Após o T7, os

tratamentos que apresentaram maior porcentagem de iscas sem consumo foram T4 (86%), T5 (80%), T1 (72%), T6 (68%), T3 (65%) e T2 (57%).

Na terceira avaliação o tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (20%), seguido dos tratamentos T6 (14%), T1 (6%), T4 (5%), T3 (4%), T5 (3%) e T7 (2%). O tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (38%), seguido dos tratamentos T2 (35%), T6 (26%), T1 (22%), T4, T5 e T7 (20%). O tratamento T7 (5,0 kg/iscas/ha), testemunha, apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (78%), mantendo a distribuição dos dados da avaliação anterior, seguido dos tratamentos T5 (77%), T4 (75%), T1 (72%), T6 (60%), T3 (58%) e T2 (45%).

Na quarta avaliação o tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (20%). O tratamento T5 (4,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (48%) e o tratamento T7 (5 kg/iscas/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (76%). Nesta avaliação os tratamentos T1, T2, T3 e T5 não variaram em relação à terceira.

Na quinta avaliação o tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (28%), seguido dos tratamentos T6 (15%), T1 e T3 (6%), T4 e T7 (5%) e T5 (4%). O tratamento T4 (3,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (50%), seguido dos tratamentos T5 (48%), T2 (43%), T6 (42%), T3 (40%), T7 (36%) e T1 (35%). O tratamento T1 e T7 (2,0 e 5,0kg/iscas/ha) apresentaram a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (59%), seguido dos tratamentos T3 (54%), T5 (48%), T4 (45%), T6 (43%) e T2 (29%).

A partir da quinta avaliação constatou-se que não houve consumo de micro-porta-iscas até a nona coleta, isto se deve uma alta precipitação de 275 mm, que ocorreu no dia 04.06.07, data da quinta avaliação deste experimento, fato que interrompeu o carregamento de iscas durante 3 avaliações. A partir da 10ª avaliação foi constatada uma pequena variação de micro-porta-iscas consumidos, confirmando novamente que as iscas não perderam sua atratividade após a precipitação ocorrida.

Na última avaliação constatou-se que a maior porcentagem de micro-porta-iscas consumidos totalmente foi o tratamento T2 (30% dos 2,5 kg/iscas/ha), seguido dos tratamentos T6 (17%), T7 (8%), T1 e T3 (6%), T4 e T5 (5%). O tratamento T1

(2,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (66%), seguido dos tratamentos T3 e T4 (63%), T5 (62%), T6 (56%), T7 (54%) e T2 (50) (Figura 10). O tratamento T7 (5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (38%), seguido dos tratamentos T5 (33%), T4 (32%), T3 (31%), T1 e T6 (28%) e T2 (20%) (Tabela 7).

TABELA 7: CONSUMO E PORCENTAGEM DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NO PLANEJAMENTO DE 30 DIAS.

| Avaliações/<br>Dias após a<br>avaliação | 8 Unidades<br>Trat 1 |         |         | 10 Unidades<br>Trat 2 |         |         | 12 Unidades<br>Trat 3 |         |         | 14 Unidades<br>Trat 4 |         |         | 16 Unidades<br>Trat 5 |         |         | 18 Unidades<br>Trat 6 |         |         | 20 Unidades<br>Trat 7<br>(Testemunha) |         |         |
|---|----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|-----------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|
|   | %<br>SC              | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC               | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC                               | %<br>CT | %<br>CP |
| 0*                                      | 100                  | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                   | 0       | 0       | 100                                   | 0       | 0       |
| 1 (24 horas)                            | 84                   | 6       | 10      | 77                    | 3       | 20      | 85                    | 2       | 13      | 93                    | 2       | 5       | 84                    | 0       | 16      | 78                    | 4       | 18      | 96                                    | 3       | 1       |
| 2 (4º dia)                              | 72                   | 6       | 22      | 57                    | 18      | 25      | 65                    | 4       | 31      | 86                    | 4       | 10      | 80                    | 0       | 20      | 68                    | 7       | 25      | 88                                    | 1       | 11      |
| 3 (7º dia)                              | 72                   | 6       | 22      | 45                    | 20      | 35      | 58                    | 4       | 38      | 75                    | 5       | 20      | 77                    | 3       | 20      | 60                    | 14      | 26      | 78                                    | 2       | 20      |
| 4 (10º dia)                             | 72                   | 6       | 22      | 45                    | 20      | 35      | 54                    | 6       | 40      | 75                    | 5       | 20      | 48                    | 4       | 48      | 60                    | 14      | 33      | 76                                    | 4       | 20      |
| 5 (13º dia)                             | 59                   | 6       | 35      | 29                    | 28      | 43      | 54                    | 6       | 40      | 45                    | 5       | 50      | 48                    | 4       | 48      | 43                    | 15      | 42      | 59                                    | 5       | 36      |
| 6 (16º dia)                             | 59                   | 6       | 35      | 22                    | 28      | 50      | 54                    | 6       | 40      | 45                    | 5       | 50      | 48                    | 4       | 48      | 36                    | 17      | 47      | 59                                    | 5       | 36      |
| 7 (19º dia)                             | 59                   | 6       | 35      | 22                    | 28      | 50      | 54                    | 6       | 40      | 45                    | 5       | 50      | 48                    | 4       | 48      | 36                    | 17      | 47      | 59                                    | 5       | 36      |
| 8 (22º dia)                             | 59                   | 6       | 35      | 22                    | 28      | 50      | 54                    | 6       | 40      | 45                    | 5       | 50      | 48                    | 4       | 48      | 36                    | 17      | 47      | 59                                    | 5       | 36      |
| 9 (25º dia)                             | 31                   | 6       | 63      | 22                    | 28      | 50      | 35                    | 6       | 59      | 34                    | 5       | 61      | 39                    | 5       | 56      | 31                    | 17      | 53      | 43                                    | 5       | 52      |
| 10 (28º dia)                            | 31                   | 6       | 63      | 22                    | 28      | 50      | 35                    | 6       | 59      | 34                    | 5       | 61      | 39                    | 5       | 56      | 31                    | 17      | 53      | 43                                    | 5       | 52      |
| 11 (31º dia)                            | 28                   | 6       | 66      | 22                    | 30      | 48      | 34                    | 6       | 60      | 34                    | 5       | 61      | 34                    | 5       | 61      | 28                    | 17      | 56      | 40                                    | 8       | 52      |
| 12 (34º dia)                            | 28                   | 6       | 66      | 20                    | 30      | 50      | 31                    | 6       | 63      | 32                    | 5       | 63      | 33                    | 5       | 62      | 28                    | 17      | 56      | 38                                    | 8       | 54      |
| 13 (37º dia)                            | 28                   | 6       | 66      | 20                    | 30      | 50      | 31                    | 6       | 63      | 32                    | 5       | 63      | 33                    | 5       | 62      | 28                    | 17      | 56      | 38                                    | 8       | 54      |

\*dia da distribuição dos micro-porta-iscas no campo

\* SC: sem consumo; CT: consumo total; CP: consumo parcial.

O melhor tratamento observado utilizando micro-porta-iscas de 5 gramas em relação à testemunha, tratamento T7 (5 kg/iscas/ha), foi o T2, diferindo estatisticamente dos demais (Gráfico 3). Neste caso, a testemunha foi o pior tratamento, pois a quantidade de micro-porta-iscas sem consumo, neste, foi o maior entre os tratamentos.

No tratamento T2 foram encontrados oito formigueiros, enquanto que no tratamento T7, foram apenas 3. Este é uma razão para esta diferença no consumo, pois, acredita-se que no tratamento T7 as formigas deveriam encontrar os micro-porta-iscas com mais facilidade devido a maior nuvem de pontos de distribuição destes. Desta forma, estes dados corroboram a citação de Lima (1991, p. 2), que cita que na maioria dos reflorestamentos, o controle de formigas cortadeiras baseia-se na programação de um calendário, sem levar em consideração a região e as

espécies de formigas, bem como a infestação. Assim, estas observações também reforçam a importância de um sistema adequado de monitoramento das áreas, visando à determinação das espécies existentes e do nível de infestação de cada área, pois, segundo Laranjeiro (1994, p. 30), a boa eficiência do controle de formigueiros depende da adequação do número de micro-porta-iscas e da infestação local.

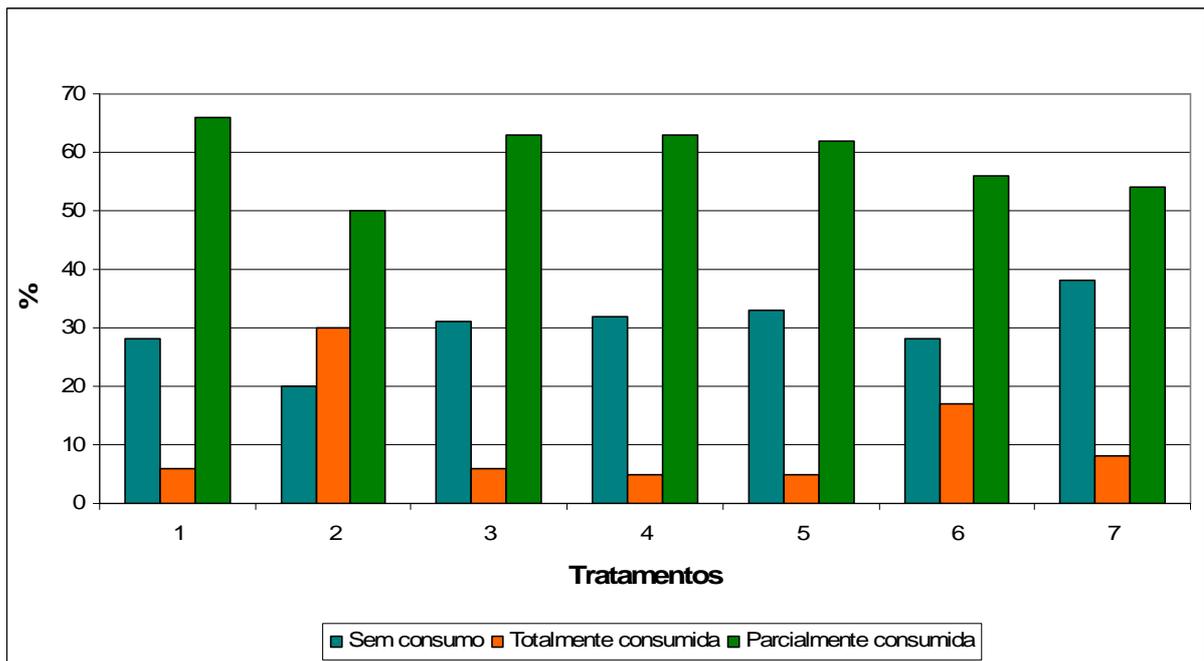


GRÁFICO 3: AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS NO PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 30 DIAS.



FIGURA 10 – MICRO-PORTA-ISCAS PARCIALMENTE CONSUMIDO. O AUTOR, 08/06/07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ - SC.

### 5.3.2.2. Micro-porta-iscas de 10 gramas:

Nas observações descritas na tabela 8, constatou-se o maior carregamento das iscas entre as quatro primeiras coletas, período entre o dia da aplicação e o 10º dia após a distribuição das iscas no campo.

Na primeira observação (24 horas após a aplicação dos micro-porta-iscas) constatou-se o consumo de 10% de micro-porta-iscas consumidos totalmente no tratamento T2, 12% de micro-porta-iscas consumidos parcialmente no tratamento T3 e encontrou-se 98% de micro-porta-iscas sem consumo.

Na segunda avaliação o tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (17%), seguido dos tratamentos T4 (11%), T2 (10%), T5 e T6 (6%), T7 (3%) e T1 (0%). O tratamento T6 (4,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de consumidos parcialmente (28%), seguido dos tratamentos T4 (18%), T3 (17%), T5 (16%), T2 (15%), T1 (12%) e T7 (9%). Os tratamentos T1 e T7 (2,0 e 5,0 kg/iscas/ha) apresentaram a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (88%), seguido dos tratamentos T5 (78%), T2 (75%), T4 (71%), T6 (67%) e T3 (66%).

Este resultado ocorreu, pois, o tratamento T1 possuía um número reduzido de micro-porta-iscas no campo, dificultando que as formigas o encontrassem, pois verificou a existência de 4 formigueiros neste tratamento. Ao contrário do tratamento T7, que havia uma maior nuvem de pontos de distribuição de micro-porta-iscas, o que pode ter ocorrido foi uma quantidade excessiva de iscas por hectare, principalmente devido as espécies encontradas serem muito pequenas e carregarem poucas iscas, pois foram encontrados neste tratamento 10 formigueiros.

Na terceira e quarta avaliação o tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (25%), seguido dos tratamentos T5 (16%), T4 e T6 (14%), T2 (10%), T7 (3%) e T1 (0%), em ambas as avaliações. O tratamento T6 (4,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (33 e 36%, respectivamente), seguido dos tratamentos T3 e T4 (29%), T5 (28%), T2 (20%), T1 (19%) e T7 (17%). O tratamento T1 (2,0 kg/iscas/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (81%), seguido dos tratamentos T7 (80%), T2 (70%), T4 (57%), T5 (56%), T6 (53%) e T3 (46%), em ambas as avaliações.

Na quinta avaliação o tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (29%), o tratamento T5 (4,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (44%) e o tratamento T7 (5,0 kg/iscas/ha), apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (75%).

Na sexta, sétima e oitava avaliação o tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (29%), seguido dos tratamentos T4 (18%), T5 e T6 (16%), T1 (13%), T2 (10%) e T7 (3%), em ambas as avaliações. O tratamento T5 (4,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (50%), seguido dos tratamentos T6 (42%), T4 (36%), T7 (34%), T3 (33%), T2 (30%) e T1 (25%), em ambas as avaliações. O tratamento T7 (5,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (63%), seguido dos tratamentos T1 (62%), T2 (60%), T4 (46%), T6 (42%), T3 (38%) e T5 (34%), em ambas as avaliações. Estes resultados confirmam que a partir da quinta avaliação (04.06.07), não houve procura das formigas pela iscas nas próximas três avaliações, devido à precipitação ocorrida (275 mm). Outra vez, as formigas voltaram a carregar as iscas após 12 dias, provavelmente porque as iscas perderam uma quantidade de umidade, tornando-se atrativas novamente para as formigas.

Na nona e décima avaliação o tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (29%), seguido dos tratamentos T4 (21%), T6 (17%), T5 (16%), T1 (13%), T2 (10%) e T7 (3%), em ambas as avaliações. O tratamento T5 (4,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (53%), seguido dos tratamentos T4, T6 e T7 (50%), T3 (46%), T2 (45%) e T1 (31%), em ambos os casos. O tratamento T1 (2,0kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (56%), seguido dos tratamentos T7 (47%), T2 (45%), T6 (33%), T5 (31%), T4 (29%) e T3 (25%), em ambas as observações.

Na 11ª avaliação o tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumida totalmente (29%). O tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (60%) e o tratamento T1 (2,0kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (50%) (Tabela 8).

Na 12<sup>o</sup> e 13<sup>o</sup> avaliação o tratamento T3 (3,0 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos totalmente (33%), seguido dos tratamentos T4 (25%), T6 (17%), T5 (16%), T1 (13%), T2 (10%) e T7 (3%). O tratamento T2 (2,5 kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas consumidos parcialmente (60%), seguido dos tratamentos T4 (57%), T7 (54%), T5 e T6 (53%), T3 (50%) e T1 (37%). O tratamento T1 (2,0kg/iscas/ha) apresentou a maior quantidade de micro-porta-iscas sem consumo (50%), seguido dos tratamentos T7 (43%), T5 (31%), T2 e T6 (30%), T4 (18%) e T3 (17%) (Tabela 8).

TABELA 8: CONSUMO E PORCENTAGEM DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NO PLANEJAMENTO DE 30 DIAS.

| Avaliações/<br>Dias após a<br>avaliação | 4 Unidades<br>Trat 1 |         |         | 5 Unidades<br>Trat 2 |         |         | 6 Unidades<br>Trat 3 |         |         | 7 Unidades<br>Trat 4 |         |         | 8 Unidades<br>Trat 5 |         |         | 9 Unidades<br>Trat 6 |         |         | 10 Unidades<br>Trat 7<br>(Testemunha) |         |         |
|---|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|----------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|---------|
|   | %<br>SC              | %<br>CT | %<br>CP | %<br>SC                               | %<br>CT | %<br>CP |
| 0*                                      | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                  | 0       | 0       | 100                                   | 0       | 0       |
| 1 (24 horas)                            | 94                   | 0       | 6       | 80                   | 10      | 10      | 88                   | 0       | 12      | 89                   | 7       | 4       | 88                   | 3       | 9       | 92                   | 0       | 8       | 98                                    | 0       | 2       |
| 2 (4 <sup>o</sup> dia)                  | 88                   | 0       | 12      | 75                   | 10      | 15      | 66                   | 17      | 17      | 71                   | 11      | 18      | 78                   | 6       | 16      | 67                   | 6       | 28      | 88                                    | 3       | 9       |
| 3 (7 <sup>o</sup> dia)                  | 81                   | 0       | 19      | 70                   | 10      | 20      | 46                   | 25      | 29      | 57                   | 14      | 29      | 56                   | 16      | 28      | 53                   | 14      | 33      | 80                                    | 3       | 17      |
| 4 (10 <sup>o</sup> dia)                 | 81                   | 0       | 19      | 70                   | 10      | 20      | 46                   | 25      | 29      | 57                   | 14      | 29      | 56                   | 16      | 28      | 53                   | 14      | 36      | 80                                    | 3       | 17      |
| 5 (13 <sup>o</sup> dia)                 | 69                   | 6       | 25      | 65                   | 10      | 25      | 38                   | 29      | 33      | 46                   | 18      | 36      | 40                   | 16      | 44      | 47                   | 14      | 39      | 75                                    | 3       | 22      |
| 6 (16 <sup>o</sup> dia)                 | 62                   | 13      | 25      | 60                   | 10      | 30      | 38                   | 29      | 33      | 46                   | 18      | 36      | 34                   | 16      | 50      | 42                   | 16      | 42      | 63                                    | 3       | 34      |
| 7 (19 <sup>o</sup> dia)                 | 62                   | 13      | 25      | 60                   | 10      | 30      | 38                   | 29      | 33      | 46                   | 18      | 36      | 34                   | 16      | 50      | 42                   | 16      | 42      | 63                                    | 3       | 34      |
| 8 (22 <sup>o</sup> dia)                 | 62                   | 13      | 25      | 60                   | 10      | 30      | 38                   | 29      | 33      | 46                   | 18      | 36      | 34                   | 16      | 50      | 42                   | 16      | 42      | 63                                    | 3       | 34      |
| 9 (25 <sup>o</sup> dia)                 | 56                   | 13      | 31      | 45                   | 10      | 45      | 25                   | 29      | 46      | 29                   | 21      | 50      | 31                   | 16      | 53      | 33                   | 17      | 50      | 47                                    | 3       | 50      |
| 10 (28 <sup>o</sup> dia)                | 56                   | 13      | 31      | 45                   | 10      | 45      | 25                   | 29      | 46      | 29                   | 21      | 50      | 31                   | 16      | 53      | 33                   | 17      | 50      | 47                                    | 3       | 50      |
| 11 (31 <sup>o</sup> dia)                | 50                   | 13      | 37      | 30                   | 10      | 60      | 21                   | 29      | 50      | 29                   | 21      | 50      | 31                   | 16      | 53      | 33                   | 17      | 50      | 45                                    | 3       | 52      |
| 12 (34 <sup>o</sup> dia)                | 50                   | 13      | 37      | 30                   | 10      | 60      | 17                   | 33      | 50      | 18                   | 25      | 57      | 31                   | 16      | 53      | 30                   | 17      | 53      | 43                                    | 3       | 54      |
| 13 (37 <sup>o</sup> dia)                | 50                   | 13      | 37      | 30                   | 10      | 60      | 17                   | 33      | 50      | 18                   | 25      | 57      | 31                   | 16      | 53      | 30                   | 17      | 53      | 43                                    | 3       | 54      |

\*dia da distribuição dos micro-porta-iscas no campo

\* SC: sem consumo; CT: consumo total; CP: consumo parcial.

O melhor tratamento observado utilizando porta-isca de 10 gramas em relação à testemunha, tratamento T7 (5 kg/iscas/ha), foi o T3 (3,0 kg/iscas/ha), diferindo estatisticamente dos demais (Gráfico 4). Este tratamento foi melhor, pois, apresentou o maior consumo de micro-porta-iscas consumidos totalmente (33%) e a menor quantidade de iscas sem consumo (17%), sendo esta a combinação ideal para o controle. Segundo Cantarelli *et al.* (2005, p. 251), procurando-se otimizar a utilização do produto, recomenda-se usar a menor dose que obtenha controle significativo. Neste caso, a dose de 3,0 kg/iscas/ha é a quantidade ótima, pois, é a menor dose que controla a praga eficientemente.

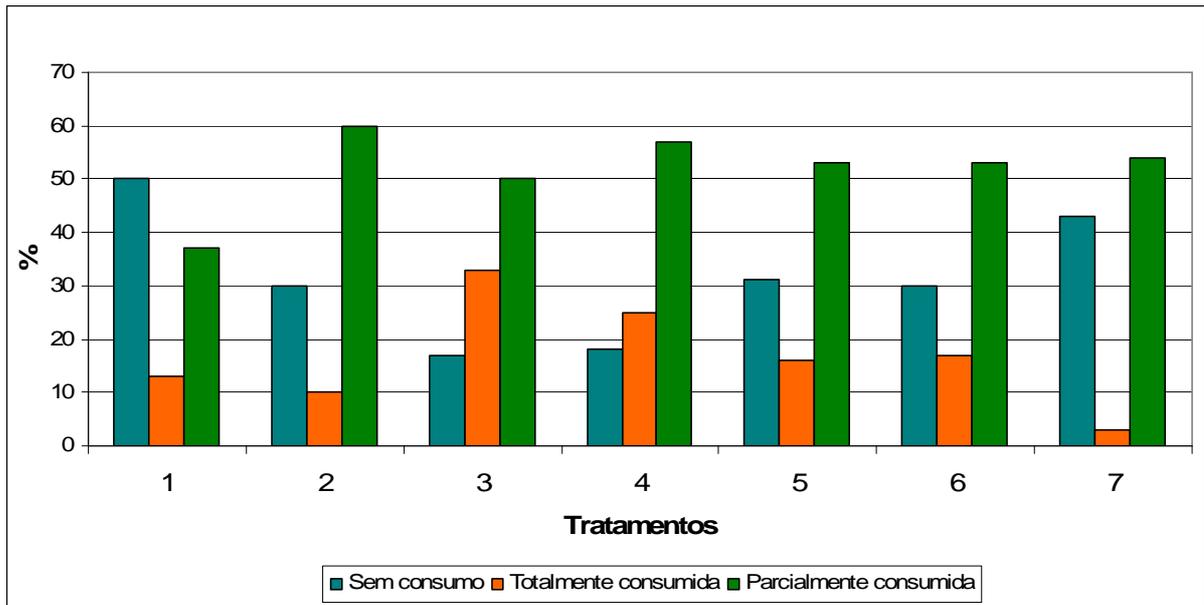


GRÁFICO 4: AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS NO PLANEJAMENTO SILVICULTURAL DE 30 DIAS.

Entre os tratamentos com micro-porta-iscas de 5 e 10 gramas do planejamento silvicultural de 30 dias, o T2 (2,5 kg/iscas/ha) utilizando micro-porta-iscas de 5 gramas e o T3 (3,0 kg/iscas/ha), utilizando micro-porta-iscas de 10 gramas, foram os melhores, sendo estatisticamente iguais. O tratamento T2 apresentou 20%, 30% e 50% (SC, CT e CP, respectivamente) e o T3 apresentou 17%, 33% e 50% (SC, CT e CP, respectivamente).

Da mesma forma que foi relatado nos experimentos do cronograma silvicultural de 15 dias, neste caso, também foram feitas observações empíricas sobre as mudas plantadas nas parcelas das áreas experimentais, e neste caso também constatou-se que as mudas plantadas nos tratamentos T2 e T3 apresentaram poucos danos em comparação as mudas plantadas nas parcelas dos outros tratamentos.

Nestas áreas foram observadas, que apesar dos micro-porta-iscas permanecerem no campo sob alta intensidade de precipitação (275 mm), no dia 04.06.07, as formigas ainda retornaram a carregar as iscas depois que este material voltou a perder umidade para o ambiente. Porém, aproximadamente após 25 dias, os micro-porta-iscas formavam um fungo alaranjado, fazendo que estes deixassem de ser atrativos as formigas (Figura 11). Segundo Almeida *et al.* (1982, p. 141), a proteção de iscas contra o emboloramento é um fator que deve ser melhorado, possivelmente com o aperfeiçoamento de modelos de micro-porta-iscas que sofram

menos influência da umidade. Esta citação foi feita em 1982, entretanto, ainda hoje os micro-porta-iscas sofrem os efeitos da umidade, assim, devem-se testar outros recipientes ou melhorá-los para que sejam mais resistentes a umidade.



FIGURA 11 – MICRO-PORTA-ISCAS CONTAMINADOS POR FUNGOS. O AUTOR, 04/06/07, SÃO JOÃO DO ITAPERIÚ.

Alguns micro-porta-iscas também foram encontrados servindo de alimento para um besouro (Ordem Coleoptera) e uma espécie de “lesma” (não identificados).

#### 5.4 VERIFICAÇÃO DO MELHOR CRONOGRAMA SILVICULTURAL DE PLANTIO ALIADO AO CONTROLE DE FORMIGAS CORTADEIRAS.

Diante dos resultados obtidos, o melhor cronograma silvicultural foi o de 30 dias, em que foi respeitado um período de 15 dias entre o preparo de solo e o controle de formigas cortadeiras, e mais 15 até o plantio das mudas, por apresentar um maior consumo de micro-porta-iscas e menor dano às mudas, lembrando que este parâmetro foi determinado com base em observações empíricas.

Como pode-se observar na tabela 9, o planejamento silvicultural de 30 dias obteve uma porcentagem consumida entre os tratamentos maior do que o planejamento de 15 dias. Assim, estes dados confirmam a premissa inicial deste trabalho (descrita no item 4.3.1), citada por Boaretto e Forti (1997, p. 36 e 43), de que entre o preparo de solo e a distribuição dos micro-porta-iscas com Sulfluramida deve ser obedecido um período compreendido entre 15 dias e um mês.

Quanto ao cronograma de 15 dias, o menor consumo de iscas, demonstra que, embora as iscas tenham sido atrativas, não houve tempo hábil para a localização adequada dos micro-porta-iscas por parte dos formigueiros, bem como, quando a localização ocorre, pode não haver tempo suficiente para paralisar o forrageamento, pois de acordo com Boaretto e Forti (1997, p. 34), após o carregamento das iscas de Sulfluramidas para o interior do formigueiro, estas demoram cerca de 3 dias para ocorrer a paralisação da atividade de forrageamento. Com isso, mesmo que as iscas sejam encontradas e carregadas é possível que em alguns casos não haja tempo hábil para a neutralização do formigueiro, originando um maior dano as mudas plantadas na área do cronograma de 15 dias, em relação ao cronograma de 30 dias, de acordo com a observação empírica do consumo de mudas realizada no campo.

TABELA 9: PORCENTAGEM DE MICRO-PORTA-ISCAS CONSUMIDOS TOTALMENTE NO PLANEJAMENTO DE 15 E 30 DIAS.

| <b>PLANEJAMENTO DE 15 DIAS - ÁREA 1</b> |        |        |        |        |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Avaliações/Tratamento                   | Trat 1 | Trat 2 | Trat 3 | Trat 4 | Trat 5 | Trat 6 | Trat 7 |
| % Consumo*                              | 25%    | 27%    | 10%    | 25%    | 20%    | 33%    | 11%    |
| <b>PLANEJAMENTO DE 30 DIAS - ÁREA 2</b> |        |        |        |        |        |        |        |
| Avaliações/Tratamento                   | Trat 1 | Trat 2 | Trat 3 | Trat 4 | Trat 5 | Trat 6 | Trat 7 |
| % Consumo*                              | 19%    | 40%    | 39%    | 30%    | 21%    | 34%    | 11%    |

\* % Consumo total de micro-porta-iscas.

Por outro lado o maior consumo de iscas no cronograma silvicultural de 30 dias, ocorreu pelo fato dos micro-porta-iscas permanecerem mais tempo no campo antes do plantio, pois, houve mais tempo para os formigueiros localizarem os micro-porta-iscas, visto que a cultura de interesse ainda não havia sido implantada, ocasionando uma maior busca pelas iscas. Com isso, quando a cultura foi implantada, as iscas já haviam sido carregadas e a molécula química já estava agindo sobre o ninho das formigas que fizeram o carregamento das iscas.

## 5.5. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO CONSUMO DE MICRO-PORTA-ISCAS POR FORMIGAS CORTADEIRAS

### 5.5.1. Avaliação do consumo de iscas após o preparo de solo (15 dias pré-plantio).

Os dados da amostra inicial de 40 micro-porta-iscas de 5 gramas e 40 micro-porta-iscas de 10 gramas, em temperatura ambiente (17 °C e 54% UR), resultou em um peso médio 6,804 gramas para os micro-porta-iscas de 5 gramas e 11,39 gramas para os micro-porta-iscas de 10 gramas, incluindo o peso do recipiente.

Foi verificado, após a secagem, a estabilização do peso dos micro-porta-iscas em estufa (50 °C), e constatou-se que a média de iscas é de 6,75 gramas por micro-porta-iscas de 5 gramas e 11,25 gramas por micro-porta-iscas de 10 gramas. Estes valores são os pesos das iscas sem o recipiente de papel. Estes passaram então a ser a testemunha para este experimento. Estes dados demonstram que a quantidade de iscas por micro-porta-iscas é superior à indicada pelo fabricante, com isso todo o planejamento desta atividade é comprometido, e o princípio do monitoramento perde importância, pois, mesmo que seja eficiente, sempre será distribuída uma quantidade de iscas por ha maior que a planejada.

Supondo que a recomendação seja de 5 kg/iscas/ha (que corresponde ao tratamento T7), com micro-porta-iscas de 10 gramas, seriam distribuídos no campo 500 micro-porta-iscas/ha e 1000 micro-porta-iscas/ha para unidades de 5 gramas. Se a distribuição for feita com base no número e não no peso, isso representa na prática a colocação de 6,750 kg/iscas/ha para as unidades de 5 gramas e 5,625 kg/iscas/ha para as unidades de 10 gramas, ou seja, uma porcentagem de 12,5% kg/iscas (unidades de 10 gramas) e 35% kg/iscas (unidades de 5 gramas), a mais do que o planejamento inicial.

Após o período de 15 dias, os micro-porta-iscas distribuídos no campo foram trazidos para o laboratório, secados e pesados, da mesma maneira que a testemunha.

Realizadas as avaliações com os micro-porta-iscas de campo, observou-se que o valor médio de iscas consumidas foi de 5,76 gramas nos tratamentos tratados com micro-porta-iscas de 5 gramas e 6,58 gramas para tratados com micro-porta-iscas de 10 gramas. A partir destes dados, o mais indicado é o micro-porta-iscas de 5 gramas, pois, a testemunha de 5 gramas consistia em 6,75 gramas por micro-

porta-isca, quantidade suficiente para suprir a necessidade no campo, tanto para o consumo dos micro-porta-isca de 5 e 10 gramas para este experimento. Desta forma, a utilização do micro-porta-isca de 10 gramas gera uma grande quantidade de resíduo de produto químico não utilizado pelas formigas, pois a testemunha apresentou 11,25 gramas por micro-porta-isca quando a necessidade foi de 6,58 gramas/micro-porta-isca.

Após este procedimento, encontrou-se a porcentagem consumida de kg/isca por tratamento (Tabela 10 e Tabela 11).

Os tratamentos T5 (78,82%), T1 (78,02%), T6 (76,94%) e T4 (74,09%), não diferiram estatisticamente entre si, sendo estes superiores aos demais, levando-se em consideração o consumo de isca e/ou atratividade dos micro-porta-isca. Os demais tratamentos apresentaram uma porcentagem de consumo de 69,66% (T3), 62,62% (T7) e 54,61% (T2), conforme a tabela 10.

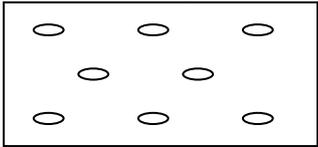
TABELA 10: PORCENTAGEM DE ISCA CONSUMIDA EM CADA TRATAMENTO PARA OS MICRO-PORTA-ISCAS DE 5 GRAMAS.

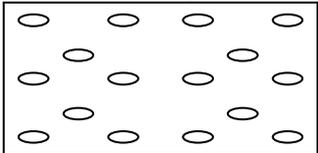
| Tratamento | Quantidade/<br>iscas/ha | Quantidade<br>consumida/<br>kg/iscas/ha | %<br>Consumida | Sumarização |
|------------|-------------------------|---|----------------|-------------|
| 5          | 4,0                     | 3,15                                    | 78,82          | A           |
| 1          | 2,0                     | 1,56                                    | 78,02          | A           |
| 6          | 4,5                     | 4,46                                    | 76,94          | A           |
| 4          | 3,5                     | 2,59                                    | 74,09          | AB          |
| 3          | 3,0                     | 2,09                                    | 69,66          | B           |
| 7          | 5,0                     | 3,13                                    | 62,62          | C           |
| 2          | 2,5                     | 1,37                                    | 54,61          | D           |

O tratamento T5 (78,82%) foi o que teve a maior quantidade de isca consumidas (0,80%) a mais que o tratamento T1, que teve 78,02% de isca consumidas. Devido à pequena diferença em consumo (estatisticamente inexistente), o tratamento T1 é recomendável por dois motivos: primeiro pela pressão ambiental para a redução de produtos químicos utilizados pois, T1 utilizou 2,0 kg/isca/ha enquanto o tratamento T5 utilizou 4,0 kg/isca/ha; e o segundo pelo

fator econômico, pois, o tratamento 5 utiliza o dobro de iscas, conseqüentemente, custa o dobro do preço em relação a quantidade de produto. Sabe-se que para a data atual, o micro-porta-iscas de 5 gramas custa R\$ 9,80/kg e a mão-de-obra de controle a formiga utilizando iscas de 5 gramas é de R\$ 25,06. Assim, pode-se fazer uma comparação entre os dois tratamentos, como no exemplo abaixo:

- Tratamento T1: 2,0 kg/iscas/ha de 5 gramas:
    - 2,0 kg x R\$ 9,80: R\$ 19,60
    - R\$ 19,60 + 25,06: R\$ 44,66 /ha.
- 2,0 Kg


- Tratamento T5: 4,0 kg/iscas/ha de 5 gramas:
    - 4,0 kg x R\$ 9,80: R\$ 39,20
    - R\$ 39,20 + 25,06: R\$ 64,26 /ha.
- 4,0 Kg



Pode-se perceber através dos valores, que o tratamento T1 (R\$ 44,66 /ha) custa 44% mais caro que o tratamento T5 (R\$ 64,26 /ha). Estes valores levam em consideração que o custo de mão-de-obra de aplicação de formicida para 2 kg/iscas/ha é o mesmo que para 4 kg/iscas/ha, porém na prática o custo deste último é maior, pois quanto maior a quantidade de iscas, maior é o tempo de aplicação e conseqüentemente, maior é o custo.

Nos tratamentos com aplicação de micro-porta-iscas de 10 gramas (Tabela 11), os melhores tratamentos são os T4 (3,5 kg/iscas/ha) e o T2 (2,5 kg/iscas/ha), apresentando um consumo de 53,46% e 49,21%, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si, porém diferentes dos demais tratamentos para probabilidade de confiança de 95%. Os demais tratamentos apresentaram: T3 (47,82%), T6 (37,65%), T1 (35,91%), T7 (30,86%) e T5 (28,88%), conforme a tabela 11.

TABELA 11: PORCENTAGEM DE ISCA CONSUMIDA EM CADA TRATAMENTO PARA OS MICRO-PORTA-ISCAS DE 10 GRAMAS.

| Tratamento | Quantidade/<br>iscas/ha | Quantidade<br>consumida/<br>kg/iscas/ha | %<br>Consumida | Sumarização |
|------------|-------------------------|---|----------------|-------------|
| 4          | 3,5                     | 1,87                                    | 53,46          | A           |
| 2          | 2,5                     | 1,23                                    | 49,21          | AB          |
| 3          | 3,0                     | 1,43                                    | 47,82          | B           |
| 6          | 4,5                     | 1,69                                    | 37,65          | C           |
| 1          | 2,0                     | 0,72                                    | 35,91          | CD          |
| 7          | 5,0                     | 1,54                                    | 30,86          | DE          |
| 5          | 4,0                     | 1,16                                    | 28,88          | E           |

O tratamento mais indicado, neste caso, é o T2 (2,5 kg/iscas/ha), que apesar de consumir uma menor quantidade de iscas (4,25%) em relação a T4 (3,5 kg/iscas/ha), é melhor pelo mesmo motivo em relação aos micro-porta-iscas de 5 gramas, pois utiliza menor quantidade de iscas, conseqüentemente custa menos para o controle da praga.

No gráfico 5, os tratamentos correspondem: T1 (2,0 kg/iscas/ha/5gramas), T2 (2,5 kg/iscas/ha/5gramas), T3 (3,0 kg/iscas/ha/5gramas), T4 (3,5 kg/iscas/ha/5gramas), T5 (4,0 kg/iscas/ha/5gramas), T6 (4,5 kg/iscas/ha/5gramas), T7 (5,0 kg/iscas/ha/5gramas), T8 (2,0 kg/iscas/ha/10gramas), T9 (2,5 kg/iscas/ha/10gramas), T10 (3,0 kg/iscas/ha/10gramas), T11 (3,5 kg/iscas/ha/10gramas), T12 (4,0 kg/iscas/ha/10gramas), T13 (4,5 kg/iscas/ha/10gramas) e T14 (5,0 kg/iscas/ha/10gramas), desta forma, pode-se afirmar que os micro-porta-iscas de 5 gramas foram melhores, pois, foram superiores no consumo em relação aos micro-porta-iscas de 10 gramas (Gráfico 5).

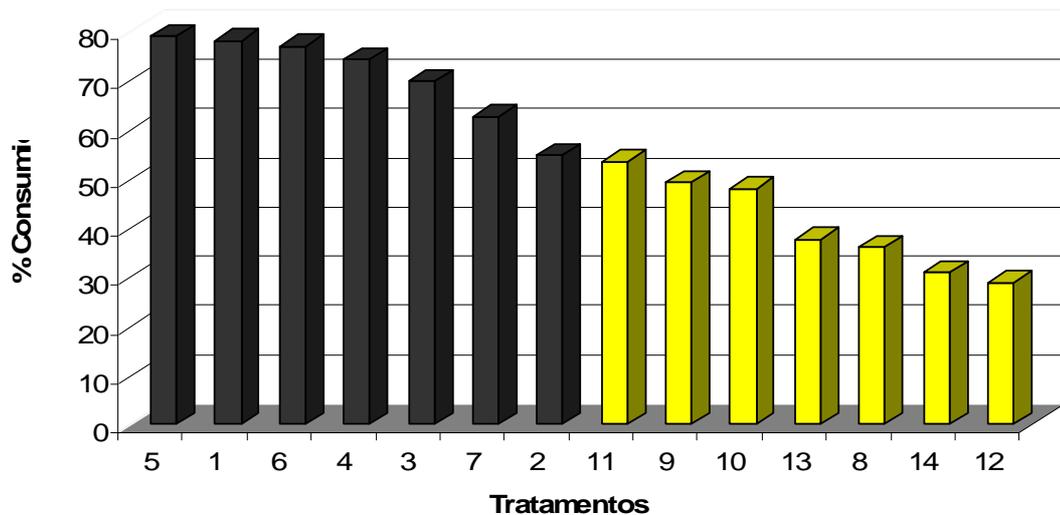
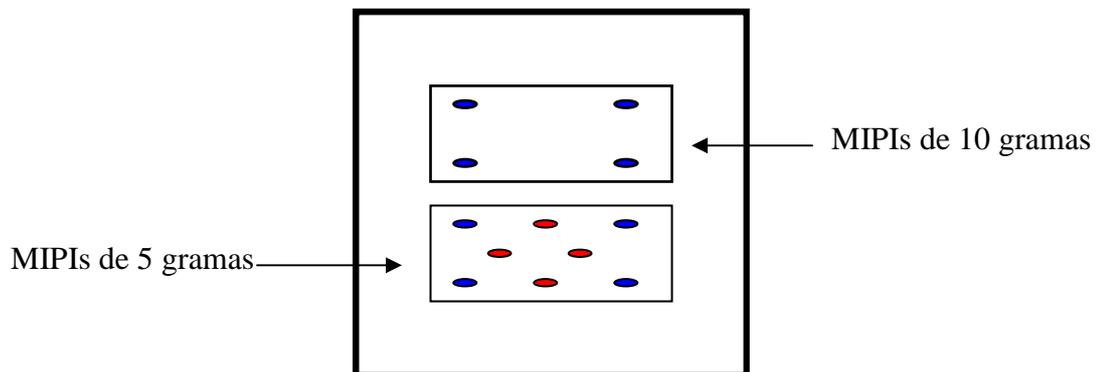


GRÁFICO 5: CONSUMO QUANTITATIVO DE ISCAS ENTRE OS TRATAMENTOS DE 5 E 10 GRAMAS NO PROJETO JACUTINGA.

Entre os 14 tratamentos aplicados, os sete melhores foram aqueles que utilizaram micro-porta-iscas de 5 gramas. Provavelmente isto ocorre porque nestes tratamentos existiu um número maior de pontos de distribuição de micro-porta-iscas, ocasionando numa maior facilidade das formigas em localizar as iscas, como no exemplo de distribuição de micro-porta-iscas abaixo.



Para áreas de plantio que o gênero de formigas predominante seja *Cyphomyrmex sp* e *Acromyrmex* é recomendável o uso de micro-porta-iscas de 5 gramas, pois, pode-se reduzir a quantidade de kg/iscas/ha e ainda assim obter uma melhor área de cobertura pelas iscas.

## 6. CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

- Os levantamentos realizados demonstram a presença das espécies *Acromyrmex crassispinus* (Forel, 1909), *Cyphomyrmex* sp e uma espécie não Attini.
- Nas parcelas da área 1 encontram-se uma média de 147 formigueiros por hectare, na parcelas da área 2 são 139 formigueiros por hectare, ambas do Projeto Coqueiro. Nas parcelas do Projeto Jacutinga encontram-se 77 formigueiros por hectare.
- Para os micro-porta-iscas de 5 gramas no cronograma silvicultural de 15 dias o tratamento mais indicado é o T1, que equivale a distribuição de 2,0 kg/iscas/ha.
- Para os micro-porta-iscas de 10 gramas no cronograma silvicultural de 15 dias o tratamento mais indicado é o T6, que equivale a distribuição de 4,5 kg/isca/ha.
- Para os micro-porta-iscas de 5 gramas no cronograma silvicultural de 30 dias o tratamento mais indicado é o T2, que equivale a distribuição de 2,5 kg/iscas/ha.
- Para os micro-porta-iscas de 10 gramas no cronograma silvicultural de 30 dias o tratamento mais indicado é o T3, que equivale a distribuição de 3,0 kg/isca/ha.
- O melhor cronograma silvicultural é o de 30 dias, em que foi respeitado um período de 15 dias entre o preparo de solo, o controle de formigas cortadeiras e o plantio das mudas.
- O valor médio de iscas consumidas no pré-plantio é de 5,76 gramas para os micro-porta-iscas de 5 gramas e 6,58 para os micro-porta-iscas 10 gramas.
- O micro-porta-iscas de 5 gramas é o mais indicado, pois, a média de iscas é de 6,75 gramas por micro-porta-iscas de 5 gramas distribuído no campo.

## 7. RECOMENDAÇÕES

Para que o controle de formigas cortadeiras torne-se mais eficiente, recomenda-se:

- Identificar as espécies de formigas presentes nos plantios florestais, com a finalidade de utilizar a quantidade ótima de produto químico para seu controle.
- Fazer um levantamento da quantidade de formigueiros no local;
- Fazer um banco de dados com os levantamentos das espécies e formigueiros presentes para facilitar futuros controles nas áreas.
- Aperfeiçoar os métodos de controle com micro-porta-isca.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.F. O princípio do uso de micro-porta-iscas no controle das formigas cortadeiras em florestas implantadas. **Silvicultura**, São Paulo, 8 (28): 132-4, 1982.

ALMEIDA, A.F.& ALVES, J.E.M. **Controle Integrado de Saúvas na Aracruz Florestal**. Aracruz, 1982, (2).

ALMEIDA, A.F.; ALVES, J.E.M.; MENDES, J.M.A. Análise da distribuição de porta-iscas em áreas reflorestadas com *Eucalyptus urophylla* mantidas em sub-bosque, visando o controle preventivo de saúvas (*Atta* sp). **Silvicultura**, São Paulo, 8 (28): 139-3, 1982. (3).

ANDREI. **Compêndio de Defensivos Agrícolas**. 6º Edição. São Paulo, 1999.

ANDREI. **Compêndio de Defensivos Agrícolas**. 6º Edição. Vol. 2. Complemento de Atualização – 2003. São Paulo, 2003.

ANJOS, N; DELLA LÚCIA, T.M.C.; MAYHÉ-NUNES, A.J. **Guia prático sobre formigas cortadeiras em reflorestamentos**. Ponte Nova, MG. Editora Graff Cor, 1998. 100p.

ATTA-KILL. **Formigas cortadeiras, problemas e soluções**. Dossiê técnico. São Paulo, 1993.28 p.

BEMELMANS, P.F. & AMANTE, E. **Custo comparativo de combate às formigas saúvas**. Divisão de Economia Rural, 15(5-6): 1-12. 1968.

BOARETTO, M.A.C. FORTI, L.C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. **Série Técnica: IPEF**, v. 11, n. 30, p. 31-46, mai., 1997. Departamento de Defesa Fitossanitária da FCA/UNESP.

CANTARELLI, E.B.; COSTA, E.C.; OLIVEIRA, L.S.; PERRANDO, E.R. Efeito de diferentes doses do formicida “Citromax” no controle de *Acromyrmex lundii* (Hymenoptera: Formicidae). **Ciência Florestal**, v. 15, n.3, p, 249-253. Santa Maria, 2005.

CENTRO DE INFORMÁTICA E AUTOMAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA  
**Mapa interativo de Santa Catarina.** [www.mapainterativo.ciasc.gov.br](http://www.mapainterativo.ciasc.gov.br) (Acesso em: 07.01.2008).

DELLA LÚCIA, T. M. C. **As formigas cortadeiras.** Editado por Terezinha M. C. Della Lúcia. Minas Gerais, Viçosa, 1993. 262p.

DOW ELANCO. Lakree: **Manual Técnico de Controle de Formigas Cortadeiras.** 1996.

DOSSIÊ TÉCNICO. **Formigas Cortadeiras – Problemas e Solução.** Mirex – S. 1994.

FORTI, L. C.; CROCOMO, W. B.; GUASSU, C. M. O. Bioecologia e Controle das Formigas Cortadeiras de Folhas em Florestas Implantadas. Botucatu, São Paulo. Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais (FEPAF). **Boletim didático** n.º4, 1987. 30p.

GONÇALVES, C. R. **O Gênero *Acromyrmex* no Brasil.** Tese para o concurso da cadeira de Entomologia e Parasitologia Agrícola da Escola Nacional de Agronomia. Rio de Janeiro, 1957, 81 p.

GRÜRZMACHER, D. D., LOECK, A. E, MEDEIROS, A. H. Ocorrência de formigas cortadeiras na região da depressão central do estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, nº 2, 2002.

IPAGRO - INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. Espécies de formigas cortadeiras ocorrentes no estado do Rio Grande do Sul. Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Secretaria da Agricultura. Departamento de Pesquisa. **IPAGRO Informativo** n. 23, Julho de 1980.

JURUENA, L. F. As formigas cortadeiras. Porto Alegre – RS: **Boletim de divulgação.** Instituto de Pesquisas Agronômicas do Rio Grande do Sul, nº 23, p. 3-17, 1980.

JUSTI. J.J.; IMENES S. D. L.; BERGMANN, E.C.; CAMPOS-FARINHA, A.E.C.; ZORZENON, F.J. Formigas cortadeiras. Instituto Biológico. **Boletim Técnico.** São Paulo. n.º. 4. p.51-31. Março 1996. ISSN 1413-2400

LANGER, J. R.; L.O.E.; HIGA, J. N.; NAKANO, O. Sulfluramid: novo substituto do dodecacloro na composição das iscas formicidas, p.514. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14<sup>º</sup>, Piracicaba, 1993, **Resumos...**, Piracicaba, 1993, p. 807.

LARANJEIRO, A.J. Manejo Integrado de Formigas Cortadeiras na Aracruz Celulose. PCMIP/IPEF: 28-33, Ago.1994. **Anais...** Anais do III Curso de Atualização no Controle de Formigas Cortadeiras – 28

LARANJEIRO, A.J.; ZANÚNCIO, J.C. Avaliação da Isca á Base de Sulfluramida no Controle de *Atta Sexdens Rubropilosa* pelo Processo Dosagem Única de Aplicação. **Série Técnica: IPEF** n.48/49, p.144-152, jan./dez.1995

LARANJEIRO, A.J.; ALVES, J.E.M.; MARQUES, C.G.; ALMEIDA, A.F. Análise da distribuição de micro-porta-isca em áreas de reforma de *Eucalyptus* spp., visando o controle de formigas cortadeiras (*Atta* spp., e *Acromyrmex* spp.). Companhia Agrícola e Florestal Santa Bárbara. **Boletim Técnico**, 1986. 10 p.

LARANJEIRO, A.J.;ALVES, J.E.M. Evolução do sistema de controle de saúvas com porta-isca na Aracruz Florestal. Formigas cortadeiras e seu controle. Editores: Pedro Pacheco & Evoneo Berti Filho. **Série Técnica: IPEF**. Piracicaba, SP, 1987. P. 129 a 138.

LICERAS, Z.L. Cebos contra la hormiga “caqui” *Atta cephalotes* L. **Revista Per. Ento** (791): 45-49. 1964.

LIMA, C. A., DELLA LUCIA, T. M. C., SILVA, N. A. Formigas cortadeiras: biologia e controle. **Boletim de Extensão** nº 44. Viçosa, Minas Gerais, 2001.Universidade Federal de Viçosa. ISSN: 1234-5678

LIMA, P.P.S. **Formigas cortadeiras (Hymenoptera, Formicidae) com ênfase as culturas de pinos e eucaliptos**. Dissertação de mestrado. São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 86 p. Piracicaba, 1991.

LIMA, P.P.S. **Impacto de formicida granulado na mirmecofauna de ecossistemas florestais**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. 75 p. São Carlos, SP, 2000.

MARICONI, F.A.M. **As Saúvas**. Editora Agronômica CERES. São Paulo, 1970. Universidade de São Paulo Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, Brasil. Capítulo 4: Saúvas da América e do Brasil.

MARICONI, F. A. M. As saúvas. **Circular Técnica** nº 77. IPEF, 1979. São Paulo. ISSN 0100-3453

MARICONI, F. A. M & BERTI, E. F. Histórico das formigas cortadeiras no Brasil e nas Américas. **Anais...** Anais de Simpósio sobre Formigas Cortadeiras dos Países do Mercosul. Editado por Evoneo Berti Filho, Francisco de Assis Menezes Mariconi, Luiz Roberto Fontes. Piracicaba: FEALQ, 1996. CCD 632-796.

MENDES, J. M.A. F. Técnicas de combate às formigas. **Circular Técnica** nº 75. IPEF, 1979. São Paulo. ISSN 0100-3453

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **AGROFIT** (Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários): [extranet.agricultura.gov.br](http://extranet.agricultura.gov.br) (Acesso em:12.02.2008).

PACHECO, P & BERTI FILHO, E. Custos de controle de formigas cortadeiras do Estado de Minas Gerais. In: Encontro de Mirmecologia do Estado de São Paulo, **Anais...** Rio Claro, São Paulo, p.61-62, 1986.

PACHECO, P & BERTI FILHO, E. **Formigas cortadeiras e seu controle**. Formigas quenquéns. Editores: Pedro Pacheco & Evoneo Berti Filho. IPEF. Piracicaba, SP, 1987.

PARMA, L.G. & ULHÕA, M.A. **Combate de formiga na Companhia Agrícola e Florestal Santa Bárbara (CAF-SB)**. Formigas cortadeiras e seu controle. Editores: Pedro Pacheco & Evoneo Berti Filho. IPEF, 1986.

REIS, F. W. & OLIVEIRA, S. Atividade Externa, Carregamento de Isca Granulada e Controle de *Acromyrmex crassispinus* em Floresta de *Pinus taeda*. **Comunicado Técnico** nº 78, Colombo, PR, 2002.

SILVA, A.L. **Efeitos da isca granulada “EAV-041- A” no controle de formigas cortadeiras *Atta sexdens rubropilosa* Forel, 1908 e *Acromyrmex* spp. (Hymenoptera – Formicidae)**. Dissertação de Mestrado. Piracicaba, 1973. 124 p.

SIQUEIRA, S. **Divisão estadual do Brasil**: [www.pmf.sc.gov.br](http://www.pmf.sc.gov.br). (Acesso em: 07.01.2008).

SOUSA, N.J. **Avaliação do uso de três porta-iscas no controle de formigas cortadeiras, em áreas preparadas para a implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L.** Dissertação de mestrado, UFPR. 72 p. Curitiba, 1996.

THOMAS, J. C. **Formigas Cortadeiras: instruções básicas para o controle.** EMATER-PR. Curitiba, 32 p., 1990.

TIMOFEICZYK, R.J. **Análise econômica da atividade de controle de formigas cortadeiras e da maturação financeira de um povoamento de Eucalyptus spp. no estado do Mato Grosso.** Dissertação de Mestrado, p. 92. UFPR. Curitiba, 1998.

WEBER, N. A. **Gardening Ants: The Attines.** American Philosophical Society. 1972. 166 p.

ZANUNCIO, J.C. Impacto ambiental e substituição do dodecacloro no controle de formigas cortadeiras. Sociedade de Investigações florestais. **Boletim Informativo.** Viçosa, 1992.

ZANUNCIO, J.C.; COUTO, L.; SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, T.V. Eficiência da isca granulada Mirex-S, à base de sulfluramida, no controle de formiga cortadeira *Atta laevigata* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera: Formicidae). **Revista Árvore**, 16 (3): 357-361, Viçosa, 1992.

## ANEXOS

### 1. NÚMERO DE FORMIGUEIROS POR PARCELA.

1.1. Quantidade de formigueiros no Projeto Coqueiro Área 1: Planejamento silvicultural de 15 dias

| BLOCO I |              | BLOCO II |              | BLOCO III |              | BLOCO IV |              |
|---------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|
| PARC    | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS | PARC      | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS |
| 1       | 0            | 2        | 7            | 3         | 3            | 6        | 5            |
| 2       | 0            | 6        | 2            | 5         | 0            | 3        | 3            |
| 3       | 1            | 5        | 2            | 4         | 0            | 2        | 5            |
| 4       | 1            | 7        | 2            | 2         | 5            | 1        | 7            |
| 5       | 2            | 1        | 7            | 7         | 3            | 4        | 4            |
| 6       | 1            | 4        | 2            | 1         | 6            | 7        | 4            |
| 7       | 10           | 3        | 0            | 6         | 1            | 5        | 3            |

| BLOCO V |              | BLOCO VI |              | BLOCO VII |              | BLOCO VIII |              |
|---------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|------------|--------------|
| PARC    | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS | PARC      | FORMIGUEIROS | PARC       | FORMIGUEIROS |
| 4       | 0            | 2        | 2            | 7         | 0            | 1          | 3            |
| 7       | 0            | 1        | 3            | 4         | 0            | 7          | 4            |
| 6       | 3            | 7        | 4            | 1         | 6            | 5          | 0            |
| 3       | 4            | 5        | 3            | 6         | 2            | 4          | 5            |
| 2       | 4            | 6        | 3            | 5         | 5            | 3          | 3            |
| 5       | 5            | 3        | 2            | 2         | 4            | 6          | 4            |
| 1       | 3            | 4        | 1            | 3         | 6            | 2          | 0            |

1.2. Quantidade de formigueiros no Projeto Coqueiro Área 2: Planejamento silvicultural de 30 dias

| BLOCO I |              | BLOCO II |              | BLOCO III |              | BLOCO IV |              |
|---------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|
| PARC    | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS | PARC      | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS |
| 1       | 0            | 2        | 4            | 3         | 0            | 6        | 6            |
| 2       | 3            | 6        | 5            | 5         | 0            | 3        | 2            |
| 3       | 6            | 5        | 4            | 4         | 0            | 2        | 5            |
| 4       | 6            | 7        | 5            | 2         | 1            | 1        | 1            |
| 5       | 3            | 1        | 3            | 7         | 1            | 4        | 4            |
| 6       | 2            | 4        | 4            | 1         | 3            | 7        | 2            |
| 7       | 3            | 3        | 2            | 6         | 6            | 5        | 1            |

| BLOCO V |              | BLOCO VI |              | BLOCO VII |              | BLOCO VIII |              |
|---------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|------------|--------------|
| PARC    | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS | PARC      | FORMIGUEIROS | PARC       | FORMIGUEIROS |
| 4       | 2            | 2        | 3            | 7         | 0            | 1          | 0            |
| 7       | 3            | 1        | 5            | 4         | 4            | 7          | 1            |
| 6       | 6            | 7        | 4            | 1         | 6            | 5          | 0            |
| 3       | 3            | 5        | 4            | 6         | 4            | 4          | 0            |
| 2       | 6            | 6        | 2            | 5         | 1            | 3          | 0            |
| 5       | 5            | 3        | 0            | 2         | 4            | 6          | 3            |
| 1       | 6            | 4        | 0            | 3         | 2            | 2          | 0            |

### 1.3. Quantidade de formigueiros no Projeto Jacutinga:

| BLOCO I |              | BLOCO II |              | BLOCO III |              | BLOCO IV |              |
|---------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|----------|--------------|
| PARC    | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS | PARC      | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS |
| 1       | 0            | 2        | 1            | 3         | 2            | 6        | 1            |
| 2       | 1            | 6        | 2            | 5         | 1            | 3        | 0            |
| 3       | 0            | 5        | 2            | 4         | 0            | 2        | 1            |
| 4       | 0            | 7        | 0            | 2         | 1            | 1        | 0            |
| 5       | 4            | 1        | 3            | 7         | 2            | 4        | 2            |
| 6       | 0            | 4        | 1            | 1         | 1            | 7        | 2            |
| 7       | 2            | 3        | 0            | 6         | 0            | 5        | 2            |

| BLOCO V |              | BLOCO VI |              | BLOCO VII |              | BLOCO VIII |              |
|---------|--------------|----------|--------------|-----------|--------------|------------|--------------|
| PARC    | FORMIGUEIROS | PARC     | FORMIGUEIROS | PARC      | FORMIGUEIROS | PARC       | FORMIGUEIROS |
| 4       | 0            | 2        | 0            | 7         | 1            | 1          | 0            |
| 7       | 3            | 1        | 1            | 4         | 2            | 7          | 1            |
| 6       | 0            | 7        | 0            | 1         | 1            | 5          | 0            |
| 3       | 2            | 5        | 1            | 6         | 0            | 4          | 1            |
| 2       | 0            | 6        | 1            | 5         | 2            | 3          | 2            |
| 5       | 0            | 3        | 2            | 2         | 3            | 6          | 0            |
| 1       | 1            | 4        | 0            | 3         | 0            | 2          | 1            |